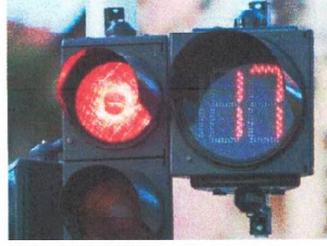




COMUNE DI NAPOLI
Direzione centrale Infrastrutture, lavori pubblici e mobilità
Servizio Mobilità sostenibile



PON METRO 2014/20 - MOBILITA' SOSTENIBILE E ITS

Infrastrutture e tecnologie intelligenti per la gestione dei flussi di traffico - Semafori

PROGETTO DEFINITIVO

Gruppo di progettazione - Comune di Napoli

arch. Angela D'Anna (Coordinatore della progettazione), ing. Francesco Addato, geom. Giuseppe Costa, geom. Luciano Marino, dott. Giuseppe Marzella, ing. Franco Savastano,

(Handwritten signatures of project members)

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione

arch. Francesca Spera

(Handwritten signature of Francesca Spera)

Supporto al gruppo di progettazione per ANM

ing. Francesco Chirillo, ing. Davide Pinto

(Handwritten signatures of support group members)

Responsabile del procedimento

ing. Marzia di Caprio

(Handwritten signature of Marzia di Caprio)

Il dirigente

ing. Giuseppe D'Alessio

(Handwritten signature of Giuseppe D'Alessio)

Capitolato speciale di appalto

ER AMM 01

emissione maggio 2018

revisione novembre 2018



PON METRO 2014-2020 – MOBILITÀ SOSTENIBILE E ITS

Obiettivo specifico 2.2

Aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane

Azione 2.2.1

Infomobilità e sistemi di trasporto intelligenti

Progetto 2.2.1.a

Infrastrutture e tecnologie intelligenti per la gestione dei flussi di traffico: Semafori

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Appalto di progettazione esecutiva ed esecuzione dell'intervento
*PON METRO 2014-2020 Mobilità e sostenibilità ITS Progetto 2.2.1.a - Infrastrutture e tecnologie
intelligenti per la gestione dei flussi di traffico - Semafori.*

PARTE PRIMA - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

PARTE PRIMA - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	2
<u>CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL' APPALTO</u>	7
Art. 1 - Oggetto dell'appalto	7
Art. 2 - Ammontare dell'appalto	7
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto	8
Art. 4 - Categoria prevalente, categorie subappaltabili.....	8
Art. 5 - Designazione sommaria delle opere - Gruppi di lavorazioni omogenee.....	8
<u>CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE</u>	12
Art. 6 - Interpretazione del contratto e del C.S.A.	12
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto - Osservanza delle norme.....	12
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto – Protocollo di legalità - Codice di Comportamento dei dipendenti del Comune di Napoli – Patto di integrità.....	13
Art. 9 - Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio - direttore di cantiere	14
Articolo 10 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera impiegata	16
Art. 11 – Convenzioni europee in materia di valuta e termini	17
<u>CAPO 4 - UFFICIO DELLA DIREZIONE LAVORI ED ACCERTAMENTI SULL'ANDAMENTO LAVORI</u>	18
Art. 12 - Direttore dei Lavori, Direttori Operativi ed Ispettori di Cantiere	18
Art. 13 – Ordini di servizio - Norme generali sui materiali e sull'esecuzione	18
Art. 14 - Giornale dei lavori.....	19
Art. 15 - Ispezioni	19
Art. 16 - Riserve.....	19
<u>CAPO 4 - TERMINI PER L'ESECUZIONE</u>	20
Art. 17 –Progettazione esecutiva	20
Art. 18 – Proroga del termine di consegna del progetto esecutivo	21
Art. 19 - Penali in caso di ritardo nella progettazione esecutiva.....	21
Art. 20 - Mancata approvazione del progetto esecutivo	22
Art. 21 - Consegna e inizio dei lavori	22
Art. 22 - Termini per l'ultimazione delle prestazioni e dei lavori.....	23
Art. 23 – Cronoprogramma e Programma esecutivo dettagliato dei lavori dell'Appaltatore	23
Art. 24 – Proroghe del termine di ultimazione dei lavori	24
Art. 25 - Sospensioni ordinate dal Direttore dei Lavori.....	24
Art. 26 - Sospensioni ordinate dal RUP	25
Art. 27 - Penali in caso di ritardo nell'esecuzione dei lavori	25
Art. 28 - Inderogabilità dei termini di esecuzione di progettazione ed esecuzione	26
Art. 29 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	27
Art. 30 - Premio di accelerazione.....	28

<u>CAPO 5 - DISCIPLINA ECONOMICA</u>	29
Art. 31 - Anticipazione.....	29
Art. 32 – Pagamento del corrispettivo per la progettazione esecutiva.....	29
Art. 33 - Pagamenti in acconto per l’esecuzione dei lavori	29
Art. 34 - Pagamenti a saldo per l’esecuzione dei lavori.....	30
Art. 35 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e a saldo	30
Art. 36 - Ritardi nei pagamenti relativi alla progettazione esecutiva.....	31
Art. 37 - Intervento sostitutivo della stazione appaltante in caso di inadempienza retributiva dell’esecutore e del sub-appaltatore	31
Art. 38 - Intervento sostitutivo della stazione appaltante in caso di inadempienza contributiva dell’esecutore e del sub-appaltatore	31
Art. 39 – Obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari	32
Art. 40 - Revisione prezzi e compensazione.....	32
Art. 41 – Prezziario di riferimento	33
Art. 42 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	33
<u>CAPO 6 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI</u>	35
Art. 43 – Corrispettivo dei lavori a corpo	35
Art. 44 - Lavori in economia.....	35
Art. 45 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d’opera	36
<u>CAPO 7 - CAUZIONI E GARANZIE</u>	37
Art. 46 - Cauzione provvisoria.....	37
Art. 47 - Cauzione definitiva.....	37
Art. 48 – Garanzia per l'anticipazione.....	37
Art. 49 - Garanzia sul pagamento della rata di saldo	37
Art. 50 - Obblighi assicurativi a carico dell’Appaltatore.....	38
Art. 51 - Assicurazione relativa alla progettazione	39
<u>CAPO 8 - DISPOSIZIONI PER L’ESECUZIONE</u>	40
Art. 52 – Cantierizzazione dei lavori	40
Art. 53 - Disciplina delle varianti progettuali	40
53.1 Variazioni al progetto appaltato	40
53.2 Modifiche contrattuali ammissibili	41
53.3 Modifiche contrattuali dovute ad errore progettuale.....	41
53.4 Valutazione economica delle varianti	41
53.5 Quinto d’obbligo ed equo compenso	42
53.6 Diminuzione dei lavori.....	42
53.7 Varianti migliorative diminutive proposte dall’appaltatore	43
Art. 54 - Modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell’importo contrattuale.....	43
<u>CAPO 9 - DISCIPLINA DELL’AVVALIMENTO E DEL SUBAPPALTO</u>	44

Art. 55 - Avvalimento dei requisiti SOA – Controlli sull’impresa avvalente e sull’impresa ausiliaria.....	44
Art. 56 - Subappalto.....	44
Art. 57 - Responsabilità in materia di subappalto.....	44
Art. 58 - Pagamento dei subappaltatori.....	44
Art. 59 - Sub-forniture e relative comunicazioni.....	45
Art. 60 - Sicurezza nei cantieri dei sub-appaltatori e sub-fornitori.....	45
<u>CAPO 10 - DISCIPLINA DELLA REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA, ASSICURATIVA E PREVIDENZIALE</u>	46
Art. 61 - Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.) - Controlli e sanzioni correlate.....	46
Art. 62 - Sede contributiva.....	46
<u>CAPO 10 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA</u>	47
Art. 63 - Norme di sicurezza generali.....	47
Art. 64 - Piano di sicurezza e coordinamento.....	47
Art. 65 - Piano operativo di sicurezza.....	48
Art. 66 - Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS).....	48
Art. 67 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....	48
Art. 68 - DUVRI.....	49
Art. 69 - Bonifica da ordigni esplosivi.....	49
<u>CAPO 11 – DISCIPLINA DELLE CONTROVERSIE E DEGLI EVENTI IMPREVEDIBILI E PATOLOGICI DEL CONTRATTO</u>	50
Art. 70 - Sorpresa geologica e rinvenimenti imprevisti.....	50
Art. 71 - Ritrovamenti archeologici.....	50
Art. 72 - Eventi dannosi e danni dovuti a causa di forza maggiore.....	50
Art. 73 - Fallimento dell’esecutore.....	50
Art. 74 – Contestazioni tra Stazione appaltante e Appaltatore. Verifiche nel corso di esecuzione dei lavori. Difetti di costruzione. Eccedenze.....	51
Art. 75 – Accordo bonario per i lavori.....	51
Art. 76 - Controversie.....	51
Art. 77 - Risoluzione del contratto.....	51
Art. 78 - Recesso.....	52
<u>CAPO 12 - DISPOSIZIONI PER L’ULTIMAZIONE</u>	53
Art. 79 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....	53
Art. 80 – Collaudo. Termini per il collaudo o per l’accertamento della regolare esecuzione....	53
Art. 81 - Presa in consegna anticipata dei lavori ultimati.....	53
Art. 82 - Presa in consegna dei lavori ultimati e collaudati.....	54
<u>CAPO 13 - NORME FINALI</u>	55
Art. 83 - Obblighi generali a carico dell’appaltatore.....	55

Art. 84 - Obblighi ed oneri specifici a carico dell'appaltatore.....	55
Art. 85 - Altri Obblighi	58
Art. 86 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione	58
Art. 87 - Utilizzo di materiali recuperati o riciclati e smaltimento	58
Art. 88 - Obblighi della stazione appaltante	59
Art. 89 - Cartello di cantiere	59
Art. 90 – Spese contrattuali, imposte, tasse	59

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha a oggetto, ai sensi dell'art. 59, comma 1bis, del Codice dei contratti, sulla base del progetto definitivo predisposto dalla *Stazione appaltante*, la progettazione esecutiva e l'esecuzione di tutti i lavori e le forniture necessari per la realizzazione dell'intervento *PON METRO 2014-2020 Mobilità e sostenibilità ITS Progetto 2.2.1.a - Infrastrutture e tecnologie intelligenti per la gestione dei flussi di traffico - Semafori*”, come meglio individuati al successivo Art. 5.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente *Capitolato speciale d'appalto*, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nel progetto a base di gara, di cui l'*Appaltatore* dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza, e nel progetto esecutivo comprensivo delle strutture e relativi calcoli, degli impianti tecnologici e relativi calcoli, da redigere a cura dell'*Appaltatore* nel rispetto dell'art. 23, comma 8, del *Codice dei contratti* e degli artt. 15 e 16 e da 33 a 43 del *Regolamento di esecuzione*, in conformità al progetto messo a disposizione dalla *Stazione appaltante* e posto a base di gara.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
4. Si applica l'art. 1374 del Codice civile.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

LAVORI	
a) importo dei lavori a corpo	€4.912.756,97
b) oneri indiretti della sicurezza (PSC)	€67.370,03
c) importo totale esecuzione a)+b)	€4.980.127,00
PROGETTAZIONE	
d) corrispettivo per la progettazione esecutiva, comprensivo del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione	€76.990,00
e) IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO c)+d)	€5.057.117,00

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 30, comma 4, del *Codice dei contratti*, l'aggiudicatario da atto che gli importi offerti in sede di gara sono stati determinati tenendo conto delle spese relative al costo del personale a cui verrà applicato il contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente.
3. L'importo di cui al comma 1, lettera e), relativo agli oneri per la sicurezza, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'art. 131, comma 3, primo periodo, del *Codice dei contratti*.
4. L'importo dei lavori previsto contrattualmente potrà variare di un quinto in più o in meno, secondo quanto previsto dall'art. 106, comma 12 del *Codice dei contratti*, nel rispetto delle altre condizioni e limiti stabiliti dallo stesso art. 106, senza che l'esecutore possa avanzare nessuna pretesa od indennizzo.
5. Gli oneri per la sicurezza derivanti dalla valutazione dei rischi da interferenza relativi alle prestazioni da esplicarsi presso le sedi del comune di Napoli indicate nella relazione tecnico-illustrativa e capitolato speciale allegati sono nulli in quanto trattasi di prestazioni la cui durata non è superiore a cinque giorni-uomo e per le quali non è previsto l'obbligo di redazione del

documento unico di valutazione dei rischi da interferenza (DUVRI) ai sensi dell'art. 26, comma 3bis, e dell'allegato XI del d.lgs. 81/2008, come modificato dall'art. 32, comma 1, lettera a), legge n. 98 del 2013.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato “a corpo” e, ai sensi dell'art. 59, comma 5bis, del *Codice dei contratti*, l'importo del contratto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o qualità della prestazione.
2. L'Appaltatore è tenuto all'esecuzione dell'appalto, ivi comprese le eventuali varianti proposte, a fronte del corrispettivo indicato in sede di offerta economica, maggiorato degli importi per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.
3. I prezzi unitari indicati dall'Appaltatore in sede di redazione del progetto esecutivo sulla scorta di quelli contenuti nell'elenco di cui agli artt. 24, comma 2, lettera l), e 32 del *Regolamento di esecuzione*, dal medesimo presentato in sede di offerta economica, sono utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 106 del *Codice dei contratti*.
4. Allo stesso modo non hanno nessuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla stazione appaltante negli atti progettuali. Questo poiché, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa stazione appaltante e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, se ne assume i rischi.

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie subappaltabili

1. I lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere **OS9** - classifica **V** – per un importo di €4.980.127,00 pari al 100,00% delle prestazioni di esecuzione.
2. I lavori di cui al comma 1 sono subappaltabili nel limite del 30% secondo quanto previsto dall'art. 105, comma 2 del *Codice dei contratti*.

Art. 5 - Designazione sommaria delle opere - Gruppi di lavorazioni omogenee

1. L'appalto comprende la progettazione esecutiva e l'esecuzione delle seguenti prestazioni:
 - a) acquisire e mettere in esercizio un Piattaforma di Integrazione dei Sottosistemi per la Mobilità (P.I.S.M.) per il Comune di Napoli che permetta l'integrazione dei sottosistemi telematici eterogenei per la mobilità al fine di produrre informazioni utili alla pianificazione di nuove strategie di controllo o alla valutazione delle diverse scelte strategiche adoperate;
 - b) realizzazione, con garanzia “full service” per almeno tre anni, per tutti i 270 impianti semaforici esistenti sul territorio comunale e per quelli di nuova realizzazione, di un sistema automatizzato di monitoraggio e controllo centralizzato del traffico, interfacciabile in tempo reale con altri sistemi di regolazione e supervisione del traffico, utilizzabile in maniera interattiva dai propri operatori;
 - c) sostituzione di n. 73 regolatori semaforici di incrocio attualmente installati con regolatori di ultima generazione centralizzabili;
 - d) sostituzione di n. 79 regolatori semaforici pedonali attualmente con regolatori semaforici centralizzabili pedonali;
 - e) fornitura e installazione di modulo modem GPRS/UMTS per la gestione delle comunicazioni al fine di consentire la centralizzazione semaforica dei 86 regolatori da integrare e di scheda per inserimento slot per scheda GPRS e per scheda di interfaccia di centralizzazione, da inserire nei 73 regolatori semaforici marca SCAE modello MT4040 presenti sul territorio;
 - f) fornitura e installazione di, presuntivamente, n. 411 spire virtuali (telecamere) funzionali, per i regolatori di incrocio di cui ai punti precedenti, a garantire la rilevazione dei parametri di traffico per l'implementazione di strategie di controllo adattative;
 - g) fornitura, installazione, configurazione e perfetta integrazione con l'esistente configurazione della

- Sala Server delle apparecchiature, dei software e degli arredi individuati per la sala server e per n. 6 postazioni client;
- h) realizzazione di un sistema per il monitoraggio del traffico veicolare attraverso l'installazione di n. 39 telecamere (ubicata in corrispondenza delle intersezioni e secondo le specifiche minime individuate all'interno della relazione tecnica) e relativo software;
 - i) sostituzione delle attuali lanterne ad incandescenza degli impianti esistenti con lanterne semaforiche a led;
 - j) fornitura e installazione di pulsanti di chiamata, sistemi countdown e dispositivi non vedenti, omologati secondo quanto previsto all'art.60 comma 1 legge 120/2010, sugli attraversamenti pedonali individuati all'interno della relazione tecnica;
 - k) sostituzione di paline semaforiche danneggiate e/o non idonee (stimati in una quota pari al 15%)
 - l) la rifunzionalizzazione di n. 22 impianti semaforici;
 - m) installazione di n. 3 nuovi impianti semaforici pedonali;
 - n) verniciatura di una quota parte di paline e pali a sbraccio;
1. Sono inclusi nella realizzazione di cui al comma 1, lettera b): la fornitura dei materiali e delle apparecchiature, compresa l'ingegnerizzazione del sistema nella sua interezza; gli oneri accessori alla fornitura, quali trasporto, imballaggio, assicurazione; l'installazione, gli allacciamenti e la messa in servizio delle apparecchiature; l'implementazione, il collaudo e la messa in servizio delle procedure software (tale attività prevede pertanto l'installazione del software di centro e di tutti gli altri eventuali software tools necessari a garantire la funzionalità del sistema così come descritto nei paragrafi successivi); tutti gli oneri derivanti dall'applicazione delle leggi sulla sicurezza e sulla salute dei lavoratori; le certificazioni, omologazioni ed autorizzazioni necessarie per l'attivazione ed il funzionamento di tutte le parti del Sistema, in conformità alle leggi vigenti; un corso di formazione per il personale adibito alla conduzione e funzionamento del Sistema; la fornitura della seguente documentazione:
 - schemi di funzionamento e disegni costruttivi delle apparecchiature;
 - manuali d'uso corredati delle interfacce operatori con l'insieme della messaggistica operatore e la descrizione delle operazioni che devono essere attivate per ciascun messaggio;
 - manuali di manutenzione;
 - descrizione dei moduli software (funzionalità, struttura dei dati, flussi elaborativi, protocolli di comunicazione e codici sorgente);
 - il disegno funzionale dell'intero sistema;
 - **le certificazioni richieste da norme di legge, Legge n.186/68, DPR n.547/55, DPR n.495/92 codice della strada e s.m.i., compresa quella prevista dal DM 37/2008 per gli apparati elettrici.**
 2. La fornitura e installazione di cui al comma 1, lettera f), potrà variare rispetto a quanto indicato nella relazione e nella seconda parte del presente capitolato, a seconda delle caratteristiche topologiche delle singole intersezioni, e dovrà comunque garantire il corretto funzionamento dell'impianto di regolazione
 3. Il sistema di cui al comma 1, lettera h) dovrà essere in grado di inviare al centro, su richiesta, immagini provenienti dal campo attualmente con connessioni GPRS/UMTS. **Il sistema dovrà però essere in grado di trasmettere immagini di qualità qualora il Comune mettesse a disposizione banda sufficiente, con la eventuale semplice sostituzione dei dispositivi di gestione delle comunicazioni.**
 4. Sono inclusi nella realizzazione di cui al comma 1, lettera h):
 - il numero di sensori (telecamere) necessari per acquisire i dati di traffico in ciascuna delle sezioni indicate all'interno della relazione tecnica allegata al presente capitolato;
 - posa di appositi pali corredati di accessori e staffe/collari per il montaggio delle telecamere, inclusa la posa e la fornitura dell'allaccio elettrico di ogni singolo Armadio stradale, posto a terra o su palo;
 - gli involucri di contenimento dei sensori di traffico;
 - la strumentazione elettronica di raccolta dati dai sensori e di trasmissione verso il centro (mediante un contratto di connettività su rete mobile GPRS/UMTS che sarà messo a disposizione del Comune);

- gli armadi di contenimento dell'elettronica;
- tutti i supporti e gli accessori necessari per l'installazione dei sensori di traffico e degli armadi secondo le modalità descritte all'interno della relazione tecnica allegata al presente capitolato;
- tutti i cavi di collegamento tra i sensori di traffico e l'elettronica di controllo;
- tutta la strumentazione di gestione delle comunicazioni e della rete mobile al centro ed in periferia in grado di garantire il corretto funzionamento del trasferimento dati impiegando il canale di comunicazione mobile messo a disposizione dal Comune di Napoli;
- i progetti esecutivi delle installazioni dei sensori e della relativa elettronica di controllo per tutti i siti richiesti;
- l'assistenza all'installazione dei sensori;
- la taratura della strumentazione installata e la sua messa in servizio;
- la manutenzione in garanzia del sistema;
- il training agli operatori di centro e agli operatori di manutenzione di primo intervento in campo;
- la documentazione di installazione dei sensori, quella di sistema, i manuali operatori per il centro e tutta la altra documentazione necessaria.

Sono altresì inclusi:

- realizzazione plinti di fondazione in cls armato per pali;
 - realizzazione impianto elettrico per pali;
 - demolizione di pavimentazione marciapiedi in genere;
 - scavi e movimenti di terra;
 - rinterri e riempimento di cavi;
 - ripristino della pavimentazione:
5. Sono inclusi nella realizzazione di cui al comma 1, lettera l):
 - demolizione di pavimentazione in genere;
 - esecuzione di scavo
 - posa in opera tubazioni;
 - esecuzione di pozzetto completo di chiusino in ghisa;
 - realizzazione impianto elettrico;
 - rinterri e riempimento di cavi;
 - ripristino della pavimentazione.
 6. È, altresì, inclusa nel presente appalto
 - la fornitura dei manuali operativi riportanti le procedure per l'installazione/configurazione, gestione operativa e manutenzione dei singoli sistemi, sottosistemi e apparati con particolare riferimento alle procedure operative di gestione degli apparati periferici, all'interfacciamento tra sottosistemi e P.I.S.M. e allo scambio dati tra questi;
 - l'assistenza tecnico/operativa in loco necessaria all'avvio operativo di tutti gli apparati/sottosistemi previsti, dell'intero Sistema fino alla Verifica di Fine Garanzia.
 - l'assistenza tecnico/operativa necessaria all'attuazione della manutenzione in garanzia di tutta la fornitura/sistemi e sotto sistemi secondo gli schemi, attività, interventi e tempistica descritti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.
 - la formazione di tutte le figure professionali coinvolte nella gestione operativa e nella manutenzione dei sistemi e dispositivi forniti che l'Ente Aggiudicatario (in accordo con gli altri Enti coinvolti nella gestione dei sistemi) riterrà opportuno coinvolgere, nelle modalità descritte nel presente capitolato speciale d'appalto.
 - la predisposizione di tutta la documentazione, la cura dell'eventuale iter tecnico/amministrativo e l'assistenza all'Ente Aggiudicatario nei rapporti con Enti e soggetti competenti, per eventuali richieste, autorizzazioni, permessi di qualunque genere, comunque riferibili all'oggetto e alla realizzazione del presente appalto.
 7. Il collegamento tra gli apparati oggetto della fornitura e la centrale di mobilità dovrà avvenire con tecnologia GPRS/UMTS. È a carico dell'aggiudicatario la fornitura dell'unità di comunicazione che dovrà permettere la connessione in modalità almeno 4G; sono a carico del Comune di Napoli l'attivazione del canale di comunicazione, la fornitura delle SIM, relativi canoni e noleggi per il servizio.
 8. L'offerente dovrà, altresì:

- quantificare per le forniture previste che richiedano centralizzazione, la banda necessaria per la comunicazione dei dati alla massima frequenza di acquisizione;
 - verificare la copertura della rete GPRS/UMTS prevedendo l'eventuale integrazione con antenne laddove la copertura del segnale non garantisca la connettività in 4G.”
9. **Tutti i regolatori centralizzati (di nuova fornitura e per quelli per cui è prevista una integrazione tecnologica per consentire lo scambio dati con la centrale) e le spire virtuali oggetto della fornitura, dovranno essere predisposti ad utilizzare canali di comunicazione alternativi (rete wifi, fibra ottica, ethernet, ecc.) qualora il Comune mettesse a disposizione banda sufficiente, con la eventuale semplice sostituzione dei dispositivi di gestione delle comunicazioni.**

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 - Interpretazione del contratto e del C.S.A.

1. Nel caso di contrasto tra gli elaborati tecnici e/o amministrativi di cui al precedente articolo 6, compreso il presente *Capitolato Speciale* prevalgono le disposizioni impartite dal Direttore Lavori (eventualmente con opportuno ordine di servizio) in rapporto alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato in base a criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva nonché all'interesse della Stazione Appaltante.
2. In caso di norme del presente *Capitolato speciale d'appalto* tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente *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 artt. da 1362 a 1369 del Codice civile.
4. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
 - b) il *Codice dei contratti*, approvato con decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
 - c) il *Regolamento di esecuzione* e attuazione del predetto Codice, approvato con decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, per quanto applicabile;
 - d) il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con i relativi allegati;
 - e) il D.M. 19 aprile 2000, n. 145 per quanto applicabile;ù
 - f) il D.M. 7 marzo 2018 n. 49.
 - g) il D.M. 19 aprile 2000, n. 145 per quanto applicabile.
1. L'*Appaltatore* è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza e igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (per quanto riguarda il personale sia dell'*Appaltatore* stesso che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni di cui al decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915 e s.m.i., alle norme CEI, U.N.I., C.N.R..
2. Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277 e successive modificazioni e integrazioni ed alla legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e s.m.i.

Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto - Osservanza delle norme

3. I lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte e nel rispetto dell'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dai seguenti documenti che, fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il *Capitolato speciale d'appalto*;
 - b) gli elaborati grafici e le relazioni del *progetto definitivo* posto a base di gara;
 - c) gli elaborati grafici e le relazioni del *progetto esecutivo* integrato con le varianti proposte in gara dall'Appaltatore, così come approvato dalla Stazione appaltante;
 - d) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) di cui all'articolo 100 del decreto legislativo n. 81/2008;
 - e) il Piano Operativo di Sicurezza (POS) redatto dall'"Appaltatore", ai sensi dell'art. 96 comma

- 2) punto c) del D.Lgs. n. 81/2008 con i contenuti minimi di cui all'Allegato XV del medesimo D.Lgs. n. 81/2008;
- f) l'Offerta tecnico-organizzativa, l'offerta tempo dell'*Appaltatore* aggiudicatario;
- g) il computo metrico estimativo ai sensi dell'art. 32 comma 14 bis del Codice dei contratti;
- h) il Cronoprogramma di cui all'art. 40, comma 2, del *Regolamento di esecuzione*;
- i) le polizze di garanzia;
- j) le prescrizioni formulate, in sede di approvazione del *progetto esecutivo*;
- k) il "Protocollo di Legalità", sottoscritto dal Comune di Napoli e dalla Prefettura di Napoli;
1. Prima dell'avvio della procedura di scelta del contraente ed eventualmente, su richiesta del RUP, anche prima della sottoscrizione del contratto, il direttore dei lavori deve fornire al RUP l'attestazione dello stato dei luoghi in merito:
- a) all'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali;
- b) all'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto, sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto medesimo.
- Tale attestazione è rilasciata dal RUP nel caso in cui il procedimento di affidamento dell'incarico di direttore dei lavori, ancorché abbia avuto inizio, non sia potuto addivenire a conclusione per cause impreviste e imprevedibili.

Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto – Protocollo di legalità - Codice di Comportamento dei dipendenti del Comune di Napoli – Patto di integrità

1. L'esecutore con la partecipazione alla gara, dichiara espressamente che tutte le clausole e condizioni previste nel contratto, nel presente *capitolato* e in tutti gli altri documenti che del contratto fanno parte integrante, hanno carattere di essenzialità.
2. La sottoscrizione del contratto da parte dell'*Appaltatore* equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, delle leggi, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici; equivale altresì a completa accettazione di tutte le disposizioni che regolano il presente appalto e di tutte le previsioni contenute nel progetto definitivo posto a base di gara per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione
3. L'*Appaltatore* dà altresì 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.
4. L'*Appaltatore* non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione delle prestazioni, la mancata conoscenza di condizioni o sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria dei fatti non conoscibili con la normale diligenza o alle cause di forza maggiore.
5. L'*Appaltatore* è responsabile della perfetta esecuzione a regola d'arte delle opere e del buon funzionamento degli impianti installati in conformità alle regole della tecnica e nel rispetto di tutte le disposizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

8.1 Protocollo di legalità

1. Nel partecipare alla gara l'*Appaltatore* dichiara di conoscere e di accettare le condizioni inserite nel Protocollo di legalità sottoscritto dall'Amministrazione Comunale e dall'U.T.G. territorialmente competente, in data 1 agosto 2007, recepite con delibera di Giunta comunale n. 3202 del 27 settembre 2007.

8.2 Codice di Comportamento dei dipendenti del Comune di Napoli

1. Il Comune di Napoli, con Delibera di G.C. n. 254 del 24/04/2014 e s.m.i., ha approvato il Codice di Comportamento dei dipendenti del Comune di Napoli, visionabile sul sito in "Amministrazione trasparente", le cui disposizioni si applicano altresì alle imprese fornitrici di beni e servizi. Le clausole sanzionatorie sono quelle previste nel Patto di Integrità, come

stabilito all'art. 20 c. 7 di detto Codice.

8.3 Patto di Integrità

1. La Deliberazione di Giunta Comunale n. 797 del 03/12/2015 “Piano Triennale di prevenzione della corruzione 2015-2017 e Programma triennale per la trasparenza e l'integrità 2015-2017: Approvazione del Patto di Integrità per l'affidamento di commesse” approva il documento denominato “Patto di Integrità” recante regole comportamentali tra Comune di Napoli e operatori economici volte a prevenire il fenomeno corruttivo ed affermare i principi di lealtà, trasparenza e correttezza nell'ambito delle procedure di affidamento di commesse e nella esecuzione dei relativi contratti. Il suddetto documento, pertanto, deve essere obbligatoriamente sottoscritto e presentato dal concorrente nella “Documentazione Amministrativa”.

Art. 9 - Rappresentante dell'Appaltatore e domicilio - direttore di cantiere

1. L' Appaltatore deve designare una persona con funzioni di “Rappresentante”, il cui nominativo dovrà essere notificato alla Stazione Appaltante. Il Rappresentante avrà il compito di decidere e rispondere direttamente riguardo ad eventuali problemi che sorgano in merito alla regolare esecuzione delle prestazioni appaltate e all'accertamento di eventuali danni. Pertanto, tutte le comunicazioni e le contestazioni di inadempienza fatte in contraddittorio con detto Rappresentante, che dovrà essere munito di delega espressa da parte dall'Appaltatore, dovranno intendersi fatte direttamente all'aggiudicataria stessa. Detto Rappresentante deve essere facilmente rintracciabile anche mediante numero di telefono cellulare comunicato dalla Ditta aggiudicataria. Quest'ultima è tenuta a fornire prova del regolare adempimento di tutti gli obblighi di cui al presente articolo.
2. Il referente dovrà essere autorizzato ad accogliere qualsiasi richiesta/segnalazione da parte dell'Amministrazione inerente il servizio in questione e a porre in essere tutte le misure atte alla rapida ed efficace soluzione di quanto segnalato e, in particolare, deve:
 - partecipare ad incontri preventivi con il RUP/DEC per la programmazione della prestazione, la verifica degli andamenti del servizio, gli eventuali correttivi e la messa a punto di strumenti di lavoro comune;
 - verificare e presidiare dal punto di vista organizzativo e operativo, l'andamento delle attività formative rispondendone della gestione;
 - provvedere a comunicare al RUP/DEC tutte le informazioni e le variazioni che si dovessero verificare in corso di svolgimento dell'attività;
 - presidiare il personale mettendo in atto tutte le misure necessarie al corretto svolgimento delle attività.
1. L'Appaltatore è tenuto a eseguire la progettazione esecutiva avvalendosi dei professionisti indicati.
2. Per lo svolgimento delle attività oggetto del presente Capitolato l'Aggiudicatario dovrà impiegare personale specializzato in possesso di idonei titoli di studio, adeguata preparazione professionale in attività analoghe e/o simili, nonché di assoluta fiducia e riservatezza. In modo particolare, l'aggiudicatario dovrà assicurare lo svolgimento delle prestazioni di cui al precedente art.2 avvalendosi di un gruppo di lavoro composto da almeno n. 3 professionisti specializzati - di cui uno con funzioni di Coordinatore per l'intera durata del contratto - che dovranno essere dotati dei requisiti specifici di seguito riportati:
 - laureato in una delle classi di laurea, magistrale o specialistica, dell'ingegneria - settore informazione o industriale, esperto in ITS con esperienza professionale di almeno 5 anni nel settore oggetto dell'appalto;
 - laureato in una delle classi di laurea, magistrale o specialistica, dell'ingegneria civile, esperto trasportista, con esperienza professionale di almeno 5 anni nel settore oggetto dell'appalto;
 - laureato in una delle classi di laurea, magistrale o specialistica, dell'informatica o dell'ingegneria - settore informazione, esperto analista programmatore o sviluppatore software con esperienza di almeno 5 anni nel settore oggetto dell'appalto;

1. I tecnici designati in sede di offerta, responsabili delle diverse prestazioni oggetto dell'appalto per tutta la durata della prestazione (progettazione, realizzazione, assistenza all'avviamento e manutenzione), dovranno interfacciarsi con l'Amministrazione durante la fase preliminare alla realizzazione, per l'intero periodo di realizzazione e la successiva fase di garanzia, per qualsiasi chiarimento o informazione. Il gruppo:
 - dovrà assicurare la partecipazione agli incontri con il RUP/DEC che si rendessero necessari durante la fase preliminare alla realizzazione, per l'intero periodo di realizzazione e la successiva fase di garanzia;
 - dovrà fornire la propria assistenza per qualsiasi problematica insorga e per eventuali variazioni che si rendessero necessarie in fase di realizzazione/garanzia delle prestazioni;
 - dovrà collaborare, compatibilmente con i tempi della fornitura, in fase di integrazione del sottosistema di monitoraggio della sicurezza in galleria inserito nel Progetto 2.2.1.b – Infrastrutture e tecnologie Intelligenti per la gestione dei flussi di traffico: Gallerie, di cui all'Asse 2 Obiettivo 2.2, Azione 2.2.1, del PON Metro Città Metropolitane 2014-2020;
1. Le esperienze, le competenze e i titoli di studio dei componenti del gruppo di lavoro minimo e di eventuali risorse aggiuntive offerte, devono essere attestati attraverso curriculum vitae da prodursi in sede di presentazione dell'offerta tecnica.
2. E' prevista per l'Amministrazione la possibilità di richiedere sostituzioni/integrazioni di risorse con specifiche competenze in materie oggetto dell'appalto, non esplicitamente riportate nei profili descritti.
3. I nominativi dei componenti del gruppo di lavoro potranno essere sostituiti dall'Aggiudicatario, solo in caso di giustificato motivo, presentando un profilo professionale analogo a quello da sostituire, relativamente al titolo di studio e all'esperienza professionale. La sostituzione dovrà essere autorizzata dalla stazione appaltante che verificherà la compatibilità della nuova figura professionale con le caratteristiche offerte in sede di gara. La sostituzione dovrà richiedere un adeguato periodo di affiancamento per la risorsa entrante, con oneri ad esclusivo carico dell'aggiudicatario.
4. Per il personale ritenuto, a suo insindacabile giudizio, inadeguato, l'Amministrazione procederà alla richiesta formale di sostituzione, da assicurarsi alle condizioni sopra esposte.
5. L'aggiudicatario dovrà, altresì, assicurare la più ampia flessibilità organizzativa (orari, spostamenti, numero di operatori coinvolti anche in ragione delle esigenze logistiche, dotazioni accessorie, etc.) partecipando, ove necessario, a riunioni, incontri e tavoli tecnici.
6. Sono a carico dell'aggiudicatario, intendendosi ricomprese nei corrispettivi, le spese di trasferta relative alle attività e agli adempimenti occorrenti all'integrale esecuzione dei servizi oggetto del contratto.
7. Il personale che sarà impegnato dall'aggiudicatario nell'esecuzione delle prestazioni di cui al presente capitolato deve essere professionalmente capace e fisicamente idoneo, a conoscenza delle modalità di esecuzione del servizio e delle misure di sicurezza previste dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.
8. In particolare, l'aggiudicatario dovrà osservare e fare osservare tutte le vigenti norme di carattere generale e le prescrizioni in materia di sicurezza e prevenzione degli infortuni sul lavoro; dovrà, inoltre, fornire a tutto il personale la dotazione individuale e collettiva contro i rischi.
9. Le suddette prestazioni non sono soggette alla predisposizione del Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze (DUVRI), ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs. n. 81/2008, in quanto le prestazioni sono di natura intellettuale.
10. Ai sensi dell'art. 52, comma 1, del D.Lgs. n. 50/2016, le parti danno atto che le comunicazioni formali e tutti gli scambi di informazioni tra Stazione Appaltante ed Appaltatore avverranno a mezzo di PEC/MAIL ai seguenti indirizzi di posta elettronica :
 - per la Stazione Appaltante: mobilità.sostenibile@pec.comune.napoli.it
 - per l'appaltatore

Articolo 10 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera impiegata

1. L'appaltatore è obbligato ad applicare ai propri lavoratori dipendenti condizioni normative e contributive non inferiori a quelle risultanti dai Contratti Nazionali collettivi di lavoro e dagli accordi locali integrativi vigenti per le diverse categorie di lavoratori, nei tempi e nelle località in cui si svolgono i lavori, anche dopo la loro scadenza e fino al relativo rinnovo.
2. A garanzia degli obblighi previdenziali e assicurativi, si opera sui pagamenti in acconto una ritenuta dello 0.50% e se l'appaltatore trascura gli adempimenti in materia prescritti, vi provvederà la Stazione Appaltante con il fondo di riserva formato con detta ritenuta, fatte salve le maggiori responsabilità dell'esecutore.
3. L'appaltatore sarà responsabile nei confronti della Stazione Appaltante del rispetto delle disposizioni del presente articolo anche da parte dei subappaltatori
4. Nel caso in cui l'impresa aggiudicataria sia una impresa comunitaria (non italiana) con personale in "distacco transnazionale" troverà applicazione quanto stabilito dalla Direttiva europea 96/71/CE e dalla relativa normativa italiana di recepimento di cui al D.Lgs. n. 72/2000. In particolare al fine di garantire standard di tutela "uguali o analoghi" sull'intero territorio nazionale, si richiama l'art. 3, comma 1, D. Lgs. n. 72/2000 che sancisce, nei confronti dei lavoratori "inviati" in Italia da una azienda situata in un diverso Stato membro, che trovino applicazione, durante il periodo del distacco, "le medesime condizioni di lavoro" previste da disposizioni legislative, regolamentari o amministrative, nonché dai contratti collettivi nazionali di lavoro, per i lavoratori italiani che effettuino prestazioni lavorative subordinate analoghe.
5. L'appaltatore è obbligato a trasmettere al Direttore Lavori e al Responsabile dei Lavori, in coincidenza con l'inizio dei lavori e ad aggiornare successivamente, l'elenco nominativo delle persone presenti in cantiere che forniscono a qualsiasi titolo prestazioni lavorative per conto dell'azienda appaltatrice al fine del controllo del "lavoro nero" e/o irregolare, allegando copia delle pagine del libro matricola relative al personale dipendente occupato nel cantiere interessato e di eventuali contratti di lavoro interinale, parasubordinati e autonomi;
6. L'appaltatore deve comunicare, alla locale Cassa Edile competente per territorio, i nominativi dei lavoratori, impegnati nel cantiere, comandati in trasferta e a quale Cassa Edile di provenienza sono iscritti;
7. L'orario giornaliero dei lavori dovrà essere quello risultante dai Contratti Nazionali collettivi di lavoro e dagli accordi locali integrativi vigenti per le diverse categorie di lavoratori, nei tempi e nelle località in cui si svolgono i lavori, anche dopo la loro scadenza e fino alla relativa sostituzione.
8. Non è consentito fare eseguire dagli stessi operai un lavoro maggiore di dieci ore su ventiquattro, Per esigenza di differenti orari di lavoro finalizzati all'accelerazione dei lavori, il diverso utilizzo dell'orario di lavoro dei dipendenti deve essere definito in accordi tra imprese, consorzi e/o società concessionarie e le Organizzazioni Sindacali di Categoria dei lavoratori, ovvero le R.S.U. ove esistenti.
9. All'infuori dell'orario normale – come pure nei giorni festivi – l'appaltatore non potrà a suo arbitrio eseguire lavori che richiedano la sorveglianza della Direzione Lavori. Se, a richiesta dell'appaltatore, la Direzione Lavori autorizzerà il prolungamento dell'orario, l'appaltatore non avrà diritto a compenso o indennità di sorta. Così pure non avrà diritto a compensi od indennità di sorta qualora la Direzione Lavori autorizzi od ordini per iscritto il lavoro nei giorni festivi ed il prolungamento dell'orario di lavoro oltre le ore normali previste dal contratto sindacale, onde assicurare il rispetto dei tempi previsti per l'ultimazione dei lavori.
10. Nessun compenso infine sarà dovuto all'appaltatore nel caso di lavoro continuativo di sedici ore o di ventiquattro ore, stabilito su turni non superiori di otto ore ciascuno, ordinato e/o autorizzato sempre per iscritto dalla Direzione Lavori. Quanto sopra fatto salvo l'opportunità della doppia turnazione finalizzata al completamento dell'opera nei termini previsti dal cronoprogramma.
11. Costituirà giusta causa di risoluzione contrattuale l'accertamento di gravi irregolarità o disapplicazioni delle norme relative alla tutela delle maestranze sotto il profilo della sicurezza previdenziale o retributivo (a titolo esemplificativo e non esaustivo manodopera presente in cantiere senza alcun titolo, violazione delle norme sulla sicurezza nei cantieri), fatte salve le

comunicazioni e il regime sanzionatorio previsto per legge/o contrattuale per la fattispecie riscontrata.

12. Verrà concesso un termine perentorio per la regolarizzazione allorquando si riscontrino irregolarità lievi - a titolo esemplificativo e non esaustivo:
 - a) mancata comunicazione nei termini previsti dal capitolato in materia di subappalto, orario di lavoro, responsabilità ed adempimenti esecutore prescritti dal presente articolo;
 - b) parziale evasione contributiva assistenziale e previdenziale immediatamente sanata;
 - c) disapplicazioni non rilevante delle normative contrattuali, collettive, nazionali, provinciali e/o aziendali.
1. Successive e reiterazioni delle irregolarità di cui al comma precedente costituiscono grave inadempimento contrattuale.

Art. 11 – Convenzioni europee in materia di valuta e termini

1. Tutti gli atti predisposti dalla *Stazione appaltante*, per ogni valore in cifra assoluta, indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla *Stazione appaltante* per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. Esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente *Capitolato speciale d'appalto*, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 4 - UFFICIO DELLA DIREZIONE LAVORI ED ACCERTAMENTI SULL'ANDAMENTO LAVORI

Art. 12 - Direttore dei Lavori, Direttori Operativi ed Ispettori di Cantiere

1. Il Responsabile Unico del Procedimento, ai sensi dell'articolo 102 del D.Lgs. n. 50/2016, controlla, congiuntamente al Direttore Lavori, l'esecuzione del contratto.
2. Il Direttore dei Lavori svolgerà le proprie funzioni in conformità alle previsioni di cui al D.M. 7 marzo 2018 n. 49
3. Il direttore dei lavori segnala tempestivamente al RUP eventuali ritardi, disfunzioni o inadempimenti rispetto alle prescrizioni contrattuali, anche al fine dell'applicazione da parte del RUP delle penali inserite nel contratto ovvero della risoluzione dello stesso per inadempimento nei casi consentiti.
4. La Stazione Appaltante può costituire, ai sensi dell'art. 101, comma 2, del *Codice dei contratti* un Ufficio di Direzione Lavori composta da:
Un Direttore Lavori i cui compiti e le cui prerogative sono disciplinate dall'art. 101, comma 3, del *Codice dei contratti*;
n. Direttori Operativi i cui compiti e le cui prerogative sono disciplinate dall'art. 101, comma 4, del *Codice dei contratti*;
n. Ispettori di Cantiere i cui compiti sono disciplinati dall'art. dall'art. 101, comma 5, del *Codice dei contratti*;
5. L'esecutore ha la facoltà di richiedere formalmente al Direttore Lavori l'elencazione (anche scritta) dei compiti assegnati, a norma dell'art. 101, comm4 e 5, del *Codice dei contratti*, rispettivamente ai Direttori Operativi ed agli Ispettori di Cantiere.
6. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di cambiare il Direttore Lavori in qualsiasi fase dell'esecuzione dell'appalto. Di tale modifica deve essere data comunicazione formale all'esecutore.
7. Il Direttore dei Lavori ha la facoltà di designare o revocare i Direttori Operativi e gli Ispettori di Cantiere e di modificare, revocare od integrare i compiti assegnati agli stessi. Di tali variazioni dovrà essere tenuto al corrente l'esecutore.

Art. 13 – Ordini di servizio - Norme generali sui materiali e sull'esecuzione

1. Il direttore dei lavori impartisce all'esecutore le prescrizioni e le istruzioni necessarie tramite ordini di servizio, che devono riportare le motivazioni alla base dell'ordine e devono essere comunicati al RUP.
2. Gli ordini di servizio devono avere forma scritta e l'esecutore deve restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza, fatte salve eventuali contestazioni.
3. L'esecutore è tenuto a uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatte salve le facoltà di iscrivere le proprie riserve. In ogni caso, a pena di decadenza, le riserve sono iscritte nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva all'ordine di servizio oggetto di riserve.
4. L'esecutore è sempre tenuto a uniformarsi alle disposizioni del DL senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
5. Il direttore lavori redige i processi verbali di accertamento di fatti, che devono essere inviati al RUP entro cinque giorni dalla data della relativa redazione e le relazioni per il RUP.
6. Il RUP tramite le disposizioni di servizio impartisce al direttore dei lavori le istruzioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori.
7. Il direttore dei lavori comunica al RUP le contestazioni insorte in relazione agli aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione del contratto, redigendo in contraddittorio con l'esecutore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questo, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso, copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da

presentarsi al direttore dell'esecuzione nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni pervenute entro il termine previsto, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate. L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al RUP con le eventuali osservazioni dell'esecutore. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nei documenti contabili.

Art. 14 - Giornale dei lavori

1. Sul giornale dei lavori, in conformità alle previsioni di cui all'art. 14 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49, saranno annotati per ciascun giorno:
 - 1) l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;
 - 2) la qualifica e il numero degli operai impiegati;
 - 3) l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;
 - 4) l'elenco delle provviste fornite dall'esecutore, documentate dalle rispettive fatture quietanzate, nonché quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, ivi compresi gli eventuali eventi infortunistici;
 - 5) l'indicazione delle circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche e idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili;
 - 6) le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del RUP e del direttore dei lavori;
 - 7) le relazioni indirizzate al RUP;
 - 8) i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
 - 9) le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
 - 10) le varianti ritualmente disposte, le modifiche od aggiunte ai prezzi.

Art. 15 - Ispezioni

1. Nell'ambito dei rispettivi compiti, responsabilità ed interrelazioni, ferme restando le prerogative del Responsabile dei Lavori, il Direttore Lavori con gli eventuali componenti dell'Ufficio di Direzione Lavori, il Responsabile Unico del procedimento ed il Coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione, esercitano la funzione di controllo sulla permanenza delle condizioni di regolarità e sicurezza delle imprese esecutrici in fase di esecuzione, indipendentemente dal fatto che le suddette funzioni vengano svolte da dipendenti pubblici o professionisti esterni.

Art. 16 - Riserve

1. Le riserve dell'Appaltatore sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole.
2. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'Appaltatore ritiene gli siano dovute.
3. Qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'Appaltatore esplicita, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.
4. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
5. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

CAPO 4 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 17 –Progettazione esecutiva

1. Dopo la stipulazione del contratto, il RUP, con ordine di servizio, dispone che l'affidatario dia immediato inizio alla redazione del progetto esecutivo, in conformità agli artt. 33 e ss. del D.P.R. n. 207/2010.
2. Qualora il progettista del progetto esecutivo ne ravvisi la necessità, l'Appaltatore, previa informazione al RUP perché possa eventualmente disporre la presenza del DL, provvede all'effettuazione di studi o indagini di maggior dettaglio o verifica rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto definitivo posto a base di gara, senza che ciò comporti compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'affidatario.
3. Il progetto esecutivo dovrà essere redatto in conformità al progetto posto a base di gara, alle normative, direttive e linee vigenti in materia di opere pubbliche e dei settori specifici (UNI, ISO, EN, EC, CEI, ecc.).
4. Il progetto dovrà essere sviluppato in tutti i suoi particolari ed allegati nel rispetto delle norme sopra citate ed in base alle altre disposizioni che potrà impartire in proposito la Stazione Appaltante e dovrà comunque essere tale da consentire l'avvio della successiva fase finalizzata alla esecuzione dei lavori.
5. Nello sviluppo della progettazione esecutiva l'Appaltatore in particolare dovrà garantire l'integrazione e l'interfacciamento con le opere impiantistiche esistenti.
6. Il progetto esecutivo comprende i seguenti elaborati minimi anche con riferimento alla loro articolazione:
 - relazione generale;
 - relazioni specialistiche;
 - elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture e degli impianti;
 - calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
 - piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
 - piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del d.lgs. 81/2008, e quadro di incidenza della manodopera;
 - computo metrico estimativo e quadro economico;
 - cronoprogramma;
 - elenco dei prezzi unitari e eventuali analisi;
 - schema di contratto e capitolato speciale di appalto;
1. In particolare il progetto dovrà contenere almeno la seguente documentazione:
 - sul sistema automatizzato di monitoraggio e controllo centralizzato del traffico: relazione specialistica; schemi di funzionamento e disegni costruttivi delle apparecchiature; manuali d'uso corredati delle interfacce operatori con l'insieme della messaggistica operatore e la descrizione delle operazioni che devono essere attivate per ciascun messaggio; manuali di manutenzione; descrizione dei moduli software (funzionalità, struttura dei dati, flussi elaborativi, protocolli di comunicazione e codici sorgente); il disegno funzionale dell'intero sistema;
 - sul sistema per il monitoraggio del traffico veicolare: relazione specialistica; elaborato grafico con l'esatta allocazione dei pali di supporto delle telecamere; calcolo esecutivo della struttura di fondazione del piano; i progetti esecutivi delle installazioni dei sensori e della relativa elettronica di controllo per tutti i siti richiesti; schemi di funzionamento e disegni costruttivi delle apparecchiature; manuali d'uso e manutenzione; il disegno funzionale dell'intero sistema;
 - sui 22 impianti da rifunzionalizzare e sui 3 impianti da installare ex-novo: relazione specialistica; calcoli esecutivi dell'impianto; schemi degli impianti; particolari costruttivi
1. Il progetto esecutivo completo in ogni sua parte, unitamente agli eventuali studi, indagini e verifiche supplementari, deve essere consegnato alla Stazione appaltante entro il termine indicato dall'Appaltatore nella propria "offerta tempo" pari a _____ giorni naturali consecutivi dalla data di ricevimento del provvedimento di cui al comma 1 del presente articolo.

2. Ai sensi dell' art. 26, commi 3 e 8bis, del Codice dei contratti il progetto esecutivo è sottoposto a verifica in contraddittorio al progettista che ha curato la redazione del progetto definitivo posto a base di gara. La Stazione appaltante comunicherà gli esiti della verifica del Progetto esecutivo entro 30 (trenta) giorni decorrenti dalla data di ricezione di tutti gli elaborati medesimi; l'integrale adempimento a eventuali ulteriori prescrizioni dovrà comunque essere effettuato entro 10 (dieci) giorni dalla notifica delle stesse all'Appaltatore da parte della Stazione appaltante.
3. Il progetto esecutivo è approvato dalla Stazione appaltante entro 60 (sessanta) giorni dall'esito positivo della verifica di cui al comma 12 del presente articolo; l'avvenuta approvazione è comunicata tempestivamente all'Appaltatore a cura del RUP.
4. Si sottolinea che qualsiasi variazione rispetto al progetto posto a base di gara dovesse rendersi necessaria durante la redazione della progettazione esecutiva, anche se di natura qualitativa, dovrà essere sottoposta tempestivamente alla Stazione Appaltante.
5. L'Appaltatore è tenuto ad introdurre negli elaborati del progetto esecutivo, anche se già presentati, tutte le modifiche che, in sede di istruttoria o di approvazione, la Stazione Appaltante potrà richiedere, anche in relazione a richieste degli organismi istituzionali o di servizio competenti per le relative approvazioni e/o autorizzazioni e/o visti e sino alla definitiva approvazione del progetto medesimo, senza che ciò dia diritto a maggiori compensi.
6. La proprietà intellettuale ed i diritti di copyright del progetto esecutivo viene acquisita dalla Stazione appaltante, salvo il diritto alla committente di apportare al progetto tutte le modifiche ritenute opportune.
7. Le prestazioni accessorie comprendono:
 - le attività di certificazione energetica, certificazioni richieste da norme di legge, Legge n.186/68, DPR n.547/55, DPR n.495/92 codice della strada, compresa quella prevista dal DM 37/2008 per gli apparati elettrici;
 - ogni altra prestazione accessoria che si rendesse necessaria, nell'ambito dell'incarico in oggetto.
1. Qualora il progetto esecutivo non sia ritenuto meritevole di approvazione si applica l'art. 20 del presente Capitolato speciale d'appalto.

Art. 18 – Proroga del termine di consegna del progetto esecutivo

1. Qualora per circostanze imprevedibili al momento della stipulazione del contratto e non addebitabili a colpevole responsabilità dell'Appaltatore, quest'ultimo si trovi nell'impossibilità di rispettare il termine di consegna del progetto esecutivo stabilito all'art. 17, comma 8, del presente Capitolato speciale d'appalto, può avanzare al RUP motivata richiesta di proroga con congruo anticipo e comunque almeno 15 (quindici) giorni prima della scadenza.
2. In deroga a quanto previsto al precedente comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 15 (quindici) giorni alla scadenza del termine di cui al citato art. 17, comma 8, purché in data anteriore a tale scadenza, ove le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate successivamente; in tal caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della sua tardività.
3. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 5 (cinque) giorni dal ricevimento della richiesta; nel caso di cui al precedente comma 2, il predetto termine è ridotto a 2 (due) giorni e comunque, qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'art. 17, comma 8, del presente Capitolato speciale d'appalto, essa ha effetto retroattivo a partire da tale scadenza.
4. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

Art. 19 - Penali in caso di ritardo nella progettazione esecutiva

1. Nel caso di mancato rispetto del termine per la consegna del progetto esecutivo previsto all'art. 17, comma 8, del presente Capitolato speciale d'appalto, ovvero di ritardo nell'approvazione dovuto a deficienze in esso contenute, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo, viene

applicata una penale nella misura prevista dall'art. 27.

2. Resta ferma la facoltà per la Stazione appaltante di risolvere il contratto e pretendere il risarcimento del maggior danno, secondo quanto previsto all'art. 29 del presente Capitolato speciale d'appalto.
3. Si applicano, se e in quanto compatibili, le disposizioni di cui all'art. 27 del presente Capitolato speciale d'appalto.

Art. 20 - Mancata approvazione del progetto esecutivo

1. Non è meritevole di approvazione, a mero titolo esemplificativo, il progetto esecutivo:
 - a) che si discosti dalla progettazione posta a base di gara in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi dello stesso progetto a base di gara;
 - b) che sia in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico-sanitaria, di superamento delle barriere architettoniche o con altre norme speciali;
 - c) che sia redatto in violazione di norme tecniche di settore, con particolare riguardo alle parti in sottosuolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;
 - d) che non illustri compiutamente i lavori da eseguire o li illustri in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;
 - e) nel quale si riscontrino errori od omissioni progettuali come definite dal *Codice dei contratti*;
 - f) che, in ogni altro caso, comporti una sua attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto a quanto previsto dalla progettazione preliminare posta a base di gara.
1. In caso di mancata approvazione del progetto esecutivo si applica quanto disposto al successivo art. 53, paragrafo 53.3, del presente Capitolato speciale d'appalto.

Art. 21 - Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo l'approvazione del progetto esecutivo disciplinata all'art. 17, comma 10, del presente Capitolato speciale d'appalto.
2. La consegna dei lavori deve avvenire non oltre 45 (quarantacinque) giorni dalla approvazione di cui al comma 1 del presente articolo.
3. Il giorno previsto per l'inizio dei lavori verrà comunicato all'esecutore, a cura del Direttore Lavori. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.
4. 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. In alternativa alla risoluzione si potrà procedere ugualmente alla consegna dei lavori e, in questo caso, il verbale di consegna dovrà essere sottoscritto da due testimoni.
5. La consegna dei lavori deve risultare da apposito verbale redatto in contraddittorio con l'esecutore.
6. È altresì facoltà della Stazione appaltante procedere alla consegna frazionata senza che l'Appaltatore possa pretendere indennità o risarcimenti di sorta; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna parziale.
7. Le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle eventuali singole consegne frazionate successive dovute a temporanea indisponibilità di aree e immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.
8. 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 e antinfortunistici, inclusa la Cassa edile; la Stazione appaltante acquisisce il DURC in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese

subappaltatrici che abbiano personale dipendente.

9. Nel caso di consegne frazionate già programmate nel progetto esecutivo, si applicano i commi precedenti salvo che per il computo dei termini di esecuzione che decorrono dal primo verbale di consegna.
10. La Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del Codice dei contratti, potrà procedere all'esecuzione d'urgenza esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari. In tal caso il Direttore dei Lavori, nel verbale di consegna in via d'urgenza, indica a quali materiali l'esecutore deve provvedere e quali lavorazioni deve immediatamente iniziare in relazione al programma di esecuzione presentato ai sensi dell'art. 23. Il Direttore Lavori, in questo caso, dovrà contabilizzare quanto predisposto o somministrato dall'esecutore per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto. Ad intervenuta stipula del contratto il Direttore Lavori revoca le eventuali limitazioni impartite.

Art. 22 - Termini per l'ultimazione delle prestazioni e dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto indicato dall'*Appaltatore* nella propria "offerta tempo" è, di giorni _____ (_____) naturali consecutivi dalla data del verbale di consegna lavori o dalla data della prima convocazione per tale consegna in caso mancata di presentazione dell'*Appaltatore* pur ritualmente preavvertito.
2. L'esecutore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori di cui all'art. 23 del presente CSA che assume carattere cogente ed inderogabile in ogni sua previsione per categoria di lavori.
3. Un ritardo di oltre 60 giorni rispetto al termine di ultimazione darà facoltà alla Stazione Appaltante, senza obbligo di ulteriore motivazione, di procedere alla risoluzione del contratto in danno per grave ritardo ai sensi dell'art. 77 (in forza di quanto previsto dall'art. 108, comma 4, del Codice dei contratti).
4. Fuori dai casi di cui agli artt. 25 e 26 del presente *Capitolato speciale d'appalto*, il termine per l'ultimazione dei lavori può essere interrotto, nel periodo natalizio (dall'8 dicembre al 6 gennaio), nel periodo della manifestazione del maggio dei monumenti e nella settimana pasquale. Tali interruzioni vengono disposte con verbale di sospensione (parziale o totale) e di ripresa lavori a firma della DL. La sospensione dei termini di cui al presente comma, concordata contrattualmente, non costituisce sospensione ai sensi dell'art. 107 del *Codice dei contratti* né degli artt. 25 e 26 del *Capitolato generale* e non danno diritto all'*Appaltatore* di richiedere compenso o indennizzo di sorta né protrazione di termini contrattuali oltre quelli stabiliti.

Art. 23 – Cronoprogramma e Programma esecutivo dettagliato dei lavori dell'Appaltatore

1. Ai sensi dell'art. 40, comma 1 e 2, del *Regolamento di esecuzione*, il cronoprogramma, presentato dall'*Appaltatore* in sede di offerta è composto da un diagramma che rappresenta graficamente la pianificazione delle lavorazioni gestibili autonomamente, nei suoi principali aspetti dal punto di vista della sequenza logica, dei tempi e dei costi.
2. Ai sensi dell'art. 43, comma 10, primo periodo, del *Regolamento di esecuzione*, l'*Appaltatore* ha l'obbligo di predisporre e consegnare al DL, entro 15 (quindici) giorni dalla data di approvazione del progetto esecutivo e comunque prima dell'inizio dei lavori, un Programma esecutivo dettagliato nel quale sono riportate per ogni lavorazione, in ragione delle proprie scelte imprenditoriali e della propria organizzazione lavorativa, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo.
3. Il Programma esecutivo dettagliato dovrà essere articolato in scala temporale giornaliera e in funzione dei termini utili per l'ultimazione dei lavori, nonché di tutti gli altri vincoli e condizioni che derivano, per lo svolgimento dei lavori, da quanto previsto dal *Progetto esecutivo* e da quanto stabilito con il

presente *Capitolato speciale d'appalto*, ivi inclusa l'incidenza dei giorni stagionali sfavorevoli per i quali non potranno essere concesse proroghe per recuperare rallentamenti o soste nell'esecuzione delle prestazioni.

4. Al programma esecutivo dovrà essere allegato un grafico che metta in evidenza l'inizio, l'avanzamento mensile, ed il termine di ultimazione delle principali opere, precisando tipo, qualità, quantità dei materiali e tempo di approntamento in cantiere, organizzazione dei mezzi, degli impianti, delle maestranze e quant'altro necessario al compimento dell'opera, che in ogni caso l'esecutore si obbliga ad impegnare per dare i lavori compiuti a regola d'arte ed entro il tempo utile contrattuale
5. Tale Programma esecutivo dettagliato dovrà tenere conto, tra l'altro, dei tempi e delle modalità esecutive connesse agli spostamenti dei sottoservizi, ove previsti, da realizzare a cura degli Enti erogatori, e quindi della disponibilità delle aree occorrenti. Pertanto sarà onere dell'Appaltatore procedere, dopo la consegna dei lavori, a un'immediata pianificazione di queste attività, strategiche per il rispetto di tempi e costi.

Art. 24 – Proroghe del termine di ultimazione dei lavori

1. L'esecutore può chiedere una proroga del termine contrattuale, ai sensi dell'art. 107, comma 5, del Codice dei contratti, qualora, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine di cui all'art. 22.
2. La richiesta di proroga deve essere formulata entro 40 giorni rispetto alla scadenza del termine contrattuale, salvo che l'ipotesi che il fatto determinante la necessità di proroga non si verifichi successivamente a tale data.
3. La richiesta è presentata al DL, il quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al RUP, questi acquisisce tempestivamente il parere del DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere del DL qualora questi non si esprima entro 10 (dieci) giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del DL qualora questo sia difforme dalle conclusioni del RUP
5. Nei casi di cui al comma 2, i termini di 30 (trenta) giorni e di 10 (dieci) giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 (dieci) giorni e a 3 (tre) giorni; negli stessi casi, qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'art. 22, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

Art. 25 - Sospensioni ordinate dal Direttore dei Lavori

1. Qualora si verificano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il Direttore dei lavori può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art. 106 comma 1), lettere a), b) c) ed e), e comma 2, del Codice dei contratti.
2. Il direttore dei lavori, quando ordina la sospensione dell'esecuzione nel ricorso dei presupposti di cui all'articolo 107, comma 1, del codice, indica, nel verbale da compilare e inoltrare al RUP ai sensi dello stesso articolo 107, comma 1, del codice, oltre a quanto previsto da tale articolo, anche l'imputabilità delle ragioni della sospensione e le prestazioni già effettuate. Il verbale di sospensione redatto dal DL e controfirmato dall'Appaltatore è inoltrato al RUP entro 5 (cinque) giorni dalla sua redazione.
3. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori;
 - b) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - c) l'indicazione delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate e ultimate senza eccessivi oneri;

- d) la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.
1. Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione, il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa delle prestazioni e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa delle prestazioni effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dell'esecuzione del contratto, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP. Il direttore dei lavori trasmette tale verbale al RUP entro cinque giorni dalla data della relativa redazione
 2. Qualora le prestazioni rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'esecutore, si provvederà alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui all'art.33.
 3. La sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP.
 4. Qualora la sospensione o le sospensioni durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione delle prestazioni o, comunque, quando superino sei mesi complessivi, si applica quanto disposto dall'art. 107, comma 2, del Codice.
 5. Le disposizioni di cui ai commi 1, 2 del presente articolo si applicano anche alla sospensione parziale e alla ripresa parziale che abbiano per oggetto parti determinate delle prestazioni, da indicare nei relativi verbali. In tal caso, ai sensi dell'art. 107, comma 4, del Codice dei contratti l'Appaltatore è tenuto a proseguire le parti di prestazioni eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei soli lavori non eseguibili in conseguenza dei sopravvenuti impedimenti.
 6. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.
 7. L'esecutore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dell'esecuzione ai sensi dei commi 1 e 2 del presente articolo, senza che la Stazione appaltante abbia disposto la ripresa dell'esecuzione stessa, può diffidare per iscritto il RUP a dare le necessarie disposizioni al DL perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dell'esecuzione, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Art. 26 - Sospensioni ordinate dal RUP

1. Ai sensi dell'art. 107, comma 2, del Codice dei contratti, il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti.
2. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità;
3. La Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto, ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.
4. Per le sospensioni di cui al presente articolo non spetta all'Appaltatore alcun compenso o indennizzo, salvo quanto previsto al precedente comma 3.

Art. 27 - Penali in caso di ritardo nell'esecuzione dei lavori

1. Ai sensi dell'art. 113-bis, comma 2, del Codice dei contratti, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 0,3% (zero virgola tre per mille) dell'importo netto contrattuale come determinato a seguito dell'aggiudicazione definitiva.
2. Il Direttore dei Lavori riferisce tempestivamente al Responsabile Unico del Procedimento in merito agli eventuali ritardi nell'andamento dei lavori rispetto al cronoprogramma esecutivo approvato (o in sua assenza da quello predisposto dalla Stazione Appaltante ed allegato al progetto esecutivo). La penale è comminata dal Responsabile Unico del Procedimento sulla base delle indicazioni fornite dal

Direttore dei Lavori.

3. Ai fini dell'applicazione della penale di cui innanzi, non sarà tenuto conto degli eventuali ritardi dovuti a sospensione dei lavori se ordinata dal DL, limitatamente ai periodi di sospensione stessa ed ai lavori cui la sospensione si riferisce, così come non sarà tenuto conto dei ritardi verificatisi per cause di forza maggiore, qualora dette circostanze siano prontamente segnalate per iscritto all'atto del loro verificarsi alla Stazione appaltante ed alla DL, e da essi ritenute valide.
4. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
5. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'art. 108 del codice dei contratti e il successivo art. 29, in materia di risoluzione del contratto.
6. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.
7. Nel caso l'esecuzione dei lavori ritardi per negligenza dell'appaltatore, rispetto alle previsioni di programma, il direttore dei lavori gli assegna un termine, che, salvo i casi di urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e dà inoltre le prescrizioni ritenute necessarie. Il termine decorre dal giorno di ricevimento della comunicazione.
8. Nel caso di risoluzione del contratto d'appalto per grave inadempimento, grave irregolarità o grave ritardo (disciplinati dall'art.108 del D.Lgs.18 aprile 2016, n. 50) ai fini dell'applicazione delle penali, il periodo da assoggettare a penale sarà determinato sommando il ritardo accumulato dall'esecutore rispetto al programma esecutivo dei lavori di cui al precedente articolo 23, e il termine assegnato dal Direttore dei Lavori per compiere i lavori stessi.
9. E' ammessa, su motivata richiesta dell'esecutore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse della Stazione Appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'esecutore.
10. Sull'istanza di disapplicazione della penale decide la Stazione Appaltante su proposta del Responsabile Unico del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori e l'Organo di Collaudo, ove costituito.
11. In relazione all'esecuzione della prestazione articolata su più parti frazionate, previste nel progetto esecutivo, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti la penale di cui al comma precedente si applica agli importi relativi ai suddetti termini.
12. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a. nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal DL per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'art. 21, comma 1;
 - b. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal DL;
 - c. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
 - d. nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori.
1. La penale irrogata ai sensi del comma 3, lettera a), è disapplicata e, se già addebitata, è restituita, qualora l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel Programma dei lavori di cui all'art. 23.
2. La penale di cui al comma 3, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire.
3. La penale di cui al comma 3, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

Art. 28 - Inderogabilità dei termini di esecuzione di progettazione ed esecuzione

1. Devono intendersi contrattualmente vincolanti ed inderogabili i termini finali di cui agli artt.17, comma 8, e 22, comma 1
2. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dell'attività di progettazione esecutiva o di consegna del progetto esecutivo:
 - la necessità di rilievi, indagini, sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili, che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per procedere alla progettazione esecutiva;

- le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i progettisti che devono redigere o redigono il progetto esecutivo.
1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo Programma esecutivo dettagliato o della loro ritardata ultimazione:
 - 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;
 - l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - 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 DL o espressamente approvati da questa;
 - il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale d'appalto;
 - le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'Appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'art. 36-bis, comma 1, del decreto legge 4 luglio 2006, n. 223.
 1. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'Appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
 2. Le cause di cui ai commi precedenti non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'art. 18, di sospensione dei lavori di cui agli artt 25 e 26, per la disapplicazione delle penali di cui agli art. 19 e 27, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'art. 29 del presente Capitolato speciale d'appalto.

Art. 29 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. Il ritardo imputabile all'Appaltatore rispetto al termine per la consegna del progetto esecutivo indicato all'art. 17, comma 8, del presente Capitolato speciale d'appalto, eventualmente prorogato ai sensi dell'art. 18 del medesimo Capitolato, superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi, produce la risoluzione del contratto secondo quanto stabilito dall'art. 108 del Codice dei contratti.
2. L'eventuale ritardo imputabile all'Appaltatore rispetto al termine per l'ultimazione dei lavori, indicato all'art. 22, comma 1, del presente Capitolato speciale d'appalto, eventualmente prorogato nei termini previsti dal medesimo Capitolato, superiore a 60 (sessanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto secondo quanto stabilito dall'art. 108 del Codice dei contratti.
3. Nel caso di avvio del procedimento di cui all'art. 108 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 il Direttore dei Lavori, accertato il ritardo, assegna all'esecutore un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non potrà essere inferiore ai dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e dà inoltre le prescrizioni ritenute necessarie. Il termine decorre dal giorno di ricevimento della comunicazione.

4. Scaduto il termine assegnato, il Direttore Lavori verifica, in contraddittorio con l'esecutore, o, in sua mancanza, con l'assistenza di due testimoni, gli effetti dell'intimazione impartita, e ne compila specifico verbale da trasmettere al Responsabile Unico del Procedimento.
5. Sulla base del processo verbale compilato dal Direttore Lavori, qualora l'inadempimento per ritardo permanga, la Stazione Appaltante, su proposta del Responsabile Unico del Procedimento, delibera la risoluzione del contratto d'appalto.
6. Nel caso di risoluzione del contratto, la penale di cui all'art. 27, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al Programma esecutivo dettagliato dei lavori e il termine assegnato dal DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 3 del presente articolo.
7. Alla Stazione Appaltante, oltre alla penale per ritardo, sono dovuti dall'esecutore i danni subiti in seguito alla risoluzione del contratto per ritardo inclusi quelli specificati dall'art. 108, comma 8, del Codice dei contratti, salvo altri.
8. La facoltà di cui al precedente comma 2, potrà non essere esercitata se ritenuta contraria, per qualsiasi ragione, all'interesse della Stazione Appaltante.

Art. 30 - Premio di accelerazione

1. In rapporto all'appalto disciplinato dal presente capitolato non è previsto alcun premio di accelerazione per la conclusione anticipata dei lavori.

CAPO 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 31 - Anticipazione

1. La Stazione Appaltante ai sensi dell'art. 35, comma 18, del Codice dei contratti, erogherà all'esecutore, entro quindici giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal RUP, un'anticipazione pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale.
2. Il beneficiario decadrà dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

Art. 32 – Pagamento del corrispettivo per la progettazione esecutiva

1. La *Stazione appaltante* provvede al pagamento di una rata di acconto, pari al 40% (quaranta per cento) del corrispettivo contrattuale relativo alle prestazioni di progettazione, entro 45 (quarantacinque) giorni dalla approvazione del progetto esecutivo a termini dell'art. 17, comma 12, del presente *Capitolato speciale d'appalto*.
2. Il pagamento della rata di saldo, pari al 60% (sessanta per cento) del corrispettivo contrattuale relativo alle prestazioni di progettazione, avrà luogo entro 60 (sessanta giorni) dalla consegna dei lavori a norma dell'art. 21, del presente *Capitolato speciale d'appalto*.
3. La disciplina di cui al presente articolo deve intendersi integrata dalle disposizioni di cui gli artt. 35, 36 e 37 del *Capitolato speciale d'appalto*, se e in quanto compatibili.

Art. 33 - Pagamenti in acconto per l'esecuzione dei lavori

1. L'*Appaltatore* percepirà pagamenti di acconti sull'importo del contratto, al maturare di Stati d'avanzamento lavori. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati nei modi previsti dal presente *Capitolato speciale d'appalto*, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza, al netto della ritenuta di cui al comma 2 e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore al 10% dell'importo contrattuale.
2. Ai sensi dell'art. 30, comma 5bis, del Codice dei contratti è operata una ritenuta dello 0,50% sull'importo netto progressivo delle prestazioni (zero virgola cinquanta per cento); le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della *Stazione appaltante* del certificato di collaudo, previo rilascio del D.U.R.C..
3. Gli oneri per la sicurezza, non assoggettabili a ribasso e quantificati secondo l'entità indicata all'art. 2 del presente capitolato, verranno contabilizzati e liquidati in proporzione a ciascuno Stato d'Avanzamento dei lavori.
4. Ai sensi dell'art. 30, comma 5, del Codice dei contratti, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 105 del Codice stesso, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.
5. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi della condizione di cui al comma 1, il *DL* emette lo stato di avanzamento dei lavori il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura.
6. Entro 45 giorni dall'emissione dello Stato di Avanzamento Lavori, il RUP emette il certificato di pagamento.
7. La *Stazione appaltante* provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'*Appaltatore*, ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 267/2000, a fronte della presentazione di regolare fattura fiscale, previa verifica della regolarità contributiva dell'*Appaltatore*.
8. Nel caso di ATI orizzontali, verticali o miste, se non diversamente concordato formalmente con la Stazione Appaltante, si procederà ad una unica contabilità ed alla emissione di un unico Stato di

Avanzamento e relativo Certificato di pagamento. Le imprese costituenti l'ATI emetteranno fatture separate (ciascuna in rapporto ai lavori effettivamente eseguiti nell'ambito del Sal oggetto di liquidazione o in rapporto alla quota di partecipazione all'ATI) che verranno inviate congiuntamente alla Stazione Appaltante dalla ditta mandataria con richiesta di pagamento contestuale (di importo complessivo pari al Certificato di Pagamento). La richiesta equivarrà a nulla osta al pagamento nel rispetto dei rapporti interni del raggruppamento ed esimerà la Stazione appaltante da qualsiasi contenzioso tra le imprese associate. La Stazione appaltante vigilerà sul rispetto delle quote di ciascuna ditta associata come dichiarato in sede di gara.

9. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a 45 (quarantacinque) giorni la *Stazione appaltante* dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
10. Ai sensi dell'art. 105, comma 9, ultimo periodo, del *Codice dei contratti* l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata all'acquisizione del D.U.R.C. dell'affidatario e degli eventuali subappaltatori.
11. In applicazione dell'art. 48-bis del decreto del Presidente della Repubblica 29 settembre 1973, n. 602 e del decreto ministeriale 18 gennaio 2008, n. 40, l'emissione di ogni certificato di pagamento di importo superiore a € 10.000,00 (diecimila) è inoltre subordinata all'accertamento, da parte della *Stazione appaltante*, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno a tale importo; in caso di inadempienza, accertata anche in via telematica, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.

Art. 34 - Pagamenti a saldo per l'esecuzione dei lavori

1. Il conto finale dei lavori sarà emesso entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, e provvede a trasmetterlo al *RUP*; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4 del presente articolo.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'*Appaltatore*. All'atto della firma, l'*Appaltatore* non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del codice. Se l'*Appaltatore* non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a trenta giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.
3. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria di cui al successivo art. 45, deve essere effettuato non oltre il sessantesimo giorno dall'emissione del Certificato di Collaudo provvisorio e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, comma 2 del Codice Civile.
4. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice Civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il Certificato di Collaudo o il Certificato di Regolare Esecuzione assuma carattere definitivo.
5. Al fine del rispetto dell'obbligo di assicurare la "tracciabilità" dei flussi finanziari ai sensi dell'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 troverà applicazione, anche per il Conto Finale, quanto previsto nei commi 10, 11, 12, e 13 del precedente art. 33.

Art. 35 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e a saldo

1. In caso di ritardo nel pagamento delle rate di acconto e di saldo, spetteranno all'*Appaltatore* gli interessi nella misura fissata dal D.Lgs. n. 231/2002 come rinnovato dal D.Lgs. n. 192/2012 ed in conformità alle indicazioni contenute nella Circolare del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prot. 1293 del 23 gennaio 2013

Art. 36 - Ritardi nei pagamenti relativi alla progettazione esecutiva

1. Nel caso di ritardato pagamento delle rate di acconto e saldo relative alla progettazione definitiva ed esecutiva rispetto ai termini indicati nell'art. 32 del presente *Capitolato speciale d'appalto*, si applicano, se e in quanto compatibili, le disposizioni di cui all' art. 35 del medesimo *Capitolato speciale d'appalto*.

Art. 37 - Intervento sostitutivo della stazione appaltante in caso di inadempienza retributiva dell'esecutore e del sub-appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 30, comma 6, del Codice dei contratti, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all' articolo 105 del medesimo Codice dei contratti, il Responsabile Unico del Procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la Stazione Appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'articolo 105 soprarichiamato.

Art. 38 - Intervento sostitutivo della stazione appaltante in caso di inadempienza contributiva dell'esecutore e del sub-appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 30 comma 6, del *Codice dei contratti*, nel caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva (DURC) relativo al personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all' articolo 105 dello stesso *Codice dei contratti*, impiegato nell'esecuzione del contratto, la Stazione Appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.
2. Nel solo caso in cui l'entità economica dell'adempimento non venga quantificato dagli ente previdenziali od assicurativi, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di procedere alla sospensione totale parziale dei pagamenti in acconto (in questo caso la parte comunque liquidata sarà garantita dalla cauzione definitiva), 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. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra l'impresa appaltatrice non potrà opporre eccezioni alla stazione appaltante né ha titolo ad interessi e/o al risarcimento danni.
3. Le previsioni di cui al precedente comma troveranno applicazione anche nel caso di conseguimento di un DURC negativo da parte di un subappaltatore limitatamente all'importo delle opere oggetto di subappalto nell'ambito del Certificato di pagamento oggetto di liquidazione.
4. Nel caso di perdurante inadempienza contributiva da parte dell'appaltatore e/o del subappaltatore (ovvero se si consegue un secondo DURC negativo consecutivo) troverà applicazione quanto previsto dall'art. 61 del presente CSA a cui, in generale, si rinvia per gli ulteriori effetti conseguenti l'inadempimento contributivo.
5. Ai sensi dell'art. 105, comma 13, del Codice dei contratti, la Stazione Appaltante corrisponderà direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nel caso in cui il subappaltatore sia una microimpresa o una piccola impresa, nel caso di inadempimento da parte dell'appaltatore e su richiesta del subappaltatore (in quest'ultimo caso solo se la natura dell'appalto lo consenta).

Art. 39 – Obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari

1. L'*Appaltatore* assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari conseguenti alla sottoscrizione del contratto nelle forme e con le modalità previste dall'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136. L'*Appaltatore*, in particolare, si impegna a trasmettere alla *Stazione appaltante*, entro 7 (sette) giorni dall'accensione del/i conto/conti dedicato/i al contratto in oggetto, gli estremi del/i conto/i medesimo/i, nonché le generalità e il codice fiscale delle persone delegate alle operazioni sullo/gli stesso/i. L'*Appaltatore* si impegna, inoltre, a comunicare alla *Stazione appaltante* ogni vicenda modificativa che riguardi il/i conto/i in questione, entro 7 (sette) giorni dal verificarsi della stessa.
2. L'esecutore si impegna a comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del Capitolato Generale d'Appalto (di cui al D.M. Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145) nonché dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., da riportare eventualmente nel contratto d'appalto:
 - a) le modalità di riscossione delle somme dovute secondo le norme che regolano la contabilità della Stazione Appaltante;
 - b) I dati identificativi del Conto Corrente bancario o postale dedicato con gli estremi necessari per il bonifico bancario relativi al pagamento. Tali dati ai sensi dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. devono essere tali da garantire la tracciabilità dei pagamenti.
 - c) le generalità delle persone titolari del Conto Corrente e di quelle legittimate ad operare ed a riscuotere le somme ricevute in conto o a saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla Stazione Appaltante.
3. L'*Appaltatore* si impegna, inoltre, a comunicare alla Stazione appaltante ogni vicenda modificativa che riguardi il/i conto/i in questione, entro 7 (sette) giorni dal verificarsi della stessa.
4. Il bonifico bancario o postale, in relazione a ciascuna transazione di pagamento, deve riportare il codice unico di progetto (CUP) o il CIG (Codice identificativo Gare) relativo all'investimento. Il CUP o il CIG, ove non noti, devono essere richiesti alla Stazione Appaltante.
5. La Stazione Appaltante verificherà, in occasione di ogni pagamento all'esecutore e con interventi di controllo ulteriori l'assolvimento, da parte dello stesso, degli obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari.
6. Nel caso in cui l'*Appaltatore* non adempia agli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui al punto precedente, la *Stazione appaltante* avrà facoltà di risolvere immediatamente il contratto mediante semplice comunicazione scritta da inviare a mezzo di raccomandata a.r., salvo in ogni caso il risarcimento dei danni prodotti da tale inadempimento.
7. L'*Appaltatore* si obbliga, inoltre, a introdurre, a pena di nullità assoluta, nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e con i subcontraenti un'apposita clausola con cui essi assumono gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della della legge 13 agosto 2010, n. 136.
8. L'*Appaltatore* si impegna a far sì che, nelle fatture o documenti equipollenti emessi nei confronti della *Stazione appaltante* per il pagamento in acconto o a saldo di quanto contrattualmente dovutogli, il/i conto/i indicato/i per il pagamento sia/siano sempre compreso/i tra quelli indicati al comma 1 del presente articolo. L'*Appaltatore* si impegna altresì a effettuare sul/i conto/i di cui al medesimo comma 1 i pagamenti dovuti nei confronti dei subappaltatori e dei subcontraenti in relazione al contratto stipulato, salvo le deroghe concesse dalla legge 13 agosto 2010, n. 136 ed eventuali s.m..
9. Ai sensi e per gli effetti della L. n. 244 del 24 dicembre 2007 (finanziaria 2008) e dei successivi decreti attuativi l'aggiudicatario ha l'obbligo di fatturazione elettronica verso la Pubblica Amministrazione. Le fatture in forma cartacea non potranno essere accettate da parte della Pubblica Amministrazione, né è possibile procedere al relativo pagamento. La trasmissione delle fatture avviene attraverso il Sistema di Interscambio (SdI). Il mancato rispetto di tale disposizione renderà irricevibili le fatture presentate in forma diversa da quella ammessa dalla legge.

Art. 40 - Revisione prezzi e compensazione

1. Ai sensi dell'art. 106, comma 1, del Codice dei contratti sarà possibile procedere alla revisione prezzi nel caso in cui nel corso dell'esecuzione delle opere e prima che le stesse siano ultimate, intervenga un aumento dei prezzi d'acquisto delle materie prime o del costo della manodopera, ai sensi dell'art. 1664 cod. civ.

2. L'appaltatore potrà chiedere la revisione del corrispettivo, documentando che l'aumento dei costi di cui sopra ha avuto un'incidenza superiore al decimo complessivo del corrispettivo d'appalto.
3. Le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, del D.Lgs. n. 50/2016, richiamato al successivo art. 32 solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà della differenza rispetto alla soglia del 10%.
4. In caso di variazione del corrispettivo d'appalto ai sensi dell'art. 1664 cod. civ. i termini di pagamento di cui agli artt. 33 e 34 rimangono fermi, e l'aumento verrà ripartito, pro quota in parti uguali, sulle singole rate.
5. In caso di contestazione sull'importo della revisione da aggiungere al corrispettivo originariamente stabilito, si procederà ai pagamenti di cui agli artt. 25 e 26 salvo il maggior credito vantato dall'appaltatore a fronte della revisione del corrispettivo d'appalto.

Art. 41 – Prezziario di riferimento

1. Ai sensi dell'art. 23, comma 7, del Codice dei contratti, si dà atto, a qualsiasi fine specificato dal presente CSA e dalla normativa di riferimento, che il prezziario di riferimento è il prezziario della Regione Campania

Art. 42 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. Ai sensi dell'art. 105, comma 1, del Codice è vietata la cessione anche parziale del contratto da parte dell'appaltatore fatto salvo quanto previsto dall'art. 106, comma 1 lettera d punto 2 del codice; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. Nei casi previsti dall'art. 106, comma 1 lettera d punto 2 del codice le cessioni di azienda e gli atti di trasformazione, fusione e scissione relativi ai soggetti esecutori di contratti pubblici non hanno singolarmente effetto nei confronti della stazione appaltante fino a che il cessionario, ovvero il soggetto risultante dall'avvenuta trasformazione, fusione o scissione, non abbia proceduto alle comunicazioni previste dall'art. 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 11 maggio 1991, n. 187, e non abbia documentato il possesso dei requisiti di qualificazione previsti dal codice dei contratti.
3. Nei sessanta giorni successivi la stazione appaltante può opporsi al subentro del nuovo soggetto nella titolarità del contratto, con effetti risolutivi sulla situazione in essere, laddove, non risultino sussistere i requisiti di cui alla documentazione antimafia prevista dal d.lgs. 159/2011. Ferme restando le ulteriori previsioni legislative vigenti in tema di prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre gravi forme di manifestazione di pericolosità sociale, decorsi sessanta giorni senza che sia intervenuta opposizione, le cessioni di azienda e gli atti di trasformazione, fusione e scissione producono, nei confronti della Stazione Appaltante, tutti gli effetti loro attribuiti dalla legge.
4. È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13, del Codice dei contratti e della Legge 21 febbraio 1991, n. 52, ed alle condizioni di cui al presente articolo.
5. Ai fini dell'opponibilità alle stazioni appaltanti, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debentrici.
6. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni dei crediti del presente appalto, sarà efficace e opponibile alla Stazioni Appaltanti qualora questa non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione.
7. Le cessioni di crediti possono essere effettuate esclusivamente a soggetti finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia, il cui oggetto sociale preveda l'esercizio dell'attività di acquisto di crediti di impresa.
8. La cessione da parte dell'esecutore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione

può avvenire esclusivamente mediante un apposito e separato atto contrattuale da sottoscrivere contestualmente al contratto d'appalto. La Stazione Appaltante, tuttavia, si riserva la più ampia facoltà di accettare o non accettare tale tipologia di cessione a favore dell'esecutore, senza obbligo di motivazione.

9. In ogni caso la Stazione Appaltante può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto d'appalto, con questo stipulato.

CAPO 6 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 43 – Corrispettivo dei lavori a corpo

1. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente *Capitolato speciale d'appalto* e secondo i tipi previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
2. Ai sensi dell'art. 43, comma 6, del *Regolamento di esecuzione*, l'*Appaltatore* indica, in sede di redazione del progetto esecutivo, per ogni gruppo di categorie ritenute omogenee, il relativo importo e la sua aliquota percentuale riferita all'ammontare complessivo dell'intervento, deducendoli dal computo metrico estimativo; al fine del pagamento in corso d'opera i suddetti importi e aliquote possono essere indicati anche disaggregati nelle loro componenti principali; i pagamenti in corso d'opera sono determinati sulla base delle aliquote percentuali così sopra definite, di ciascuna delle quali viene contabilizzata la quota parte effettivamente eseguita.
3. Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati all'art. 2, comma 1, rigo b), del presente *Capitolato speciale d'appalto*, sono liquidati in proporzione alla parte di lavori effettivamente eseguita.
4. Agli effetti dell'annotazione dei lavori a corpo si osservano le disposizioni di cui all'art. 184 del *Regolamento di esecuzione*.

Art. 44 - Lavori in economia

1. Se già previsti nel progetto, i lavori in economia sono contabilizzati secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa.
2. Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati all'art. 2, comma 1, del presente Capitolato speciale d'appalto, sono liquidati in proporzione alla parte di lavori effettivamente eseguita.
3. Se non espressamente previste nel Progetto e nel relativo Quadro economico, le prestazioni in economia potranno essere eseguite soltanto per esigenze eccezionali e solo nei limiti degli ordini impartiti e delle autorizzazioni concesse di volta in volta dal RUP.
4. Per le prestazioni in economia gli operai messi a disposizione dall'Appaltatore dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti delle necessarie attrezzature e mezzi. Le macchine, gli attrezzi e i mezzi utilizzati dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
5. Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.
6. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.
7. I prezzi delle somministrazioni in economia sono stabiliti come segue:
 - a) per ogni ora di operaio specializzato, qualificato e comune, secondo quanto indicato sul libretto di lavoro, unico documento ritenuto valido ai fini del riconoscimento della qualifica della manodopera, è accreditabile all'*Appaltatore* l'importo rinveniente dall'applicazione delle tariffe e costi orari della manodopera desunti dalle tabelle dei contratti collettivi di lavoro cui l'impresa fa riferimento, incrementato del 15% (quindici per cento) per spese generali e del 10% (dieci per cento) - ridotto del ribasso di gara - per utili di impresa;
 - b) per i trasporti e i noli di eventuali macchine e attrezzature si farà riferimento ai costi del rilevamento della "Commissione prezzi materiali da costruzione, trasporti e noli" operante presso la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Napoli e pubblicati mensilmente, incrementati del 15% (quindici per cento) per spese generali e del 10% (dieci per cento) - ridotto del ribasso di gara - per utili di impresa;
 - c) per i materiali i cui costi siano desunti dall'elenco prezzi allegato al presente capitolato, si applicherà il solo ribasso di gara; per i materiali i cui costi siano desunti dal rilevamento della "Commissione prezzi materiali da costruzione, trasporti e noli" operante presso la Camera di

Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Napoli e pubblicati mensilmente, si applicherà l'incremento del 15% (quindici per cento) per spese generali e del 10% (dieci per cento) - ridotto del ribasso di gara - per utili di impresa.

Art. 45 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. I materiali e i componenti sono messi in opera solo dopo l'accettazione del direttore dei lavori. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.
2. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui quest'ultimo ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

CAPO 7 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 46 - Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'art. 93, comma 1, del *Codice dei contratti* è richiesta la costituzione, al momento della presentazione dell'offerta, di una cauzione provvisoria dell'importo di € _____ (_____), pari al 2% (due per cento) del corrispettivo posto a base di gara, eventualmente ridotto a norma del comma 7 del succitato articolo.

Art. 47 - Cauzione definitiva

1. Al momento della stipulazione del contratto l'Impresa aggiudicataria dovrà costituire una garanzia fidejussoria nella misura del 10 per cento sull'importo dei lavori, secondo quanto disposto dall'art. 103 del Codice dei contratti. Si applicano le riduzioni previste al comma 7 dell'art. 93 del Codice).
2. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso. Ove il ribasso sia superiore al 20 per cento l'aumento è di due punti percentuali.
3. La fideiussione o la polizza devono espressamente prevedere la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del Codice civile nonché la sua operatività entro 15 (quindici) giorni a semplice richiesta scritta della *Stazione appaltante*.
4. Ai sensi dell'art. 235, comma 1, del *Regolamento di esecuzione*, alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio si procede, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'art. 1669 del Codice civile, allo svincolo della cauzione definitiva.
5. Ai sensi dell'art. 235, comma 3, del *Regolamento di esecuzione*, il decorso del termine fissato dalla legge per il compimento delle operazioni di collaudo, ferme restando le responsabilità eventualmente accertate a carico dell'esecutore dal collaudo stesso, determina l'estinzione di diritto della garanzia fideiussoria relativa alla cauzione definitiva.
6. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.
7. Ai sensi dell'art. 103, comma 3, del *Codice dei contratti*, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 del presente articolo determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione da parte della *Stazione appaltante* della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria..

Art. 48 - Garanzia per l'anticipazione

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del Codice dei contratti, erogherà all'esecutore, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.
2. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.
3. L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della Stazioni Appaltanti.

Art. 49 - Garanzia sul pagamento della rata di saldo

1. Il pagamento della rata di saldo è subordinato, ai sensi dell'art. 103, comma 5, del Codice dei contratti

alla prestazione di una specifica garanzia fidejussoria.

2. Detta garanzia fidejussoria, ai sensi dell'art. 103, comma 5, del Codice dei contratti, dovrà essere di entità pari all'importo della rata di saldo maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo ai sensi dell'articolo 102, comma 3, del Codice dei contratti (24 mesi).

Art. 50 - Obblighi assicurativi a carico dell'Appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, l'Appaltatore è obbligato, a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore e che copra i danni subiti dalla stessa Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori, sino alla data di emissione del Certificato di Collaudo provvisorio o di Regolare Esecuzione.
2. Tale assicurazione contro i rischi dell'esecuzione deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto; il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi non deve essere inferiore a Euro 500.000,00 (Euro cinquecentomila/00); tale polizza deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione Appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione Lavori e dei collaudatori in corso d'opera. Le polizze di cui al presente comma devono recare espressamente il vincolo a favore della Stazione Appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino al termine previsto per l'approvazione del Certificato di Collaudo o di Regolare Esecuzione. La garanzia assicurativa prestata dall'appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.
3. Nel caso in cui l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, ai sensi dell'articolo 48, del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, la garanzia assicurativa prestata dalla mandataria capogruppo dovrà coprire, senza alcuna riserva, anche i danni causati dalla/e impresa/e mandante/i.
4. Ai fini di cui ai commi precedenti l'appaltatore è obbligato a stipulare e mantenere operante, a proprie spese dalla consegna dei lavori, per tutta la durata degli stessi e comunque sino alla data di emissione del Certificato di Collaudo provvisorio o di Regolare Esecuzione (fatta salva la polizza decennale postuma), una polizza assicurativa che garantisca la Stazione Appaltante a norma dell'art. 103 D.Lgs. n. 50/2016. Tale polizza dovrà e comprendere:
 - a. Copertura assicurativa C.A.R. La polizza C.A.R. (tutti i rischi del costruttore) compresi anche eventi socio-politici per un ammontare pari al valore d'appalto e con validità dall'inizio dei lavori al collaudo provvisorio, recante nel novero degli assicurati anche la Stazione Appaltante.
 - b. Responsabilità civile verso terzi. Per responsabilità civile verso terzi, per tutti i danni ascrivibili all'appaltatore e/o ai suoi dipendenti e/o altre ditte e/o alle persone che operano per conto dell'appaltatore, con massimale pari al 5% dell'importo a base di gara al lordo degli oneri per la sicurezza (con un minimo di 500.000).

Tale polizza d'assicurazione dovrà comprendere inoltre anche la copertura per:

 - Danni alle proprietà di terzi sulle e/o nelle quali si eseguono lavori o dei fabbricati vicini;
 - Danni a terzi trovatisi negli ambienti e nelle adiacenze e vicinanze di dove si eseguono i lavori;
 - Danni a condutture sotterranee.
 - c. Per il periodo di garanzia 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.
5. I rappresentanti ed i dipendenti della Stazione Appaltante, il Direttore Lavori ed i suoi collaboratori, operanti in cantiere, altri appaltatori ed altre persone operanti eventualmente nella proprietà della Stazione Appaltante, sono considerati terzi tra loro.

La copertura assicurativa dovrà essere valida anche in caso di colpa grave dell'assicurato e colpa grave e/o dolo delle persone del fatto delle quali l'assicurato deve rispondere a norma di legge.
6. In tutte le polizze di cui sopra dovrà apparire l'impegno esplicito, da parte della Compagnia Assicuratrice, a non addivenire ad alcuna liquidazione di danni senza l'intervento ed il consenso della

Stazione Appaltante.

7. Non si provvederà alla liquidazione della rata di saldo in mancanza della stipula delle polizze decennali postume [se ed in quanto dovute per legge].

Art. 51 - Assicurazione relativa alla progettazione

1. In conformità al punto 4 (cauzione provvisoria e coperture assicurative) della Delibera ANAC n. 973 del 14 settembre 2016 “Linee Guida n. 1 recanti “Indirizzi generali sull’affidamento dei servizi attinenti all’architettura e all’ingegneria”, la cauzione provvisoria non è dovuta per i servizi relativi alla progettazione esecutiva, redazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei compiti di supporto al RUP.
2. Ai sensi dell’art. 24, comma 4 del Codice dei contratti, l’affidatario è tenuto a presentare alla Stazione appaltante una polizza assicurativa professionale con specifico riferimento ai lavori progettati.
3. La mancata presentazione della polizza determina la decadenza dall’incarico.
4. La polizza del progettista o dei progettisti decorre a far data dalla sottoscrizione del contratto e deve coprire i rischi derivanti anche da errori o omissioni nella redazione del progetto esecutivo o definitivo che abbiano determinato a carico della stazione appaltante nuove spese di progettazione e/o maggiori costi che la stazione appaltante deve sopportare per le varianti, resesi necessarie in corso di esecuzione.
5. Qualora la stazione appaltante, ai sensi dell’art. 32 comma 8 del Codice, autorizzasse l’esecuzione anticipata nelle more della stipula contrattuale, la garanzia definitiva dovrà decorrere dalla data di effettivo inizio attività (e non dalla stipula contrattuale).
6. La garanzia è prestata per un massimale non inferiore al 20 per cento dell’importo dei lavori progettati, con il limite di 2 milioni e 500 mila euro, IVA esclusa.
7. I soggetti sopra indicati non sono esentati dall’obbligo di presentazione della cauzione definitiva.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 52 – Cantierizzazione dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori dovrà assicurare la circolazione stradale e pedonale e minimizzare l'intralcio arrecato al servizio di trasporto pubblico.
2. A tal fine l'*Appaltatore* predisporrà un piano di cantierizzazione che preveda le varie fasi lavorative di avanzamento del cantiere e l'indicazione della viabilità provvisoria, delle opere provvisorie e degli altri apprestamenti da porre in atto.
3. Il piano di cantierizzazione dovrà essere sottoposto dalla *Stazione appaltante* per l'approvazione e la conseguente emissione delle ordinanze di traffico e aggiornato dall'*Appaltatore* in funzione dell'effettivo avanzamento del cantiere e/o esigenze di traffico. La *Stazione appaltante* si riserva in ogni momento di richiedere modifiche al piano di cantierizzazione.

Art. 53 - Disciplina delle varianti progettuali

1. Il direttore dei lavori fornisce al RUP l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni contemplate all'articolo 106, comma 1, del codice.
2. Il direttore dei lavori propone al RUP le modifiche nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione, indicandone i motivi in apposita relazione, nei casi e alle condizioni previste dall'articolo 106 del codice.
3. Il direttore dei lavori risponde delle conseguenze derivanti dall'aver ordinato o lasciato eseguire variazioni contrattuali, senza averne ottenuto regolare autorizzazione, sempre che non derivino da interventi volti ad evitare danni gravi alle persone o alle cose o a beni soggetti alla legislazione in materia di beni culturali e ambientali o comunque di proprietà della stazione appaltante.
4. In caso di variazioni contrattuali non disposte dal direttore dei lavori, quest'ultimo fornisce all'esecutore le disposizioni per la rimessa in pristino della situazione originaria preesistente con spese a carico dell'esecutore stesso.
5. Ai sensi dell'art. 106, comma 1, del Codice, le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante. Il direttore dei lavori fornisce al RUP l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni contemplate al richiamato art. 106.

53.1 Variazioni al progetto appaltato

1. Indipendentemente dalla natura a corpo o a misura del contratto, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre relativamente alle opere oggetto dell'appalto quelle varianti progettuali che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'esecutore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 106 del Codice dei contratti.
2. L'esecutore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla Stazione Appaltante e che il Direttore Lavori gli abbia ordinato purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori oggetto di appalto.
3. Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'esecutore se non è disposta dal Direttore dei Lavori e preventivamente approvata dalla Stazione Appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti stabiliti dall'art. 106 del Codice dei contratti.
4. Gli ordini di variazione devono fare espresso riferimento all'intervenuta approvazione salvo il caso delle disposizioni di dettaglio disposte dal Direttore dei Lavori in fase esecutiva.
5. Il mancato rispetto di quanto stabilito nel comma 3 non dà titolo all'esecutore per il pagamento dei lavori non autorizzati e, se richiesto dal Direttore Lavori o dal Responsabile Unico del Procedimento, comporta l'obbligo per l'esecutore alla rimessa in pristino a proprio carico dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del Direttore Lavori.
6. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere comprese lavorazioni in economia, eseguite senza preventivo ordine scritto del Direttore dei Lavori.

53.2 Modifiche contrattuali ammissibili

7. Saranno sempre ammissibili tutte le modifiche contrattuali previste dall'art. 106, comma 1, lett. a), b), c) d), ed e), nonché dal comma 2, del Codice dei contratti con le seguenti specificazioni:
8. Relativamente alle modifiche "preventivate" di cui all'art. 106, comma 1, lett. a) si precisa che sarà ammissibile la revisione prezzi secondo quanto stabilito al precedente art. 40;
9. Relativamente alle modifiche "non sostanziali" di cui all'art. 106, comma 1, lett. e) si precisa che, fermi restando gli ulteriori limiti stabiliti dal comma 4 dello stesso articolo, saranno ammissibili le varianti riconducibili alle seguenti soglie e/o fattispecie:
 - a) modifiche ed interventi volti a risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 per cento per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5 per cento per tutti gli altri lavori delle categorie omogenee di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella dell'art. 5 del presente Capitolato Speciale e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera (c.d. varianti-non varianti);
 - b) sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempreché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera (c.d. varianti migliorative)
1. I contratti possono parimenti essere modificati senza necessità di una nuova procedura a norma dell'art. 106, comma 2 del codice, se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:
 - a. le soglie fissate all'articolo 35 del Codice;
 - b. il 10 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di servizi e fornitura
1. La modifica non può alterare la natura complessiva del contratto o dell'accordo quadro.
2. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche

53.3 Modifiche contrattuali dovute ad errore progettuale

1. I contratti possono essere modificati, a causa di errori od omissioni del progetto esecutivo qualora tali errori pregiudichino in tutto od in parte la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione.
2. Se il valore della modifica per errore progettuale è contenuta entro le soglie ed i limiti di cui all'art. 106, comma 2, del Codice dei contratti la modifica verrà approvata dalla Stazione Appaltante senza ricorrere ad una nuova procedura di scelta del contraente.
3. Se il valore della modifica per errore progettuale supera le soglie ed i limiti di cui all'art. 106, comma 2, del Codice dei contratti la Stazione Appaltante, ai sensi del comma 6 dello stesso articolo, procederà alla risoluzione del contratto ed indirà una nuova gara alla quale sarà invitato l'esecutore. Tale risoluzione darà titolo al pagamento all'esecutore, oltre che dei lavori eseguiti e dei materiali introdotti in cantiere, di un indennizzo pari al 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

53.4 Valutazione economica delle varianti

1. Le varianti apportate al progetto appaltato sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi che saranno fissati:
 - a) desumendoli dai prezzi di cui all'articolo 23, comma 16, del codice, ove esistenti;
 - b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, e approvati dal RUP.

53.5 Quinto d'obbligo ed equo compenso

1. Come stabilito dall'art. 106, comma 12 del Codice dei contratti, se la variazione disposta dalla Stazione Appaltante determina un aumento contrattuale contenuto in un quinto dell'importo dell'appalto, l'appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori varianti agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario (salvo la necessità di provvedere alla eventuale determinazione di nuovi prezzi ai sensi dell'art. 40).
2. Se la variante implica un aumento contrattuale superiore al limite di cui al comma precedente il Responsabile del Procedimento ne deve dare formale comunicazione all'esecutore (attraverso PEC, comunicazione A.R. o a mano con firma di ricevuta). Quest'ultimo nel termine di dieci giorni dal ricevimento deve dichiarare per iscritto (attraverso PEC, comunicazione A.R. o a mano con firma di ricevuta) se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni. Se l'esecutore non risponde nel termine di dieci giorni al Responsabile del Procedimento si intende manifesta la volontà di accettare la variante agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se, invece l'esecutore comunica entro tale termine le proprie richieste aggiuntive la Stazione Appaltante, nei successivi quarantacinque giorni deve trasmettere all'esecutore le proprie determinazioni al riguardo. Nel caso di inerzia della Stazione Appaltante le richieste dell'esecutore si intendono tacitamente accolte. Nel caso di disaccordo la Stazione Appaltante ha la possibilità di optare tra il recesso dal contratto ai sensi dell'art. 77 e l'imposizione della variante e delle relative condizioni economiche attraverso specifico ordine di servizio del Direttore dei Lavori, ferma restando la facoltà dell'esecutore di iscrivere riserve sui registri contabili nei termini e nei modi previsti dalla legge.
3. Nel caso di cui al comma 12, qualora le variazioni comportino, nelle quantità dei vari gruppi omogenei di lavorazione di cui alla tabella dell'art. 5, modifiche (in più o in meno) superiori ad un quinto della corrispondente quantità originaria, l'esecutore avrà diritto ad un equo compenso. Tale compenso non potrà mai superare un quinto dell'importo del contratto originario.
4. Qualora si verifichi una variazione nel valore dei beni forniti, che determini un aumento o una diminuzione del prezzo complessivo in misura non inferiore al 10 per cento e tale da alterare significativamente l'originario equilibrio contrattuale, come accertato dall'autorità indipendente preposta alla regolazione del settore relativo allo specifico contratto ovvero, in mancanza, dall'Autorità garante della concorrenza e del mercato, l'appaltatore ha facoltà di richiedere, con decorrenza dalla data dell'istanza presentata ai sensi del presente comma, una riconduzione ad equità o una revisione del prezzo medesimo. In caso di raggiungimento dell'accordo, i soggetti contraenti possono, nei trenta giorni successivi a tale accordo, esercitare il diritto di recesso ai sensi dell'articolo 1373 del codice civile. Nel caso di mancato raggiungimento dell'accordo le parti possono consensualmente risolvere il contratto senza che sia dovuto alcun indennizzo come conseguenza della risoluzione del contratto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 1467 del codice civile. Le parti possono chiedere all'autorità che provvede all'accertamento di cui al presente comma di fornire, entro trenta giorni dalla richiesta, le indicazioni utili per il ripristino dell'equilibrio contrattuale ovvero, in caso di mancato accordo, per la definizione di modalità attuative della risoluzione contrattuale finalizzate a evitare disservizi

53.6 Diminuzione dei lavori

1. La Stazione Appaltante ha sempre la facoltà di ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore a quanto previsto nel contratto d'appalto originario nel limite di un quinto in meno senza che nulla spetti all'esecutore a titolo di indennizzo.
2. L'intenzione di avvalersi della facoltà diminutiva, prevista deve essere comunicata formalmente all'esecutore (con pec, comunicazione A.R. anticipata a mezzo FAX, o a mano) prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo originario. Tale limite temporale non sarà tuttavia vincolante per la decurtazione di lavorazioni di non rilevante entità.
3. Nel caso in cui venga superato il limite di cui all'art. 106, comma 12 del Codice dei contratti all'esecutore è riconosciuto un equo compenso computato secondo i principi stabiliti nel successivo comma 13 opportunamente adattati all'ipotesi diminutiva.

53.7 Varianti migliorative diminutive proposte dall'appaltatore

1. L'impresa appaltatrice, durante l'esecuzione dei lavori, può proporre al Direttore Lavori eventuali variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione a condizione che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori, non comportino una riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto appaltato e che mantengano inalterati il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori.

Art. 54 - Modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale

1. Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole al RUP.

CAPO 9 - DISCIPLINA DELL'AVVALIMENTO E DEL SUBAPPALTO

Art. 55 - Avvalimento dei requisiti SOA – Controlli sull'impresa avvalente e sull'impresa ausiliaria

1. Nel caso in cui l'esecutore, in sede di gara, abbia surrogato i requisiti relativi all'attestazione della certificazione SOA mediante l'istituto dell'avvalimento previsto dall'art. 89 del Codice dei contratti, la Stazione Appaltante, per il tramite del Direttore Lavori, dei Direttori Operativi o degli Ispettori di Cantiere, ha la facoltà di verificare in qualsiasi momento e con qualsiasi mezzo l'effettiva disponibilità ed utilizzo dell'impresa avvalente di tutte le risorse necessarie di cui è carente, appartenenti all'impresa ausiliaria.

Art. 56 - Subappalto

1. Ai sensi dell'art. 105 del Codice dei contratti. l'esecutore è tenuto ad eseguire in proprio l'appalto che non può essere ceduto a terzi soggetti se non nei particolari casi disciplinati dall'art. 106, comma 1, lettera d dello stesso codice.
2. L'appaltatore può tuttavia affidare in subappalto, entro il limite complessivo del 30% dell'importo dell'appalto, le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della Stazione Appaltante purché:
 - a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
 - b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
 - c) all'atto dell'offerta l'appaltatore abbia indicato i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che intende subappaltare;
 - d) l'appaltatore dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice.
1. Ai sensi del precedente punto 2.a) si precisa che, come indicato nei dei documenti di gara, sono subappaltabili le lavorazioni appartenenti alle seguenti categorie:

N.	CATEGORIA	% MAX
	OS9	30%

2. In materia di subappalto trovano applicazione le previsioni di cui all'art. 105 del Codice dei contratti, cui si rinvia

Art. 57 - Responsabilità in materia di subappalto

1. L'esecutore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per la corretta e celere esecuzione delle opere oggetto di autorizzazione al subappalto, sollevando la Stazione Appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. L'esecutore è tenuto ad inserire nel contratto di sub-appalto le previsioni contenute dall'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 in materia di "tracciabilità dei flussi finanziari" ed inoltre è tenuto a verificare l'assolvimento da parte del sub-appaltatore degli obblighi previsti dalla legge sopra citata.

Art. 58 - Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 105, comma 13, del Codice dei contratti corrisponderà direttamente al subappaltatore, al cottimista, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
 - a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c) su richiesta del subappaltatore in quanto la natura del contratto lo consente.

Art. 59 - Sub-forniture e relative comunicazioni

1. Tutte forniture in cantiere con posa in opera e qualsiasi altro sub-contratto per l'esecuzione di prestazioni correlate all'appalto svolte da terzi in cantiere, non riconducibili tuttavia alla definizione di subappalto o cottimo ai sensi dell'art. 56 comma 5 (e dell'art. 105, comma 2, del Codice dei contratti), sono soggette ad "informazione".
2. Per ciascun sub-contratto di cui al primo comma è fatto obbligo all'esecutore di comunicare alla Stazione Appaltante il nome del sub-contraente, il certificato della camera di commercio, l'importo del contratto e l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura sub-affidati.
3. La comunicazione di cui al comma 2 deve essere inviata al Responsabile Unico del Procedimento almeno cinque giorni lavorativi prima dell'effettivo svolgimento della prestazione oggetto di sub-affidamento.
4. Se la sub-fornitura prevede la presenza, anche solo temporanea, delle maestranze della ditta fornitrice in cantiere, dovranno essere assunte, da parte dell'affidatario, tutte le misure di sicurezza idonee per la salvaguardia della sicurezza dei lavoratori nell'area di cantiere, come sotto specificato.

Art. 60 - Sicurezza nei cantieri dei sub-appaltatori e sub-fornitori

1. I nominativi, le attività, gli importi e gli estremi di approvazione o comunicazione di tutti i sub-appalti e di tutte le sub-forniture dovranno essere trasmessi dal Responsabile Unico del Procedimento, o nel caso di sua inerzia da parte dell'esecutore, al Direttore Lavori ed al Responsabile della sicurezza in fase di esecuzione al fine di provvedere a quanto di competenza in materia di controllo delle maestranze e di salvaguardia della sicurezza del lavoro sul cantiere.
2. Non si potrà procedere all'attuazione dei sub-appalti o delle sub-forniture in cantiere se il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) e/o Piano Operativo della Sicurezza (POS) non sono stati adeguati e coordinati alla compresenza di più operatori, appartenenti a diverse imprese, nel medesimo cantiere.
3. Il datore di lavoro dell'impresa affidataria è responsabile del rispetto dei piani di sicurezza da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori (art. 97 D.Lgs. n. 81/2008).

CAPO 10 - DISCIPLINA DELLA REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA, ASSICURATIVA E PREVIDENZIALE

Art. 61 - Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.) - Controlli e sanzioni correlate

1. L'esecutore è tenuto a garantire alla Stazione Appaltante che il Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.), da richiedersi a norma di legge, sia emesso dagli organi competenti con esito positivo in occasione dei seguenti stadi del procedimento di esecuzione delle opere oggetto di appalto:

- a) per la verifica della dichiarazione sostitutiva resa a dimostrazione del possesso dell'art. 80, comma 4, lettera ì) del Codice;
- b) per l'aggiudicazione del contratto;
- c) per la stipula del contratto;
- d) per il pagamento dei SAL
- e) per il certificato di collaudo (o certificato di regolare esecuzione) e pagamento del saldo finale

Art. 62 - Sede contributiva

1. L'esecutore ha facoltà di accentramento dei versamenti contributivi INPS nella sede di provenienza.

2. Per l'iscrizione alla Cassa Edile locale competente per territorio, o ad altro ente paritetico ai fini dei relativi versamenti, vale il regime definito dal C.C.N.L. del comparto edile vigente nel corso dell'esecuzione del contratto.

3. In base alle norme vigenti, nel caso di appalti per i quali sia prevista una durata superiore a 90 giorni, vige l'obbligo per l'impresa di provenienza extraterritoriale di iscrivere i lavoratori in trasferta alla Cassa Edile locale competente per territorio, sulla base degli obblighi di contribuzione e di versamenti ivi vigenti, salvo ulteriori accordi sindacali stabiliti nella contrattazione collettiva nazionale o decentrata.

CAPO 10 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 63 - Norme di sicurezza generali

1. L'Appaltatore è obbligato a osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. nonché le altre misure di prevenzione previste dalle disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
2. 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.
3. L'Appaltatore è altresì obbligato a osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento locale di igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
4. 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.
5. L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
6. L'esecutore è peraltro obbligato a fornire alla Stazione Appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
7. I piani di sicurezza di cui agli articoli seguenti devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, raggruppata nel D.Lgs. n. 81/2008, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.

Art. 64 - Piano di sicurezza e coordinamento

1. L'Appaltatore è obbligato a osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni le previsioni del piano di sicurezza e di coordinamento facente parte integrante del contratto ai sensi dell'art. 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti.
2. L'esecutore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
1. L'esecutore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente sulle proposte di modificazione od integrazione del PSC, 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.
2. Qualora il Coordinatore per la sicurezza non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono tacitamente accolte.
3. Qualora il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'esecutore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti in corso d'opera.
6. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore o del concessionario, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

7. Il direttore di cantiere e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.

Art. 65 - Piano operativo di sicurezza

1. L'*Appaltatore*, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al *DL* 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, redatto ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 18 e gli adempimenti di cui all'art. 26, comma 1, lettera b) del medesimo decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato rispetto alle previsioni originarie ad ogni mutamento delle lavorazioni. L'*Appaltatore* è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'*Appaltatore*.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.
3. L'*Appaltatore* può, nel corso dei lavori, apportare motivatamente modifiche e integrazioni al piano di sicurezza sostitutivo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori purché si tratti di renderlo coerente a nuove situazioni oggettive oppure di concreti e dimostrati miglioramenti alle misure di sicurezza. Alle citate modifiche e integrazioni si applica la medesima disciplina dell'art. 56 del presente *Capitolato speciale d'appalto*.

Art. 66 - Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS)

1. Qualora non si rendesse necessaria la nomina dei coordinatori per la sicurezza (a norma dell'art. 90, comma 3 del D.Lgs. n. 81/2008) l'esecutore è tenuto a redigere il Piano Sostitutivo di Sicurezza (PSS) di cui all'allegato XIV del D.Lgs n. 81/2008, e a consegnarne copia al Committente o al Responsabile dei Lavori prima della "consegna lavori".

Art. 67 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'*Appaltatore* è obbligato a osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli art. 15 e 17 e all'allegato XIII.
2. Il Piano di Sicurezza di Coordinamento (PSC) ed il Piano Operativo di Sicurezza (POS) formano parte integrante e sostanziale del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'esecutore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto in danno della Stazione Appaltante per grave inadempimento ai sensi dell'art. 75 (in forza di quanto previsto dall'art. 108 del D.Lgs. 18 aprile 2006, n. 50). Potrà peraltro trovare autonoma e diretta applicazione la risoluzione del contratto d'appalto per gravi violazioni in materia di sicurezza, in forza dell'art. 92, comma 1, lett. e) del D.Lgs. n. 81/2008.
3. L'esecutore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore della sicurezza in base di esecuzione, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali.
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 (art. 101 c. 3 D.Lgs. n. 81/2008).
5. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo.
6. Il datore di lavoro dell'impresa affidataria è responsabile del rispetto dei piani di sicurezza da parte di

tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

7. L'esecutore dovrà pertanto comunicare al Direttore Lavori e al Responsabile dei lavori prima dell'inizio dei lavori:
 - il nominativo e il luogo di reperibilità del Responsabile del Servizio di Prevenzione e protezione Aziendale e del Medico Competente, designati ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81;
 - il nominativo del Direttore Tecnico di cantiere, unitamente al suo curriculum professionale;
 - ove designato o nominato, il nominativo e il luogo di reperibilità del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.
8. Tenuto conto che, in ogni caso, il PSC costituisce parte integrante del contratto di appalto, l'esecutore ha facoltà, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, di presentare al Coordinatore per l'Esecuzione eventuali proposte integrative del PSC. È comunque facoltà di tutte le imprese esecutrici, anche durante la realizzazione dell'opera, presentare al Coordinatore per l'Esecuzione, tramite l'impresa affidataria, che provvede alla verifica della congruenza al Piano di Sicurezza e Coordinamento proprio, proposte di modificazioni o integrazioni al PSC per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso, sia per meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza.
9. L'esecutore deve consegnare il proprio Piano Operativo di Sicurezza, al Coordinatore per l'Esecuzione prima dell'inizio dei rispettivi lavori e depositare in cantiere copia per i lavoratori dipendenti dello stesso. Il contenuto del POS dovrà essere debitamente portato a conoscenza di tutti i lavoratori presenti nelle diverse sedi lavorative.
10. I piani verranno valutati per verificarne la coerenza con il PSC (ove esistente) e per verificarne i contenuti minimi previsti dalla normativa vigente in materia di sicurezza sui cantieri.

Art. 68 - DUVRI

1. Per le prestazioni presso la Sala server la durata non è superiore a cinque giorni-uomo e, pertanto, non è previsto l'obbligo di redazione del documento unico di valutazione dei rischi da interferenza (DUVRI) ai sensi dell'art. 26, comma 3bis, e dell'allegato XI del d.lgs. 81/2008, come modificato dall'art. 32, comma 1, lettera a), legge n. 98 del 2013.
2. Qualora per le migliorie proposte o a seguito di variazioni contrattuali ai sensi dell'art. 106 del Codice e del capo 7 del presente CSA si rendesse necessaria la redazione del documento unico di valutazione dei rischi da interferenza (DUVRI) ai sensi dell'art. 26, comma 3bis, il datore di lavoro committente o dirigente delegato provvederà alla stesura del suddetto documento e alla quantificazione degli importi relativi, che non saranno ribassati ai fini della valutazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 41 del presente CSA.

Art. 69 - Bonifica da ordigni esplosivi

1. Ai sensi dell'art. 100, comma 1, del D.lgs. 81/2008 si ritengono nulli i rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri interessati da attività di scavo in quanto trattasi di zone altamente e densamente abitate e, pertanto, già interessate da attività di scavo alla profondità di progetto per la posa dei sottoservizi esistenti.

CAPO 11 – DISCIPLINA DELLE CONTROVERSIE E DEGLI EVENTI IMPREVEDIBILI E PATOLOGICI DEL CONTRATTO

Art. 70 - Sorpresa geologica e rinvenimenti imprevisti

1. Nel caso in cui, nel corso di esecuzione degli scavi previsti per i lavori, dovessero constatarsi difficoltà esecutive che rendano notevolmente più onerosa la prestazione dell'esecutore, dovute a rinvenimenti imprevisti o non prevedibili nella fase progettuale ovvero da cause geologiche, idriche e simili (così come specificate dall'art. 1664, comma 2, del Codice Civile), l'esecutore deve darne immediata comunicazione al Direttore Lavori.
2. Il Direttore dei Lavori accertata la fondatezza della comunicazione provvede senza indugio alla comunicazione del fatto al Responsabile Unico del Procedimento ed alla sospensione totale o parziale dei lavori ai sensi dell'art. 107 del Codice ed all'avvio delle iniziative finalizzate alla redazione della perizia di variante ai sensi dell'art. 106, comma 1, lett. c) del Codice.
3. Le sospensioni e le varianti di cui ai commi precedenti devono ritenersi legittime ad ogni effetto di legge anche ai sensi dell'art. 107, comma 1, lett. a) del Codice.
4. Nel caso specifico di ritrovamenti archeologici troverà applicazione l'articolo seguente.

Art. 71 - Ritrovamenti archeologici

1. Qualora, nel corso di esecuzione degli scavi previsti per i lavori, dovessero rinvenirsi oggetti, costruzioni o reperti di interesse archeologico o di valore intrinseco, l'appaltatore è tenuto a denunciare al Responsabile Unico del Procedimento ed al Direttore Lavori il rinvenimento, e ad averne la massima cura fino alla consegna dell'oggetto o dell'area alle competenti autorità (Soprintendenza).
2. Qualora l'opera risultasse totalmente irrealizzabile per sopravvenuta impossibilità (dovuta alle prescrizioni ed ai divieti della competente soprintendenza) si procederà a norma degli articoli 1256 e 1463 del Codice Civile.

Art. 72 - Eventi dannosi e danni dovuti a causa di forza maggiore

1. Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto e le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa senza indugio al RUP.
 2. Restano a carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa:
 - a) tutte le misure e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
 - b) l'onere per il ripristino della situazione preesistente o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.
 3. L'esecutore non può pretendere compensi per danni se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto. In tal caso l'esecutore ne fa denuncia al direttore dell'esecuzione nei termini stabiliti dal capitolato speciale o, in difetto, entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento. Al fine di determinare l'eventuale risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore, spetta al direttore dell'esecuzione redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:
 - a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
 - b) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
 - c) la eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
 - d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dell'esecuzione;
 - e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.
3. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Art. 73 - Fallimento dell'esecutore

1. Nel caso di fallimento dell'esecutore la Stazione Appaltante si avvarrà, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura di risoluzione prevista dall'art. 107 del Codice dei contratti. In questo caso tuttavia la semplice constatazione del fallimento costituisce

motivo sufficiente per procedere alla risoluzione senza la necessità di ulteriori motivazioni.

2. L'appalto, dopo la risoluzione di cui sopra, verrà immediatamente affidato ad altra ditta con i procedimenti previsti dall'art. 110 del medesimo Codice dei contratti.
3. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea (ATI), in caso di fallimento dell'Impresa mandataria o di una impresa mandante trova applicazione l'art. 48, commi 18 e 19, del Codice dei contratti.

Art. 74 – Contestazioni tra Stazione appaltante e Appaltatore. Verifiche nel corso di esecuzione dei lavori. Difetti di costruzione. Eccedenze.

1. Il DL o l'esecutore comunicano al RUP le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il RUP convoca le parti entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia; la decisione del RUP è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.
2. Se le contestazioni riguardano fatti o situazioni, il DL redige in contraddittorio con l'esecutore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni; in quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al DL nel termine di 8 (otto) giorni dalla data del ricevimento; in mancanza di osservazioni entro tale termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate; il predetto verbale sottoscritto dall'esecutore o dai testimoni è trasmesso al RUP con le eventuali osservazioni dell'esecutore medesimo.
3. Ai sensi dell'art. 19 del *Capitolato generale*, i controlli e le verifiche eseguite dalla *Stazione appaltante* nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'*Appaltatore* per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'*Appaltatore* stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati; tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'*Appaltatore*, né alcuna preclusione in capo alla *Stazione appaltante*.
4. Ai sensi dell'art. 18 del *Capitolato generale*, l'*Appaltatore* deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il DL accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze; se l'*Appaltatore* contesta l'ordine del DL, la decisione è rimessa al R.U.P; qualora l'*Appaltatore* non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto. Qualora il DL presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'*Appaltatore*; quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'*Appaltatore*, in caso contrario l'*Appaltatore* ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

Art. 75 – Accordo bonario per i lavori

1. Qualora a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili da parte dell'esecutore, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si applica il procedimento volto al raggiungimento di un accordo bonario, disciplinato dall'art. 205 del Codice.

Art. 76 - Controversie

1. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui all'art. 205 del Codice, è devoluta in via esclusiva al Foro di Napoli con esclusione della competenza arbitrale.

Art. 77 - Risoluzione del contratto

1. In tema di risoluzione del contratto di appalto, trovano applicazione le disposizioni di cui all'art. 108 del Codice, cui si rinvia.
2. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni

relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

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

Art. 78 - Recesso

1. Alla Stazione Appaltante è riconosciuto il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto d'appalto, con le modalità e gli effetti di cui all'art. 109 del Codice.

CAPO 12 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 79 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice, il DL redige, entro 20 (venti) giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione.
2. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

Art. 80 – Collaudo. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il collaudo dei lavori sarà effettuato in conformità alle previsioni di cui agli artt. 215 e ss. del D.P.R. n. 207/2010.
2. Ai sensi dell'art. 215, comma 4, lettera d), del *Regolamento di esecuzione*, si procederà al collaudo in corso d'opera.
3. Il collaudo è da ritenersi superato positivamente quando le verifiche ispettive dell'installazione di tutti i componenti, i test di funzionamento di base e le verifiche della funzionalità dei singoli componenti abbiano avuto esito positivo. L'appaltatore, insieme al DL e al collaudatore in corso d'opera, procedono ad eseguire tutte le prove e i test di sistema previsti all'art.10 della Parte II del presente capitolato previsti per il singolo impianto e per il sistema nel suo complesso. In tal caso verrà redatto apposito verbale firmato dagli incaricati dell'Ente Aggiudicatore e dell'Aggiudicatario, che attesterà il superamento con esito positivo del collaudo.
4. Il superamento, con esito positivo, della verifica del singolo impianto potrà determinare la presa in consegna anticipata, da parte dell'Ente Aggiudicatore, ai sensi del seguente art. 78.
5. Il superamento delle singole verifiche e quindi l'uso operativo di un determinato apparato o componente del Sistema non equivale, di per sé, all'accettazione del sottosistema/componente sottoposto a verifica, dal momento che questa deve avvenire solo dopo l'esito positivo del collaudo del sistema complessivo.
6. In caso di esito sfavorevole di una verifica del singolo componente/impianto o del collaudo, l'Aggiudicatario deve provvedere, a propria cura e spese, alla rimozione dei rilievi contestati e indicati nel relativo verbale, e sarà obbligato a una successiva verifica o alla ripetizione del collaudo da svolgersi nei tempi che le due parti, Ente Aggiudicatore e Aggiudicatario, riterranno congruenti alla rimozione dei rilievi contestati. Se anche la seconda verifica risulterà sfavorevole, l'esito verrà ritenuto definitivamente negativo. In caso di esito definitivamente negativo di una verifica del singolo componente/impianto o del Collaudo e/o in caso di inadempienze dell'Aggiudicatario, l'Ente Aggiudicatore avrà la facoltà insindacabile di risolvere il contratto, e di incamerare la cauzione definitiva. Restano fermi l'applicazione delle penali di cui all'art. 10, parte II, del presente CSA e il risarcimento dell'eventuale maggior danno.
7. L'Ente Aggiudicatore, in caso di mancato superamento di una determinata una verifica del singolo componente/impianto o del Collaudo, si riserva la possibilità di acquisire o meno i componenti/sottosistemi verificati nelle Fasi precedenti.
8. Dalla data del verbale di collaudo decorre il periodo di garanzia prevista, o da diverso periodo così come indicato all'art. 9 della parte II del presente CSA.

Art. 81 - Presa in consegna anticipata dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le prestazioni appaltate e gli impianti ultimati anche subito dopo l'ultimazione delle prestazioni relative al singolo impianto, e quindi anche prima del termine finale di esecuzione dell'intero appalto.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
3. Nel caso di esercizio da parte della Stazione appaltante della facoltà di ricorrere a consegne anticipate,

parziali o totali, delle opere ultimate, come previste nel primo comma del presente articolo, il DL o eventualmente il collaudatore in corso d'opera, previa verifica di compiutezza delle opere eseguite, provvederà a redigere, senza pregiudizio di successivi accertamenti fino al collaudo finale, uno o più verbali di accertamento finalizzati alla/e consegna/e anticipata/e.

4. Al fine di procedere alla consegna anticipata del singolo impianto semaforico l'appaltatore, insieme al DL e al collaudatore in corso d'opera, procedono ad eseguire tutte le prove e i test di sistema previsti all'art.10 della Parte II del presente capitolato previsti per il singolo impianto.
5. La presa in consegna anticipata non incide a nessun titolo sul giudizio definitivo dell'organo di verifica sulle prestazioni e su tutte le questioni che possono sorgere al riguardo e, conseguentemente, sulla responsabilità dell'esecutore.
6. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
7. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione delle prestazioni, l'Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato speciale d'appalto

Art. 82 - Presa in consegna dei lavori ultimati e collaudati

1. Dopo l'avvenuta redazione ed approvazione del Certificato di Collaudo, la Stazione Appaltante prende quanto prima in consegna l'opera liberando l'impresa dagli obblighi di guardiania, gratuita manutenzione e responsabilità civile verso terzi.
2. La presa in consegna dell'opera deve avvenire entro 15 giorni lavorativi dalla data di approvazione del Certificato di collaudo previa comunicazione formale all'esecutore con preavviso di almeno 48 ore. Tale atto può avvenire con semplice comunicazione unilaterale del Responsabile Unico del Procedimento in cui si specifica giorno ed ora della presa in consegna ovvero, se ritenuto necessario, con un verbale tra il Responsabile Unico del Procedimento e l'esecutore (o loro rappresentanti).
3. Se ritenuto necessario, la Stazione Appaltante ha la facoltà di ritardare motivatamente la presa in consegna per un periodo massimo di due mesi dal rilascio del Certificato di Collaudo provvisorio. In questo caso all'esecutore è riconosciuto un prezzo forfetario pari al 0,1 per mille dell'importo di contratto dei lavori per ogni giorno successivo al termine di cui al comma

CAPO 13 - NORME FINALI

Art. 83 - Obblighi generali a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri previsti a carico dell'esecutore dalla legge, dal regolamento generale, dal capitolato generale d'appalto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori e dalle disposizioni particolari contenute negli elaborati di progetto (e loro allegati), nonché dal contratto d'appalto sono a carico dell'esecutore gli oneri e gli obblighi specificati dal presente capitolato.

Art. 84 - Obblighi ed oneri specifici a carico dell'appaltatore

1. Sono a carico dell'Appaltatore e si intendono compresi nel prezzo offerto, gli oneri di seguito indicati:
 - il ripristino di ogni componente o apparecchiatura che risultasse difettosa o non installata a regola d'arte, e di tutte le eventuali altre parti che risultassero danneggiate dal malfunzionamento di un qualunque componente del Sistema, senza onere alcuno per l'Ente Aggiudicatore, per tutto il periodo intercorrente dall'installazione alla verifica di conformità.
 - la consegna al Committente, prima delle attività di verifica di conformità:
 - a. **di tutti gli elaborati grafici degli impianti forniti aggiornati alle prestazioni eseguite; tali elaborati dovranno essere forniti in formato digitale (.dwg e .pdf) e cartaceo**
 - b. **di tutti i manuali di uso e manutenzione e la documentazione degli impianti forniti. I manuali operativi devono riportare le procedure per l'installazione/configurazione, gestione operativa e manutenzione dei singoli sistemi, sottosistemi e apparati con particolare riferimento alle procedure operative di gestione degli apparati periferici, all'interfacciamento tra sottosistemi e P.I.S.M. e allo scambio dati tra questi. Il manuale d'uso del sistema di centralizzazione semaforica dovrà essere corredato delle interfacce operatori con l'insieme della messaggistica operatore e la descrizione delle operazioni che devono essere attivate per ciascun messaggio. I manuali e la documentazione (in formato digitale .pdf e cartaceo) devono essere forniti in lingua italiana e, preferibilmente, anche in lingua inglese. Il fornitore aggiornerà e sostituirà, ove necessario, tutti i manuali e la documentazione per l'intero periodo di assistenza;**
 - c. **il rilascio di certificazione di conformità degli impianti alle normative vigenti, ai sensi del D.M. 37/2008;**
 - d. **per le installazioni sulle paline semaforiche esistenti delle telecamere di presenza la verifica del sistema palo – blocco di fondazione in ragione dei nuovi carichi (verticali e da vento) derivanti dall'installazione delle nuove telecamere. Sarà cura dell'appaltatore rilasciare, a valle dell'istallazione, il nuovo certificato di idoneità statica. In alternativa, sarà possibile sostituire il palo esistente con uno adeguatamente configurato in funzione dei nuovi carichi, ridefinendo, se necessario, ed adeguando il blocco di fondazione esistente**
 - e. **eseguire il rilievo particolareggiato e dettagliato nelle scale opportune indicate dalla Direzione Lavori dello stato di fatto dei lavori eseguiti, con l'indicazione di tutto quanto installato nonché aggiornamento degli schemi planimetrici di ciascun impianto semaforico facente parte dell'appalto che includa: schema della viabilità, rappresentazione di aiuole, pedane, assi viari etc, ubicazione di opere civili e apparati (sostegni, lanterne, armadi, sensori, telecamere, gruppi semaforici). Tali elaborati, in 3 copie + file compatibile *.DWG, dovranno essere consegnate alla Stazione Appaltante entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.**
 1. L'Appaltatore dovrà inoltre:
 - a. eseguire, in tempo utile onde non ritardare il regolare avanzamento dei lavori, gli scavi ed i sondaggi, nel numero e nelle prescrizioni indicate dal direttore dell'esecuzione, necessari all'esatta individuazione degli eventuali impianti interrati esistenti (fognatura, acquedotto, rete gas, rete ENEL, rete TELECOM, rete illuminazione pubblica, ecc.....) nei termini più dettagliati di quanto non si sia potuto accertare in sede di progettazione ed all'individuazione preventiva della consistenza degli apparati radicali esistenti al fine della loro salvaguardia e protezione;

- b. recintare e presidiare i cantieri con idonee segnalazioni in modo da garantire il mantenimento del traffico veicolare e pedonale in condizioni di sicurezza secondo le indicazioni fornite dalla Direzione Lavori;
- c. conservare le vie, strade, accessi ed i passaggi, carrabili e pedonali, che venissero intersecati con la costruzione dell'opera provvedendo, a sua cura e spese, anche, se necessario, con opere provvisoriale;
- d. realizzare le opere provvisoriale necessarie per garantire la continuità di passaggio, di scolo, per il mantenimento delle opere e delle condutture del sottosuolo ed in genere per il rispetto di tutto ciò che interessa proprietà e diritti di terze persone, nonché il ripristino a perfetta regola d'arte di quanto alterato o rimosso, non appena compatibile con la buona esecuzione dei lavori;
- e. assumere in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, ogni responsabilità risarcitoria e ogni obbligazione ad essa relativa comunque connesse direttamente od indirettamente all'esecuzione delle prestazioni contrattuali compreso il risarcimento dei danni di ogni genere ed il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori. A tal fine, se richiesto dalla Direzione Lavori in rapporto alla natura delle lavorazioni previste (palancole, uso di aghi di prosciugamento ecc.), l'esecutore è tenuto a proprie spese, a far redigere una perizia giurata da parte di un tecnico abilitato, finalizzata ad accertare lo stato degli immobili vicini al cantiere prima dell'inizio delle lavorazioni potenzialmente lesive;
- f. eseguire, presso Istituti autorizzati e riconosciuti ufficialmente, tutte le prove che si renderanno necessarie e che verranno ordinate dalla Direzione Lavori sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa Direzione Lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché le prove di tenuta per le tubazioni. Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori l'esecutore dovrà effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato, controfirmato dal personale addetto al controllo per conto della Stazione Appaltante e conservato;
- g. demolire e ricostruire senza alcun onere a carico della Stazione Appaltante le lavorazioni eseguite in difformità rispetto alle previsioni progettuali o previste dal capitolato senza diritto di proroghe dei termini contrattuali. Qualora l'esecutore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, la Stazione Appaltante avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi, addebitandone i costi all'appaltatore nel primo SAL o con altro strumento contabile e/o giuridico ritenuto idoneo;
- h. adottare ogni precauzione possibile, disposta dalla Direzione Lavori, finalizzata alla salvaguardia e mantenimento delle piante esistenti (rami, tronchi, apparati radicali, approvvigionamento idrico) che, in base al progetto o alle indicazioni della Stazione Appaltante non devono essere abbattute o rimosse;
- i. smaltire, a propria cura ed onere, in siti autorizzati tutti i materiali di risulta delle lavorazioni, compresi quelli già presenti in cantiere all'inizio dei lavori, di scarico inerti, pericolosi o speciali di qualsiasi natura non aventi alcuna utilità per il prosieguo delle lavorazioni;
- j. consentire il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, al personale della Stazione Appaltante o da questa autorizzato ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione Appaltante od Enti (ENEL, Telecom, ecc.....) nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'esecutore non potrà

- pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- k. pulire il cantiere e le vie di transito interne e sgomberare i materiali di rifiuto anche se lasciati da altre ditte;
 - l. assicurare la perfetta e tempestiva pulizia delle strade pubbliche che dovessero sporcarsi a causa del fango, terreno e gomme di automezzi che fuoriescono dal cantiere. Eventuali inadempienze comporterà il risarcimento delle spese per la pulizia delle strade;
 - m. sostenere 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;
 - n. garantire l'esecuzione di tutte le opere provvisoriale, dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, l'illuminazione notturna del cantiere e le spese di guardiana che si rendano necessarie per garantire l'incolumità pubblica, con particolare riguardo ai tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgersi il traffico;
 - o. attuare la messa a disposizione del personale qualificato e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, controlli e collaudazione dei lavori tenendo a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi senza la preventiva autorizzazione della Stazione Appaltante;
 - p. assicurare la guardiana e la sorveglianza notturna e diurna, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose di proprietà della Stazione Appaltante che saranno consegnate all'esecutore e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante. Per la custodia dei cantieri, l'esecutore dovrà servirsi di persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata.
 - q. garantire l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione Lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
 - r. adottare, nel compimento di tutti i lavori, i procedimenti e le 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;
 - s. provvedere alla manutenzione di tutte le opere, sino al collaudo provvisorio. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite, rimanendo esclusi solamente i danni di forza maggiore, sempre che siano in accordo con le norme del presente Capitolato Speciale d'Appalto e che l'appaltatore ne faccia regolare e tempestiva denuncia scritta.
 - t. È a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà 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. 85 - Altri Obblighi

1. L'esecutore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione Appaltante (ConSORZI, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale. Dovrà inoltre provvedere a tutti i permessi e licenze necessarie nonché alle occupazioni provvisorie per l'impianto dei cantieri, per la costruzione dei depositi, per l'occupazione delle aree per uffici di cantiere, baracche, magazzini, strade di accesso ed opere provvisoriale di qualsiasi genere e per ogni altra esigenza per l'esecuzione dei lavori.
2. È fatto divieto di installare pubblicità sulla recinzione e sull'edificio in costruzione. Tale prerogativa resta di esclusiva competenza della stazione appaltante.

Art. 86 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della *Stazione appaltante*. Per essi secondo le indicazioni del progetto è previsto:
 - a) il trasporto a rifiuto, nel rispetto della normativa vigente;
 - b) in attuazione dell'art. 36 del *Capitolato generale*, i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in luogo indicato dalla *DL*, a cura e spese dell'*Appaltatore*, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
2. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico archeologico o simili, si applica l'art. 35 del *Capitolato generale*, fermo restando quanto previsto dall'art. 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Art. 87 - Utilizzo di materiali recuperati o riciclati e smaltimento

1. In attuazione del decreto del Ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 2, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.
2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:
 - a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
 - b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
 - c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
 - d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
 - e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
 - f) calcestruzzi con classe di resistenza $R_{ck} \leq 15 \text{ Mpa}$, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.
1. L'*Appaltatore* è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
2. L'*Appaltatore* deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli artt. da 181 a 198 e agli artt. 214, 215 e 216 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
3. È previsto lo smaltimento di materiale da demolizioni e rimozioni privo di ulteriori scorie e frammenti diversi. L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla *DL* risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri dovuti. Il trasportatore è pienamente responsabile della classificazione dichiarata.

Art. 88 - Obblighi della stazione appaltante

1. È a carico dell'amministrazione l'attivazione, la fornitura e i successivi canoni di utilizzo delle SIM da collocare all'interno dei dispositivi di comunicazione per il collegamento tra gli apparati oggetto della fornitura e la centrale di mobilità.
2. Nessun altro onere sarà a carico della Stazione appaltante.

Art. 89 - Cartello di cantiere

1. L'Appaltatore deve predisporre ed esporre in sito, un numero adeguato di cartelli indicatori, con le dimensioni di almeno cm 100 (cento) di base e 200 (duecento) di altezza, recanti le descrizioni di cui alla circolare del Ministero dei lavori pubblici dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.
2. Entro tre mesi dalla conclusione delle operazioni dovrà esporsi una targa permanente o un cartellone pubblicitario con indicazione del nome e dell'obiettivo dell'operazione
3. I suddetti cartelloni dovranno riportare il logo dell'Unione Europea, il logo della fonte di finanziamento e un riferimento al fondo di finanziamento secondo il format che verrà fornito dalla stazione appaltante.

Art. 90 – Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto, nella misura liquidata dal dirigente dell'ufficio presso cui è stato stipulato il contratto, nonché tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
2. Oltre alle spese contrattuali sono a carico dell'Appaltatore:
 - a) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - b) le tasse e gli altri oneri dovuti a enti territoriali diversi dalla *Stazione appaltante* o alla stessa riconducibili (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.), direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori e delle prestazioni.
1. In caso di atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le eventuali maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore.
2. A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
3. L'appalto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente *Capitolato speciale d'appalto* si intendono I.V.A. esclusa.
1. Ai sensi dell'art. 5 comma 2 del Decreto MIT 2 dicembre 2016 le spese per la pubblicazione obbligatoria degli avvisi e dei bandi di gara (su GURI e quotidiani), stimate in €9.000,00 salvo conguaglio, sono rimborsate alla stazione appaltante dall'aggiudicatario. L'aggiudicatario deve rimborsare alla Stazione Appaltante le spese per la pubblicazione del bando di gara. Qualora la ditta aggiudicataria non abbia provveduto, alla data di sottoscrizione del contratto d'appalto, a rimborsare le spese di cui sopra, la stessa dovrà ottemperare a tale obbligo nel termine di legge sopra specificato. In caso di inadempimento, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di defalcare dal primo SAL da corrispondere all'appaltatore, l'importo delle spese di pubblicazione del bando maggiorate del 10% dell'importo stesso a titolo di penale.

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 1 – SISTEMA DI CENTRALIZZAZIONE SEMAFORICA	63
Art. 1 - Generalità.....	63
Art. 2 - Qualità e provenienza dei materiali	63
Art. 3 - Prescrizioni generali delle principali categorie di forniture.....	63
Art. 4 – Piattaforma di Integrazione dei Sottosistemi per la Mobilità (P.I.S.M.)	64
Art. 5 - Configurazione del centro.....	68
Art. 6 - Software di controllo del centro.....	68
Art. 7 – Sottosistema per centralizzazione semaforica (UTC – Urban Traffic Control):	72
Art. 8 – Il sottosistema di monitoraggio del traffico	79
Art. 9 – Servizio di assistenza e manutenzione in garanzia – aggiornamento del software	83
Art. 10 – Indici di prestazione, test e verifiche - penali.....	86
Art. 11 – Formazione e addestramento del personale.....	88
CAPO 2 – MATERIALI ED OPERE PER IMPIANTI SEMAFORICI	89
Art. 12 - Generalità.....	89
Art. 13 - Tracciamenti	90
Art. 14 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature.....	90
Art. 15 - Demolizioni e rimozioni della sovrastruttura stradale	91
Art. 16 - Scavi per posa di cavidotti	92
Art. 17 - Rinterri.....	93
Art. 18 - Malte e conglomerati	93
Art. 19 – Ripristini di pavimentazioni stradali	95
Art. 20 - Pavimentazioni in conglomerato bituminoso.....	96
Art. 21 - Lastricati - pavimenti in cubetti di porfido o pietra	110
Art. 22 - Materiale a surroga del basolato vesuviano di recupero	111
Art. 23 - Rilavorazione del basolato di recupero e posa in opera.....	112
Art. 24 - Collocamento in opera di materiali dell'Ente appaltante.....	113
Art. 25 - Cavidotti	113
Art. 26 - Pozzetti	114
Art. 27 – Opere elettriche.....	115
Art. 28 – Prescrizioni di sicurezza.....	116
Art. 29 – Coesistenza tra cavi elettrici e altre condutture interrato.....	117
Art. 30 - Lanterne semaforiche con ottica LED	118
Art. 31 - Etichettatura.....	118
Art. 32 - Marcatura.....	118
Art. 33 - Ordine da tenersi nell’andamento dei lavori.....	119
Art. 34 - Ordine da tenersi nell'espletamento della fornitura.....	119
CAPO 3 – OPERE E LAVORAZIONI ACCESSORIE.....	120

Art. 35 – Verniciatura dei pali e dei bracci.....	120
Art. 36 - Paline semaforiche e pali a sbraccio	120
Art. 37 - Pulsanti di chiamata pedonale.....	122
Art. 38 – Segnaletica stradale.....	122
Art. 39 - Sostegni	124
Art. 40 - Plinti di fondazione.....	126
Art. 41 - Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli.....	126
CAPO 22 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE.....	127
Art. 42 - Lavori a misura.....	127
Art. 43 - Lavori a corpo.....	127
Art. 44 - Lavori in economia	128
Art. 45 - Scavi	128
Art. 46 - Disfacimenti di pavimentazioni stradali	130
Art. 47 - Rinterri e rilevati.....	131
Art. 48 - Conglomerati	131
Art. 49 - Tinteggiature, coloriture e verniciature.....	132
Art. 50 - Tubazioni	132
Art. 51 - Noleggi	132
Art. 52 - Disposizioni generali relative ai prezzi.....	132
Art. 53 - Lavori e somministrazioni su fattura	133

CAPO 1 – SISTEMA DI CENTRALIZZAZIONE SEMAFORICA

Art. 1 - Generalità

Le apparecchiature e i materiali da fornire devono possedere idonee caratteristiche e requisiti in linea con le più recenti tecnologie e con ogni norma legislativa e regolamentare avente comunque attinenza e, ove richiesto, dovranno essere omologati secondo le vigenti Norme del Nuovo Codice della Strada.

L'impresa dovrà attenersi, ove richiesto, a quanto previsto dalla Circolare n. 2357 emanata il 16.05.1996 dal Ministro dei LL.PP. (Pubblicata sulla G.U. n. 125 del 30.05.1996) in materia di fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale. Si vedano **Istruzioni e linee guida del Ministero Infrastrutture Prot. 4867/RU del 05/08/2013 e s.m.i. per la fornitura e posa in opera della segnaletica stradale.**

Art. 2 - Qualità e provenienza dei materiali

Tutto il materiale elettrico ed elettronico usato per le forniture, dovrà recare la marcatura CE, ove applicabile, essere omologato, essere di costruzione di primaria Ditta nel settore, essere esente da difetti di costruzione e di funzionamento.

Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchiatura CE e/o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati.

Le normative di riferimento dei materiali primari, sono:

- CEI 214-9, Impianti semaforici, 2002;
- CEI 214-7, Impianti semaforici - Requisiti dei dispositivi acustici per non vedenti, 2001
- CEI 214-8, Compatibilità elettromagnetica, Impianti semaforici, Norma di prodotto, 2001;
- UNI EN 12675, Regolatori semaforici, Requisiti di sicurezza funzionale, 2017;
- UNI EN 12352, Attrezzatura per il controllo del traffico - Dispositivi luminosi di pericolo e di sicurezza, 2006;
- UNI/TR 11390, Attrezzature per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche - Requisiti minimi, 2010;
- CEI EN 61508, Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza.

In relazione a quanto prescritto precedentemente circa le qualità e le caratteristiche dei materiali, qualora richiesto, l'Impresa è obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori Ufficiali indicati dalla Stazione appaltante, nonché a tutte le spese per le relative prove.

Art. 3 - Prescrizioni generali delle principali categorie di forniture

Per la regola generale, nell'espletamento delle forniture l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle prescrizioni che di seguito vengono date per le principali categorie e dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica e dalla normativa vigente.

Tutte le forniture, principali ed accessorie, previste o eventuali, dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, con materiali appropriati.

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali, marchi, o manufatti diversi da quelli dichiarati e campionati costituirà motivo di immediata risoluzione del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva, nei tempi e nei modi che riterrà opportuni, la facoltà di prelevare campioni della fornitura effettuata; i campioni verranno prelevati in contraddittorio e degli stessi potrà essere ordinata la conservazione. Le diverse prove ed analisi da eseguire sui campioni saranno prescritte ad esclusivo giudizio dell'Amministrazione che si riserva la facoltà di far eseguire a spese della Ditta aggiudicataria prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati ed autorizzati, allo scopo di conoscere la qualità dei materiali impiegati e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che la Ditta possa avanzare diritti e compensi per questo titolo.

La Ditta fornitrice è tenuta a sostituire entro 15 giorni, a propria cura a spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile dell'Amministrazione o dalle analisi o prove fatte eseguire dalla stessa, non dovesse risultare rispondere alle prescrizioni; è altresì tenuta ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi disposti dall'Amministrazione presso i laboratori della stessa, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali usati per la fornitura.

Art. 4 – Piattaforma di Integrazione dei Sottosistemi per la Mobilità (P.I.S.M.)

Costituirà il "livello gerarchico superiore" del sistema.

Esso è designato all'integrazione dei sottosistemi telematici eterogenei per la mobilità al fine di produrre informazioni utili alla pianificazione di nuove strategie di controllo o alla valutazione delle diverse scelte strategiche adoperate. In particolare:

- sistemi oggetto del presente appalto: sistema per la centralizzazione semaforica (UTC – Urban Traffic Control) e sistema di monitoraggio dei flussi di traffico;
- sistemi esistenti: sistema AVM (Automatic Vehicle Monitoring) e di previsione di arrivo alle fermate del servizio di Trasporto Pubblico Locale (TPL), già in dotazione dell'azienda napoletana della mobilità (ANM).
- sistemi in fase di progettazione o realizzazione: gestione delle flotte TPL; controllo e gestione della ZTL merci (Progetto Nausica); sistema di monitoraggio delle gallerie urbane; Gestione e controllo di Pannelli a Messaggio Variabile (PMV);
- futuri sistemi ITS che potranno essere adottati dal Comune di Napoli: sistema di indirizzamento e guida ai parcheggi; Informazioni in tempo reale all'utenza o operatori terzi attraverso WEB, Smartphone e Tablet.
- sistemi esistenti che il Comune di Napoli deciderà di integrare nel P.I.S.M.: sistema di controllo e accesso varchi ZTL; sistema di videosorveglianza;

La piattaforma P.I.S.M. dovrà già essere predisposta all'integrazione dei sistemi oggetto del presente appalto, sistema per la centralizzazione semaforica (UTC – Urban Traffic Control) e sistema di monitoraggio dei flussi di traffico, e al sistema AVM (Automatic Vehicle Monitoring) e di previsione di arrivo alle fermate del servizio di Trasporto Pubblico Locale (TPL), già in dotazione dell'azienda napoletana della mobilità (ANM)

L'aggiudicatario dovrà, inoltre, collaborare all'integrazione e all'interfacciamento tra la piattaforma oggetto del presente appalto e il sottosistema di monitoraggio della sicurezza in galleria inserito nel Progetto 2.2.1.b – *Infrastrutture e tecnologie Intelligenti per la gestione dei flussi di traffico: Gallerie*, di cui all'Asse 2 Obiettivo 2.2, Azione 2.2.1, del PON Metro Città Metropolitane 2014-2020

Con tale sottosistema si intende attrezzare le gallerie urbane di un sistema dei sensori di campo: per il monitoraggio dei flussi e degli eventi di rischio (incendi, incidenti); per il rilievo del transito di merci pericolose; per la diagnostica degli impianti. In remoto la centrale operativa raccoglierà i dati del monitoraggio ed implementerà tempestivamente strategie di gestione dell'emergenza e delle anomalie di funzionamento.

L'Aggiudicatario in collaborazione con il fornitore del sistema di monitoraggio della sicurezza in galleria, dovrà definire le modalità e il protocollo di scambio dati che garantisca la comunicazione tra il sottosistema in questione e il P.I.S.M. Nel caso in cui il fornitore del sistema di monitoraggio della sicurezza in galleria non sia ancora stato identificato, l'Aggiudicatario della presente procedura, dovrà definire, in fase di realiz-

zazione e su richiesta dell'Amministrazione, la tipologia di informazioni, le modalità e il formato dati di trasferimento (protocolli, etc.).

Anche il sistema di gestione delle flotte TPL dovrà essere integrato e interfacciato con il P.I.S.M. a cura dell'Aggiudicatario.

La linea di intervento PON Metro 2.2.2 prevede il rinnovamento ed il potenziamento tecnologico delle flotte TPL con cui si pianifica l'acquisto di nuovi autobus che saranno dotati di sistemi ausiliari di bordo quali conta-passeggeri, sistemi di videosorveglianza, sistema AVM di bordo per la localizzazione, pannelli informativi per l'utenza, etc., tali da migliorare gli aspetti di gestione della flotta e offrire un servizio migliore all'utenza. I dispositivi ITS installati sui mezzi consentiranno l'interoperabilità con il sistema semaforico centralizzato, garantendo di attivare eventuali sistemi di preferenziamento e quindi ottimizzando i tempi di servizio.

Sarà cura dell'Aggiudicatario integrare le informazioni provenienti dai dispositivi ITS installati sui mezzi di nuova fornitura nel P.I.S.M. senza ulteriori oneri a carico dell'Ente Aggiudicatario.

La Piattaforma dovrà inoltre essere predisposta alla gestione almeno delle ulteriori funzionalità quali Gestione e controllo di Pannelli a Messaggio Variabile (PMV), Guida ai Parcheggi, Informazioni in tempo reale all'utenza o operatori terzi attraverso WEB, Smartphone e Tablet; sistema di controllo e accesso varchi ZTL.

Sarà considerata premiante la predisposizione all'interfacciamento con altri sottosistemi, attualmente non esistenti o non programmati, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- gestione sicurezza – videosorveglianza;
- controllo e gestione della ZTL merci (Progetto Nausica);
- gestione dei piani di sicurezza e protezione civile
- gestione degli incidenti
- gestione dei cantieri stradali
- gestione delle infrazioni da remoto.

Per tali sistemi l'Aggiudicatario deve identificare le tipologie di informazioni e definire i protocolli di scambio dati che dovranno essere utilizzati quali requisiti tecnici dei sistemi di futura realizzazione, nelle procedure di gara ad essi dedicati, per l'integrazione dei sistemi stessi rispetto al P.I.S.M..

Le interfacce sviluppate dall'Aggiudicatario per l'integrazione funzionale e informativa tra il P.I.S.M. e i sistemi esistenti o in fase di realizzazione devono poter essere utilizzabili (senza ulteriori oneri di adattamento a carico dell'Ente Aggiudicatario) anche per l'interfacciamento dei sistemi futuri. Rispetto a questi sistemi l'Aggiudicatario, deve definire la lista di dettaglio dei dati e dei comandi che dovranno essere scambiati con il P.I.S.M.

L'Aggiudicatario deve garantire, da parte del P.I.S.M., la gestione dell'integrazione informativa dei sistemi futuri, senza ulteriori oneri a carico dell'Ente Aggiudicatario.

Per la comunicazione con i sistemi esterni il P.I.S.M. deve utilizzare le seguenti tipologie di reti:

- rete LAN per il collegamento dati bidirezionale con eventuali sistemi connessi alla rete dell'Ente Aggiudicatario;
- rete Internet per il collegamento dati bidirezionale con i sistemi non connessi alla rete dell'Ente Aggiudicatario (interconnessione a livello delle singole Centrali di Controllo).

Si richiede che il Sistema in questione sia configurato in modo tale che, una volta terminata la fase di realizzazione dei vari sottosistemi in fase di programmazione o messa in opera, questi ultimi possano essere interfacciati automaticamente con il P.I.S.M..

La gestione delle comunicazioni dati per garantire l'integrazione informativa tra P.I.S.M. e sistemi ITS ad esso collegati deve risultare rispondente ai seguenti requisiti:

- aggiornamento dei dati in tempo reale con garanzia di un periodo di acquisizione dati compatibile con l'uso operativo del P.I.S.M. (indicativamente 1 minuto);
- allineamento delle anagrafiche al fine di garantire l'univocità dei riferimenti comuni;
- applicazione di adeguati criteri di sicurezza delle comunicazioni;
- non invasività rispetto ai sistemi ITS collegati: il P.I.S.M. deve garantire l'assenza di impatti negativi (anomalie di funzionamento, interruzione dell'operatività, blocchi, etc.) del corretto funzionamento dei sistemi integrati;
- flessibilità: il P.I.S.M. deve garantire l'adattabilità delle soluzioni tecniche proposte per le interfacce di scambio dati rispetto a future modifiche/aggiornamenti delle applicazioni dei sistemi ITS ad esso collegati: l'integrazione deve essere, quindi, garantita a prescindere dalla tipologia di dato (attributi, formato, etc.) e di applicazione che rende tale dato disponibile;
- il P.I.S.M. deve garantire un elevato grado di modularità rispetto al numero dei sistemi ITS ad esso integrato e dei relativi applicativi software.

Le funzionalità principali che la piattaforma dovrà assicurare anche rispetto ai sistemi futuri e, pertanto, identificate a titolo esemplificativo (e da sviluppare e ampliare da parte del concorrente nella propria proposta tecnica), possono essere riassunte di seguito:

- 1. Configurazione:** creare un unico riferimento aggiornato e comune a tutti i sottosistemi sui quali proiettare i dati acquisiti;
 - a) costruzione e/o importazione del modello/grafico di rete
 - b) importazione della base cartografica organizzata su layer diversi;
 - c) importazione dell'anagrafica dei vari sistemi collegati al P.I.S.M in termini di localizzazione degli apparati sul territorio, caratteristiche tecnologiche, formato dati scambiato, etc.;
 - d) definizione dei parametri di funzionamento del P.I.S.M (frequenze sincrone di acquisizione dati, etc.)
- 2. Integrazione dell'informazione e interfacciamento automatico:** acquisizione continua di tutte le informazioni e associazione automatica delle stesse alla rete di riferimento;
 - a) acquisizione e integrazione delle informazioni generate dai sistemi ITS
 - b) acquisizione dei dati dai servizi FCD
 - c) integrazione delle informazioni (messaggi) acquisite da servizi e centri esterni
 - d) integrazione delle informazioni (messaggi) acquisite da soggetti esterni e/o via operatore
 - e) validazione e normalizzazione dei dati
 - f) aggiornamento della base di dati dinamica
- 3. Stima della domanda corrente:** analisi delle condizioni globali della rete di trasporto;
 - a) stima della matrice O/D (domanda di spostamento) tra le (principali) origini e destinazioni della rete
 - b) stima della distribuzione dei flussi di traffico sui principali assi della rete
- 4. Strategie di controllo:** gestione della mobilità e delle risorse presenti sulla rete
 - a) generazione obiettivi/vincoli globali per la gestione del controllo semaforico
 - b) gestione di piani di segnaletica variabile globali
 - c) gestione strategica della priorità per il trasporto pubblico
 - d) gestione strategica delle aree di parcheggio

- e) gestione strategie coordinate di risposta a situazioni di emergenza ambientale
5. Ausilio agli operatori nella valutazione dello stato della rete e supporto alla definizione di procedure di intervento
 - a) gestione dei comandi degli operatori verso i singoli sistemi ITS
 - b) supporto alla generazione e invio di messaggi degli operatori verso servizi e sistemi esterni
 6. Gestione degli interventi di controllo: attuazione di interventi di gestione su singoli sistemi e di piani coordinati di azione
 - a) supporto alla generazione di scenari di mobilità e di schemi di intervento strategici
 - b) simulazione degli scenari e degli schemi di intervento
 - c) supporto alla definizione degli schemi di intervento
 7. Archiviazione e gestione dei dati storici: creazione di una banca dati delle comunicazioni tra il P.I.S.M e i sistemi esistenti e/o programmati:
 - a) gestione dati storici relativi allo stato della rete (flussi, stato dei componenti ITS, stima della domanda)
 - b) gestione dati storici relativi ai sistemi ITS (stato degli impianti, strategie di controllo, eventi, allarmi)
 - c) gestione dati storici relativi alle azioni di coordinamento e agli interventi degli operatori
 - d) archiviazione messaggi scambiati con sistemi e soggetti esterni
 8. Presentazione dell'informazione agli operatori: fornire un quadro aggiornato della situazione della mobilità
 - a) presentazione ed accesso ai dati e ai parametri relativi allo stato della rete di trasporto
 - b) presentazione e accesso ai dati relativi ai singoli sistemi ITS
 - c) presentazione e accesso ai dati relativi alla stima della domanda corrente
 - d) presentazione e accesso ai dati relativi a previsioni di breve/medio-periodo della domanda
 - e) presentazione e accesso ai dati relativi al coordinamento delle azioni dei sistemi ITS
 - f) presentazione e accesso ai dati storici
 9. Reportistica: elaborare report e analisi statistiche
 - a) gestione delle viste su dati statici e dinamici;
 - b) selezione ed impostazione delle entità e grandezze da visualizzare nei report;
 - c) analisi statistica di serie (dati storici sullo stesso arco, etc.)
 10. Gestione del modello di riferimento della rete di trasporto
 - a) gestione della base dei dati della rete di trasporto di riferimento
 - b) gestione dei differenti layer cartografici e cartografia standard
 - c) gestione di modifiche e aggiornamenti della rete di riferimento
 - d) esportazione degli aggiornamenti al livello superiore ed inferiore
 11. Politiche di accesso al sistema
 - a) amministrazione del sistema;
 - b) definizione dei diritti di accesso degli utenti;
 - c) profili, funzioni associate e politiche di accesso al P.I.S.M.
 12. Pianificazione: utilizzare le funzionalità del P.I.S.M per la pianificazione della mobilità e del traffico

- a) Importazione ed esportazione del grafo di rete verso i tools utilizzati per la gestione della pianificazione della mobilità e del traffico;
- b) importazione ed esportazione di sotto-insiemi di dati verso i tools di cui al punto precedente;
- c) sintesi e calibrazione della matrice O/D sulla base dei flussi di traffico importati dai tools di cui ai punti precedenti.

Art. 5 - Configurazione del centro.

I moduli componenti il Centro di Controllo del sistema devono poter essere definiti in funzione della configurazione della rete e della sua dimensione, delle esigenze di affidabilità richieste e del livello di interazione e di supervisione svolto attraverso gli operatori centrali.

Il centro di controllo sarà costituito da una serie di personal computer, collegati con la classica tipologia SERVER – CLIENT. Dovrà essere in grado di gestire, integrare ed interagire con i vari sottosistemi di mobilità (così come descritto all'interno della relazione tecnica, allegata al presente capitolato). I server verranno ubicati presso la Server Farm del Comune di Napoli al centro polifunzionale di Soccavo in via Adriano. Le postazioni client verranno invece installate (secondo le caratteristiche minime descritte all'interno della relazione tecnica allegata al presente capitolato) presso i 2 centri di controllo (con differenti livelli di accesso alla piattaforma centrale) che verranno indicati successivamente dalla Stazione Appaltante.

La memoria del sistema sarà rappresentata dal server di rete che ospiterà la Banca Dati del Sistema contenente dati Topologici, Architetture, Grafici, del Traffico (storici e temporanei), Diagnostici, ecc. Dovrà essere garantita una adeguata configurazione di back-up.

L'aggiudicatario dovrà provvedere alla fornitura, se necessario, di licenze di cluster virtualizzato per il Data Base Server al fine di consentire l'ulteriore archiviazione sistematica dei dati puntuali e statistici e di traffico.

Tutte le informazioni necessarie a definire e configurare il sistema risiederanno in una Banca Dati di tipo relazionale (descrizioni topologiche, dimensioni, configurazione di ogni sottosistema d'incrocio, fasificazione, ecc.); analogamente verranno archiviati i dati storici elaborati dai differenti processi e legati alle misure provenienti dal campo e le rilevazioni diagnostiche effettuate.

Mediante specifici programmi di interfacciamento interattivo e non, saranno garantite tutte le operazioni di aggiornamento, salvataggio, caricamento dei dati.

È a cura della Ditta aggiudicataria la configurazione del sistema operativo, componenti aggiuntivi di rete ed ogni altra componente software di base ed ambiente necessaria per il funzionamento della piattaforma software di gestione. Dovranno inoltre essere forniti, installati e configurati tutti i componenti software (Driver, Agenti) necessari allo svolgimento delle operazioni di backup.

Dovrà essere previsto un meccanismo di autenticazione che garantisca che i dispositivi client dialoghino esclusivamente con il server cui sono stati collegati.

Ogni utente accederà tramite autenticazione ad un ambiente riservato per la fruizione e gestione del servizio. Da prevedere, inoltre un'interfaccia che preveda differenti livelli di operatività in base alla tipologia di utente del sistema, limitando pertanto le funzioni di comando da remoto in base al livello di accesso.

In ogni Centro di Controllo dovranno essere forniti ed installati tutti i componenti necessari per le attività di controllo.

Il fornitore non è vincolato all'architettura indicata precedentemente e può proporre una alternativa, qualora ritenuta più performante e adeguata alle esigenze dell'Ente Aggiudicatore espresse nel presente CSA. L'architettura deve risultare, comunque, modulare ed espandibile rispetto al numero di postazioni, moduli e sistemi ITS da interfacciare.

Art. 6 - Software di controllo del centro.

Dovrà essere sostanzialmente caratterizzato dalle seguenti funzioni:

- Acquisizione e stima: il sistema centrale provvederà alla acquisizione ed archiviazione delle misure e delle stime provenienti dai controllori di incrocio e dai sistemi di rilevazione del traffico oggetto della fornitura, aggregando su intervalli di tempo opportunamente selezionati le informazioni ricevute, diagnosticando inoltre il livello di attendibilità delle stesse. Queste informazioni saranno inoltre catalogate per la funzione di analisi statistica.
- Osservazione e previsione: in base alle informazioni acquisite dalle spire virtuali (tra gli oggetti del presente appalto), questo modulo costruirà le migliori previsioni sulle caratteristiche del traffico, a breve e medio termine.
- Priorità semaforica per i mezzi pubblici;
- Controllo: individuerà una strategia di sincronizzazione dei flussi previsti sulla rete. Provvederà a definire il piano semaforico ottimale di area da attuare valido per il periodo successivo variabile da 3 a 5 minuti con un orizzonte di 30 minuti. In particolare verso ogni Controllore di zona invierà le seguenti informazioni:
 - un piano semaforico di riferimento (durata del ciclo, sequenza e durata delle varie fasi), con informazioni sulle eventuali modifiche possibili;
 - le regole di sincronizzazione con gli incroci vicini (valore degli sfasamenti relativi tra i piani semaforici di regolatori adiacenti);
 - la priorità da assegnare al traffico sui sensi in arrivo ed in uscita;
 - l'importanza da assegnare alla valutazione delle code, degli arresti e del tempo di attesa nella determinazione del controllo.
- Protocollo di comunicazione: consentirà la ricezione e l'invio di stati, misure e comandi, piani tra Elaboratore Centrale e i singoli Controllori di zona. Svolgerà in parallelo l'archiviazione temporanea dei messaggi e come funzione annessa provvederà alla gestione degli stati della rete (diagnostica).

Tutte le licenze software relative ai sottosistemi e componenti devono essere rilasciate nella versione più aggiornata esistente alla data di superamento con esito positivo della verifica di fine garanzia. Le licenze si intendono fornite a tempo indeterminato con validità tale da non richiedere ulteriori costi aggiuntivi anche rispetto a una possibile espansione dei sistemi acquisiti in termini di ulteriori componenti e per l'interfacciamento di nuovi sottosistemi con il P.I.S.M.

6.1 Gestione dei mezzi pubblici.

I mezzi dell'ANM sono dotati di sistema AVM FLASH (SAE) della società Swarco Mizar.

Le informazioni rese disponibili in tempo reale attraverso un web server ad accesso protetto con chiave privata sono:

- Identificativo veicolo
- Linea esercita
- Stato del servizio (ritardo)
- Posizione GPS (con sistema di riferimento WGS84)
- Identificativo fermata origine
- Identificativo fermata destinazione
- Percorsi delle linee (inteso come successione ordinata di fermate)
- Posizione GPS delle fermate (con sistema di riferimento WGS84)

Il Sistema Centrale dovrà interagire con tale sistema di monitoraggio per elaborare le previsioni di arrivo del mezzo agli incroci. Il Sistema Centrale trasmetterà a sua volta ai regolatori a valle il risultato di questa elaborazione in termini di richiesta di priorità ai mezzi in arrivo.

Si chiede che il regolatore predisponga una strategia di attuazione delle fasi tenendo conto delle previsioni che cadono nell'orizzonte di due minuti, adeguata a centrare una fase favorevole al veicolo (rispetto all'istante di arrivo previsto) e che effettui gradualmente correzioni successive della strategia in funzione delle nuove previsioni elaborate durante la fase di avvicinamento del veicolo all'incrocio.

Le previsioni potranno in questo modo essere aggiornate frequentemente man mano che il mezzo prosegue il suo percorso.

Ciò consente di realizzare due effetti particolarmente rilevanti:

- evitare eventuali brusche perturbazioni sul traffico privato a causa di interventi di adeguamento pesante delle fasi e dell'ultimo momento;
- consentire che il dimensionamento della durata delle fasi sia sempre adeguato al volume di traffico privato che attraversa l'incrocio nelle varie direzioni.

6.2 Interfaccia con gli operatori.

L'interazione con l'operatore sarà realizzata in ambiente WINDOWS.

L'interfaccia tra il sistema di controllo del traffico e l'operatore sarà costituita dalle seguenti funzioni:

- visualizzazione grafica e tabellare delle grandezze relative allo stato del traffico nella rete stradale sotto controllo;
- visualizzazione tabellare delle grandezze significative relative alla funzionalità degli apparati e dispositivi periferici costituenti il sistema stesso;
- visualizzazione grafica e tabellare delle informazioni storiche relative a grandezze di traffico e di controllo;
- visualizzazione grafica e tabellare delle informazioni e "filtrate" relative a grandezze di traffico e controllo, con eventuali raffronti con dati dell'ultimo giorno;
- visualizzazione grafica e tabellare degli indici statistici di prestazione del sistema (ritardi, grado di saturazione della rete, fattori di capacità, etc..).

Lo sfondo su cui saranno rappresentate graficamente le informazioni di cui sopra sarà costituito dalla rete viaria cittadina a vari livelli di dettaglio.

Il presidio non è costantemente garantito; questo si traduce nella necessità di costituire, da parte dell'Aggiudicatario, due tipologie di implementazione delle azioni di gestione e controllo della mobilità e del traffico:

- implementazione manuale: le strategie di controllo e di intervento vengono presentate agli operatori del P.I.S.M., che ne decidono o meno l'attuazione. I comandi conseguenti all'attuazione delle strategie e delle decisioni definite dagli operatori vengono inoltrate direttamente ai sottosistemi interfacciati dalla piattaforma;
- implementazione automatica: il P.I.S.M. comunica agli operatori, tramite notifiche via SMS e mail, la necessità di attuazione delle strategie di controllo della mobilità e del traffico urbano. L'intervallo di tempo a seguito del quale il P.I.S.M. procede all'attuazione automatica della strategia di controllo selezionata, in assenza dell'intervento dell'operatore, deve essere configurabile sulla base della criticità dell'evento. L'intervallo deve essere compreso tra un valore minimo e un valore massimo (entrambi configurabili). La configurabilità del valore massimo deve estendersi fino a un intervallo

temporale infinito; in quest'ultimo caso il P.I.S.M. non implementerà la strategia senza autorizzazione da parte dell'operatore (corrispondente allo scenario con implementazione manuale).

Nel caso di intervento dell'operatore, certificabile tramite la presa visione della notifica sull'interfaccia proposta dal P.I.S.M., l'implementazione deve seguire la modalità tipica dell'implementazione manuale; in caso contrario, una volta trascorso l'intervallo predeterminato, ma comunque configurabile dall'amministratore del sistema, il P.I.S.M. implementerà, per via totalmente automatica, la regolazione/il comando proposto e renderà noto, agli operatori che accederanno al sistema, successivamente, il momento dell'attuazione della regolazione.

Il P.I.S.M. deve garantire la transizione automatica tra le due diverse modalità di gestione ed attuazione delle azioni di controllo (modalità manuale o automatica) sulla base di:

- impostazione manuale da parte dell'operatore abilitato;
- gestione automatica definita (e configurabile da operatore abilitato) su base temporale (ad esempio: su fasce orarie).

L'indicazione della modalità di funzionamento (manuale oppure automatica) deve essere sempre visualizzabile a livello di interfaccia operatore.

6.3 Analisi dei dati di traffico.

I dati rilevati sul traffico e le azioni di controllo attuate dovranno essere rappresentate in varie forme a seconda dei moduli software e delle configurazioni hardware considerate.

Di seguito si riportano solo alcune delle principali informazioni da gestire:

- Entità dei flussi locali storici o per ogni giorno e mese;
- Percentuali di svolta stimate;
- Andamento delle code;
- Durata e Sequenza delle fasi attuate per ogni incrocio;
- Valutazioni statistiche sulle prestazioni del controllo attuato (rapporto ritardo/ tempo di viaggio)

Alcuni moduli software dovranno consentire la redazione in automatico ed a scadenze prefissate di reportistica standard.

6.4 Diagnostica di Sistema.

Il sistema dovrà fornire in ogni istante il dettaglio della situazione sullo stato diagnostico dei componenti della rete sia graficamente, sia sotto forma di prospetto riepilogativo.

Le principali informazioni disponibili dovranno essere:

- Stato di ogni Regolatore Semaforico;
- Stato delle Linee di Comunicazione;
- Stato di ogni singolo sensore;
- Livello di efficienza del Controllo;
- Riepilogo cronologico delle ultime variazioni di stato;
- Condizioni anomale di traffico;
- Stato del Sistema Centrale.

Ad ogni variazione di stato riconosciuta il sistema provvederà ad inviare una segnalazione diagnostica (direttamente replicabile verso la manutenzione): l'insieme di tali segnalazioni ricostruirà la storia del Sistema e

consentirà di elaborare *fuori linea* analisi dettagliate relative all'affidabilità di ogni componente del sistema stesso.

Art. 7 – Sottosistema per centralizzazione semaforica (UTC – Urban Traffic Control):

Il Sistema di Centralizzazione Semaforica dovrà permettere di individuare ed attuare le strategie ottime di gestione degli impianti semaforici che regolano il traffico urbano e dovrà consentire l'applicazione di opportune strategie di controllo che garantiscano priorità di transito ai mezzi di trasporto pubblico e consentano di fluidificare il traffico privato, valutando dati storici e misure istantanee.

Per indicazioni di dettaglio si rimanda alla relazione tecnica sugli impianti allegata al presente progetto.

Il sistema deve contribuire a migliorare le condizioni del traffico urbano riducendo il tempo totale di viaggio e la congestione del traffico privato, assicurando nel contempo la priorità di transito ai mezzi pubblici.

Le prove sul campo verranno effettuate entro 90 giorni dalla data di ultimazione della fornitura.

Nei confronti degli enti preposti alla supervisione del traffico il sistema deve:

- garantire segnalazioni tempestive relative a guasti rilevati sugli impianti e conseguentemente permettere rapidi interventi di manutenzione: monitorare lo stato del traffico, evidenziando in tempo reale eventuali anomalie di flusso;
- rendere disponibili diverse tipologie di dati statistici sulla mobilità e sui livelli di flusso.

Il sistema, a livello HW, si dovrà sviluppare su due livelli. Il livello superiore sarà costituito da un sottosistema centrale cui sono affidate le funzioni di previsione e controllo a medio e lungo termine per tutta l'area interessata.

A questo livello verranno elaborati in modo dinamico i piani semaforici di riferimento che poi verranno forniti al livello inferiore;

Il livello inferiore sarà costituito da una rete di regolatori semaforici con i relativi accessori (spire virtuali, dispositivi countdown, dispositivi non vedenti) e da una rete di sensori per il monitoraggio del traffico veicolare (così come definito all'interno della relazione tecnica allegata al presente capitolato).

Deve essere inoltre svolta permanentemente un'attività diagnostica per l'intero sistema.

Per indicazioni di dettaglio sulla quantità della fornitura, localizzazione degli impianti e sistemi accessori si rimanda all'art. 2 della parte I del presente capitolato, alla relazione tecnica sugli impianti e al computo metrico allegati alla documentazione di gara.

Ogni regolatore svolgerà una attività diagnostica continuativa su tutte le sue sotto componenti, provvedendo a comunicarne al livello superiore lo stato di funzionamento.

Le componenti principali del sistema dovranno essere:

- il Sistema di gestione semaforica, che determinerà la strategia ottima di area e gestirà l'interazione con gli operatori;
- la Rete di comunicazione per collegare il centro con tutti i regolatori. La scelta progettuale proposta prevede la preventiva realizzazione di una infrastruttura di rete dati tramite connettività GPRS (la cui attivazione ed i successivi canoni di utilizzo del servizio sono esclusivamente a carico del Comune) necessaria a garantire, alle installazioni periferiche, la connettività dati verso la Centrale di Controllo del Traffico.
- i Sottosistemi d'incrocio basati su regolatori dotati di unità multifunzionali che includono il software di Controllo Locale. Le unità acquisiranno i dati di traffico in tempo reale, scambieranno informazioni con il Centro, elaboreranno la strategia ottima sulla base di quella di area fornita dal livello su-

periore, dello stato del traffico sull'incrocio, e delle strategie adottate dai controllori che gestiscono gli incroci adiacenti e piloteranno i regolatori semaforici.

Il sistema, dovrà essere in grado di esprimere le seguenti potenzialità di tipo adattativo:

- identificare e riconoscere "in linea" i fenomeni di variazione del traffico;
- concedere al singolo incrocio autonomia adeguata alle condizioni del traffico, fornendogli la capacità di deviare anche fortemente dal piano per potersi meglio coordinare con gli incroci contigui in condizioni di traffico fortemente congestionato;
- fornire ai singoli incroci la capacità di scambiarsi informazioni utili per la elaborazione di variazioni al piano, coordinate e coerenti;
- assicurare una efficiente autodiagnostica del sistema mediante una funzione di monitoraggio centralizzata dello stato della rete;
- funzionare in modo degradato in caso di guasto di qualche componente fondamentale del sistema;
- garantire un'alta modularità di sistema, e un'immediata espandibilità agli incroci vicini;
- gestire le informazioni relative all'arrivo dei mezzi pubblici agli incroci per assicurare loro la priorità semaforica.

Le potenzialità indicate consentiranno:

- la supervisione generale della rete viaria controllata, la individuazione e la rappresentazione di punti critici ed eventi particolari;
- l'analisi dettagliata dei fenomeni di traffico caratteristici dell'area osservata eseguita sulla base della grande quantità di informazioni statistiche archiviate automaticamente dal sistema;
- un'efficace manutenzione del sistema tramite la tempestiva informazione diagnostica e la facilità di intervento per la modifica delle fasi d'incrocio, disponibili a livello Centrale;
- la priorità semaforica ai mezzi pubblici utilizzando i dati forniti dal livello superiore, e i dati forniti dal sistema AVM in dotazione all'Azienda Napoletana della Mobilità (ANM).

7.1 Le funzioni di sistema

Il Sistema dovrà svolgere le seguenti funzioni principali:

- Analisi e previsione del traffico;
- Controllo e fluidificazione del traffico;
- Priorità al mezzo pubblico;
- Analisi e controllo del funzionamento, verifica delle prestazioni.

Queste funzioni dovranno essere integrate tra loro e distribuite in tutte le componenti, (apparecchiature e programmi) e ai vari livelli del sistema.

Analisi, previsione e controllo del traffico.

La strategia di controllo dovrà rispondere alle esigenze variabili del traffico reale, quali:

- il Traffico in regime stazionario nelle diverse situazioni (leggero, medio, pesante).
- il Traffico in presenza di forti variazioni, con possibilità di saturazione in alcune zone della rete.

Per far fronte alle esigenze imposte dal traffico in presenza di variazioni è necessario che il sistema abbia una elevata e continua capacità di analisi del traffico e la possibilità di attuare decisioni autonome sulle strategie da adottare.

il sistema dovrà essere in grado di adeguarsi alle variazioni del traffico nella rete cittadina sul lungo periodo, sia per il mutamento della domanda di traffico stesso, sia per modificazioni alla struttura viaria. Queste capacità dovranno poter essere introdotte nel sistema mediante l'uso di algoritmi di analisi del traffico basati su sofisticati modelli matematici, le cui finalità sono:

- prevedere le variazioni delle correnti di traffico che possono interessare la rete in modo rilevante (su un arco di tempo di alcune decine di minuti);
- prevedere le variazioni dei flussi dei veicoli sui vari sensi della rete (su un arco di tempo di alcuni minuti);
- prevedere gli arrivi a ciascun semaforo (su un arco di tempo di poche decine di secondi);
- stimare la velocità media di avanzamento dei veicoli sui vari sensi.

Analisi e controllo del funzionamento.

Il Sistema dovrà assicurare lo svolgimento delle seguenti principali funzioni:

- riconoscimento e intervento su guasti di elementi dell'intera rete di controllo (sensori, regolatori, controllori di zona, rete di trasmissione, elaboratore centrale e così via);
- analisi fuori linea dei dati rilevati sul traffico e trasferimento dei risultati dell'analisi all'operatore. Questa analisi dovrà basarsi sui modelli di previsione e controllo per tener conto tanto della domanda di traffico quanto dei risultati dell'azione di controllo effettuata;
- riconoscimento ed eventuale controllo delle situazioni anomale che influiscono sui flussi di traffico (ad esempio: presenza di code eccessive ad alcuni semafori, esistenza di intralci evidenziati da tempi troppo lunghi nella percorrenza di alcuni sensi di marci). Questa funzione sarà strettamente integrata con la funzione di controllo.

Eventuali guasti alle apparecchiature andranno diagnosticati con due differenti metodi:

a) Diagnostica ed intervento "in linea".

distribuita tra livello superiore e livello inferiore del Sistema, la diagnostica e gli interventi in linea. Si articoleranno nelle seguenti azioni:

- Supervisione dello stato di funzionamento globale;
- Diagnostica della Rete di Trasmissione;
- Diagnostica del sottosistema d'incrocio.

b) Diagnostica e intervento "fuori linea".

- Consisterà nelle seguenti azioni: Il centro di gestione potrà pilotare la disattivazione e il successivo riallineamento degli apparati ; utilizzando moduli di test residenti nell'apparato stesso.

Il sistema di controllo del traffico dovrà essere progettato in modo da permettere il funzionamento anche in condizioni degradate causate da guasti su apparecchiature e componenti; dovrà quindi essere costituito con una struttura modulare, funzionante a più livelli gerarchici:

- il livello superiore invierà comandi sulle strategie suggerite ai livelli inferiori, informazioni e parametri necessari alla corretta rappresentazione degli incroci e del traffico;
- i livelli inferiori scambieranno fra loro e invieranno al livello superiore informazioni sulle politiche attuate, misure di traffico ed una stima accurata di alcuni parametri di funzionamento dell'incrocio (percentuali di svolta, capacità degli archi controllati ecc..).

Il funzionamento degradato potrà riguardare uno o più flussi di informazione fra i moduli del sistema.

Gli algoritmi di controllo devono essere progettati in modo da rispettare le seguenti regole di funzionamento generali:

- in assenza di comandi le strategie di controllo si baseranno sugli ultimi comandi ricevuti: nessun modulo di livello inferiore ha la possibilità di impostare autonomamente le strategie;
- in assenza di informazioni verranno utilizzate, secondo i casi, le ultime ricevute o valori "standard" esistenti nella base dati.

7.2 Il sottosistema d'incrocio

Gli elementi costituenti il Sottosistema di incrocio sono i seguenti:

- Impianto Semaforico;
- Regolatore Semaforico, comprensivo di software di gestione ed interfacciamento con il centro di gestione semaforica;
- Sensori virtuali (telecamere di presenza) per il rilevamento del traffico;
- Apparati per trasmissione Dati e Telecomando. In tal senso la scelta del Comune è quella di garantire la connettività degli impianti tramite rete GPRS (la cui attivazione ed i successivi canoni di utilizzo del servizio sono esclusivamente a carico del Comune)
- Unità multifunzionale;

Gli algoritmi di previsione e controllo saranno uguali per tutti i controllori, indipendentemente dalla configurazione topologica della zona controllata.

Dati scambiati.

Il regolatore utilizzerà sia informazioni elaborate al livello superiore sia informazioni provenienti dagli altri regolatori;) le informazioni disponibili localmente in ciascun regolatore saranno comunicate a livello superiore ed ai regolatori adiacenti.

Col sistema di centralizzazione semaforica verranno scambiate necessariamente le seguenti informazioni:

- **dati di configurazione:**
 - descrizione della Topologia dell'incrocio con dettaglio delle vie afferenti all'incrocio completo della descrizione di ogni possibile percorso dei mezzi, con relative lunghezze, capacità e tempi di percorrenza medi;
 - descrizione dei percorsi del Servizio Pubblico che interessano l'incrocio;
 - descrizione degli apparati e dei sensori connessi al Controllore stesso,;
 - descrizione del Ciclo Semaforico con dettaglio di ogni singola fase e delle sequenze di commutazioni associate (gruppo di segnale interessato, tipo di comando, ritardo di attuazione);
 - tabelle di intergreen"verdi nemici", tempi minimi di gruppo ecc.).
- **parametri per il controllo:**
 - pesi da attribuire ai diversi criteri di decisione: in particolare il livello centrale attribuirà le priorità ai diversi flussi veicolari che interessano l'incrocio, decidendo inoltre quale costo deve essere assegnato ai tempi di attesa dei veicoli agli arresti all'incrocio e, in condizioni di traffico saturo, quale importanza attribuire alle code;
 - le indicazioni necessarie a definire la sequenza in cui i regolatori prendono le loro decisioni.

– **suggerimenti per il controllo:**

- dati relativi al piano semaforico consigliato con dettaglio su durata del ciclo, sequenza e durata delle fasi, tempo minimo e massimo per ogni fase;
- regole di sincronizzazione con cui è stato creato il piano e indicazioni per le variazioni della politica semaforica;
- previsioni di arrivo del mezzo pubblico sullo specifico incrocio e relativamente ad una determinata direzione.

Verso il sistema di centralizzazione semaforica verranno scambiate le seguenti informazioni:

- dati sulle politiche attuate, quali i cicli semaforici attuati attraverso descrizione della durata di ogni fase;
- stime effettuate localmente quali lunghezza delle code, percentuali di svolta, tempi di percorrenza, flussi veicolari, ecc.;
- messaggi diagnostici sul funzionamento degli apparati connessi (sensori, regolatore, lampade, elaboratori adiacenti, linee di comunicazione, ecc.) e stati di funzionamento (centralizzato, automatico, ecc.).

Tra i regolatori adiacenti verranno scambiate le seguenti informazioni:

- Misure dei sensori di interesse per i controllori adiacenti;
- Politica di Controllo Semaforico prevista;
- Livello delle code, spazio residuo disponibile;
- Previsioni di arrivo dei plotoni di veicoli agli incroci adiacenti;
- Informazioni diagnostiche sullo stato della rete di comunicazione, al fine di consentire la riconfigurazione logica automatica dei percorsi ottimali e alternativi del traffico dati;
- Previsioni di avanzamento dei veicoli pubblici.

Funzioni e caratteristiche del regolatore.

Le funzioni primarie del regolatore dovranno essere:

- Acquisizione dei dati di traffico ed elaborazione dei dati di traffico locale;
- Calcolo della fasatura ottima per il singolo incrocio;
- Rilevamento e riconoscimento di anomalie di funzionamento degli apparati e delle linee di comunicazione (diagnostica).

Verranno prelevati in tempo reale i dati dei sensori e attraverso il modulo dedicato elaborerà la migliore rappresentazione del traffico sull'incrocio; in particolare:

- eseguirà le verifiche di attendibilità sfruttando la conoscenza della topologia della rete;
- eseguirà le stime delle code esistenti;
- stimerà le percentuali di svolta e la portata di ciascun arco;
- riconoscerà particolari anomalie delle condizioni di traffico (incrocio bloccato, ecc.).

Questi dati, saranno utilizzati direttamente dal proprio algoritmo di controllo di zona; inoltre saranno, periodicamente, trasmessi al centro.

Il regolatore distribuirà inoltre ai regolatori adiacenti, le misure di traffico acquisite dai sensori ad esso direttamente collegati.

I dati scambiati con i regolatori adiacenti consisteranno nelle previsioni sulla politica semaforica da attuare su un orizzonte di 120 secondi, la previsione dello stato delle code. Questi dati saranno scambiati ad ogni rielaborazione della politica semaforica.

La struttura modulare base (minima) del regolatore dovrà essere costituita:

- Pannello di comando completo di display LCD (min. 80 caratteri);
- Schede di potenza per comando lampade;
- Modulo modem GPRS/UMTS per la gestione delle comunicazioni;
- Circuiteria controllo lampade bruciate;
- Scheda acquisizione segnali di campo;
- Rilevatori di traffico tramite telecamere;
- Morsettiere;
- Armadio.

Ogni scheda potrà accorpore più di una delle funzioni descritte.

Si richiede una capacità minima di gestione e comando per:

- almeno 16 gruppi (48 uscite e 16 ingressi), nel caso di regolatori di incrocio (veicolari) – almeno 4 gruppi (12 uscite, 3 uscite ausiliarie e 8 ingressi) nel caso di regolatori per incroci pedonali;
- 32 ingressi digitali;
- 32 detector;
- 16 piani semaforici.

Il regolatore dovrà essere costituito da una serie di circuiti di controllo hardware e software non riconducibili fisicamente ad un'unica scheda ma ad una struttura distribuita e funzionalmente ridondante, in modo da garantire sia l'indipendenza funzionale fra i vari circuiti, sia la rispondenza ai requisiti di sicurezza. Il tutto nel rispetto della norma UNI EN 12675, in particolare i controlli minimi sono:

- Controllo Verdi Nemici e Intergreen secondo una matrice programmabile di incompatibilità;
- Controllo di corretta rispondenza al piano semaforico, consistente in un controllo di congruenza su tutte le uscite fra il piano memorizzato e lo stato delle luci sull'impianto
- Controllo in corrente su tutte le uscite rilevando l'eventuale mancanza carico
- Controllo lampade bruciate con auto apprendimento e segnalazione di mancanza della singola lampada bruciata
- Controllo luci erroneamente accese in caso di cavi in cortocircuito;
- Controllo di assenza di luci verdi e/o rosse accese con impianto comandato in lampeggio per emergenza

Deve essere dotato delle seguenti funzioni base:

- Automatico a ciclo fisso,
- Manuale,
- Tutto Rosso,
- Lampeggio,

- Attuato dal traffico con fasi a soppressione e/o prolungamento,
- A formazione di piano in modalità stand-alone o centralizzata
- Centralizzato
- Sincronizzato,
- Cambio automatico ora legale/solare,
- Monitoraggio di tutte le lampade collegate,
- Inserzione di piano tramite tabella calendario annuale,
- Registrazione ed archiviazione delle avarie.
- Inoltre, dovrà essere in grado di attuare:
- Preferenziamento al mezzo pubblico ed ai veicoli di Emergenza;
- Cambio automatico ora legale/solare secondo le date standard o programmabili;
- Acquisizione e archiviazione volumetrica e classificata, secondo parametri configurabili, dei dati di traffico raccolti, tramite sensori collegati al regolatore;
- Telesorveglianza con generazione ed invio automatico di messaggi, tramite rete telefonica cellulare o fissa, all'insorgere di anomalie di funzionamento sull'impianto.

Il regolatore dovrà essere contenuto in armadio in poliestere rinforzato con fibra di vetro stampato a caldo, avente grado di protezione IP55.

Diagnostica locale.

Il regolatore dovrà essere in grado di operare controlli diagnostici sui sensori di misura, sullo stato della rete di comunicazione, sullo stato dell'hardware dell'impianto semaforico, sullo stato del regolatore stesso e dei segnali, quali:

- spire virtuali;
- lampade;
- rete di comunicazione;

In caso di funzionamento degradato dovranno essere prese le opportune azioni per poter garantire delle attuazioni in base a soluzioni da proporre, a partire da piani preconfigurati, nel caso peggiore, fino a piani attuati in base a dati disponibili al momento del guasto.

Spire virtuali associate al regolatore semaforico (telecamere di presenza)

Caratteristiche minime:

- 8 spire virtuali con una telecamera
- Funzionamento come spira bidirezionale e labile
- Fino 4 uscite con interfaccia standard
- Programmabile da PC
- Posizionamento video dei sensori (loop) veicolari
- "Streaming" video per controllo della funzionalità dei sensori
- Protezione IP67 da esterno
- Compressione video MPEG-4

- Risoluzione min. 640 x 480 pixels
- Analisi dei parametri di traffico quali volumi, velocità, occupazione e classificazione. I dati integrati su intervalli temporali predefiniti, devono essere memorizzati nel sensore e trasferiti tramite un protocollo “aperto” o un tool di scarico dati off-line. Lo scarico dei dati può avvenire localmente o da remoto. La trasmissione dei dati può essere impostata ad intervalli predefiniti o su richiesta dell’operatore.
- Configurabile per la rilevazione di un minimo di 3 corsie per ramo di intersezione

Il sistema di rilevazione del transito dei veicoli e dello stato di occupazione della zona controllata si dovrà basare su un'architettura di rete IP che permette la connessione tra le spire virtuali, il regolatore (nel caso di telecamere di presenza per il controllo adattativo) e le sale apparati/sale controllo (nel caso di telecamere di rilievo). In funzione dei mezzi trasmissivi (GPRS) le scelte architettoniche dovranno rispettare in ogni caso i requisiti di seguito riportati:

- Capacità di banda necessaria al trasferimento delle immagini in funzione delle caratteristiche delle telecamere e della topologia della rete di trasporto;
- Crittografia dei flussi video in accordo a quanto richiesto al paragrafo 3.3.1 comma f) DAL “Provvedimento in Materia di Video Sorveglianza” del 08/04/2010 del garante della Privacy (utilizzo di reti pubbliche e connessioni wireless)
- Affidabilità
- Eventuali ridondanze

L'utilizzo di pali degli impianti semaforici esistenti presuppone l'impiego di idonei sistemi di fissaggio al fine di evitare danneggiamenti e compromissioni del palo stesso. **L'appaltatore dovrà farsi carico di effettuare la verifica del sistema palo – blocco di fondazione in ragione dei nuovi carichi (verticali e da vento) derivanti dall'installazione delle nuove telecamere. Sarà cura dell'appaltatore rilasciare, a valle dell'istallazione, il nuovo certificato di idoneità statica. In alternativa, sarà possibile sostituire il palo esistente con uno adeguatamente configurato in funzione dei nuovi carichi, ridefinendo, se necessario, ed adeguando il blocco di fondazione esistente.**

Art. 8 – Il sottosistema di monitoraggio del traffico

Per l'acquisizione dei flussi veicolari si prevede l'integrazione dei dati ottenuti dai sensori di campo utilizzati per il sistema semaforico centralizzato con i dati raccolti da sensori di rilievo del traffico (così come descritto in dettaglio nel seguito della presente relazione). Il sistema dovrà essere predisposto anche all'acquisizione di dati derivanti da sistemi FCD qualora l'amministrazione decidesse di acquisirne

I sistemi di campo sono costituiti da:

- Telecamere per il rilievo dei dati di traffico, in numero di una o più per ogni sezione in relazione al numero di corsie da controllare, dei sensi di marcia, nonché dei vincoli di installazione nei vari siti.
- Elettronica di controllo dei sensori, composta da schede di pilotaggio dei sensori, in numero e tipo variabile in funzione del tipo di prodotto prescelto e dal numero di telecamere da controllare; tale elettronica potrà anche essere integrata nelle telecamere.
- Unità di elaborazione in grado di acquisire, elaborare, aggregare e archiviare i dati raccolti, nonché di gestire il protocollo di comunicazione con il centro di raccolta attraverso i dispositivi di comunicazione presenti. Oltre alle misure dovrà essere acquisito lo stato di funzionamento dei singoli sensori e dovranno essere generati gli allarmi per segnalare sensore e tipologia del guasto registrato.

- Modulo modem GPRS/UMTS per la gestione delle comunicazioni
- Case di contenimento di tutti i componenti necessari alla installazione secondo quanto previsto dal progetto di dettaglio, ed in particolare
 - Contenitore per le telecamere
 - Armadio di contenimento dell'elettronica.

Caratteristiche funzionali principali:

1. conteggio e classificazione dei veicoli per ogni intervallo di campionamento dati (periodo di misura);
2. misura della velocità media dei veicoli per ciascun intervallo di misura;
3. funzioni di elaborazione immediata;
4. dati per fasce orarie per tutti i giorni dell'anno;
5. gestione e raccolta dati a distanza;

Le caratteristiche minime per le telecamere di rilievo sono di seguito elencate:

Tipologia minima dei dati misurati:

Le postazioni di misura dovranno tutte essere in grado di rilevare per ciascuna sezione di misura, senso di marcia e corsia almeno i dati relativi a:

- Data e ora transito
- Numero transito
- Tasso di occupazione della sede stradale dal transito dei veicoli
- Direzione di marcia
- Corsia di transito
- Velocità con classificazione configurabile per almeno 5 classi di velocità:
 1. $v < 20$ Km/h
 2. $20 < v < 40$ km/h
 3. $40 < v < 60$ km/h
 4. $60 < v < 80$ km/h
 5. $v > 80$ km/h
- Lunghezza;
- Intervallo tra i veicoli (gap);
- Distanza tra i veicoli (headway).
- Categoria dei veicoli transitati almeno secondo la seguente classificazione:
 1. Moto e motocicli
 2. Auto
 3. Furgoni
 4. Mezzi pesanti

Sarà ritenuta premiante la classificazione dei veicoli in 6+1 classi, ottenute per aggregazione delle classi previste dalla norma TLS:

1. moto,
2. auto,
3. auto con rimorchio,
4. furgoni + camion,
5. autotreni + autoarticolati
6. autobus
7. altre classi

Altre caratteristiche richieste

- livelli di precisione minima (considerando i veicoli transitati nell'area di rilevamento del sensore):
 - o Conteggio: $\pm 5\%$
 - o Velocità: $\pm 5\%$
- Precisione della classificazione: il riconoscimento del tipo di veicolo, secondo almeno la classificazione in 6+1 classi, dovrà essere superiore al 90%.
- Capacità operativa, senza perdita significativa di funzionalità e precisione di funzionamento, in presenza di precipitazioni liquide e solide.
- Capacità operativa, senza perdita significativa di funzionalità e precisione, in intervallo di luminosità ambientale [1 lux, 100000 lux]
- Capacità operativa, senza perdita significativa di funzionalità e precisione, in presenza di vibrazioni (piano stradale, infrastruttura stradale o strutture di sostegno): > 1 Hz con ampiezza escursione < 2 cm
- Risoluzione 640 x 480 pixels
- Frame rate 10fps
- Bit-rate 10Mbps (Il bit-rate deve essere calcolato considerando la contemporanea trasmissione di dati da tutte le postazioni sul campo)
- Gestione nativa della compressione Video
- Funzionalità di ripresa diurna
- Gestione protocollo trasmissione dati, almeno TCP/IP
- Software: impostazione del rilievo; scarico dati; cancellazione dati; export in formato importabile nei comuni fogli di calcolo;
- Centralina/unità di acquisizione dati
- Archiviazione in locale su memoria dati SD
- Scheda memoria SD 16GB
- Resistenza agenti atmosferici almeno IP67
- Timer interno, sincronizzazione di tutte le postazioni
- Batteria tampone 24V con ricarica da dorsale elettrica (ove possibile) o da palo illuminazione

- Eventuali ulteriori dotazioni

Sono a carico dell'appaltatore tutte le ulteriori componenti necessarie per il corretto e completo funzionamento della postazione, compresa le apparecchiature per l'alimentazione e per il trasferimento dei dati verso la piattaforma centrale con rete GPRS/UMTS

Modello di archiviazione:

1. identificazione del luogo;
2. identificativo della direzione di marcia;
3. identificativo della corsia;
4. ora e data di riferimento;
5. periodo elementare di aggregazione dati impostato;
6. numero di veicoli transitati nel periodo di integrazione (totale e per ciascuna classe di
7. veicoli);
8. velocità media dei veicoli nel periodo di integrazione (per la generalità dei veicoli e per ciascuna classe di veicoli);
9. numero di misure non ritenute valide nel periodo di integrazione.

Infrastruttura di sostegno degli apparati

Le sezioni di misura sono indicate nell'elaborato EG INQ 3 del progetto definitivo posto a base di gara in cui si riporta una possibile soluzione d'installazione per ognuna delle sezioni di conteggio individuate.

L'offerente potrà se lo riterrà opportuno suggerire posizionamenti differenti delle sezioni purché esse rispettino entrambi i seguenti vincoli:

- intercettino lo stesso flusso veicolare delle sezioni indicate nella relazione tecnica allegata al presente capitolato;
- permettano soluzioni di installazione meno costose o qualitativamente migliori dal punto di vista prestazionale, nonché non impattanti in modo inaccettabile dal punto di vista visivo. Saranno valutate positivamente anche soluzioni che, nel rispetto dei vincoli prestazionali imposti da capitolato, comportino minori oneri economici per la fornitura delle alimentazioni.

Potrà inoltre modificare anche il numero di telecamere suggerite, per ottenere prestazioni migliori o per garantire le prestazioni richieste.

La stazione deve essere progettata per essere installata su palo stabile a lato strada in funzione del numero di corsie monitorate.

I pali ex-novo dovranno essere in acciaio zincato di altezza almeno 6 metri a seconda della particolare posizione e del numero di corsie da monitorare. L'appaltatore dovrà fornire le specifiche di dettaglio per ciascun sito. I pali saranno muniti di collegamento di terra ed alloggiati in tubazioni in PVC pesante annegate nei plinti in conglomerato cementizio. E' consentito l'utilizzo di plinti prefabbricati. Dimensioni e caratteristiche dei basamenti sono riportate negli elaborati di progetto

Dovranno essere predisposte misure di prevenzione contro atti vandalici e furti mediante collari o altri accorgimenti antieffrazione.

Tutti i cavi, le attrezzature e le altre opere devono essere protette da agenti atmosferici.

Disposizioni per l'alimentazione

Il Sistema dovrà essere alimentato attraverso energia elettrica. Potrà essere predisposto il funzionamento autonomo attraverso pannelli fotovoltaici.

L'impianto deve essere alimentato con i seguenti metodi:

1. Utilizzando corrente elettrica o tramite pannello fotovoltaico;
2. Utilizzando una batteria tampone ricaricabile mantenuta in carica nell'arco delle 24 ore, atta a garantire la continuità del pieno funzionamento dell'impianto a causa di black-out.

In ogni caso, il Sistema dovrà comprendere una capacità di memorizzazione del dato di almeno 12 ore in caso di mancanza totale di alimentazione per una postazione di due corsie di marcia da monitorare.

Non è consentito l'uso promiscuo dei pozzetti dedicati all'impianto di illuminazione pubblica.

Art. 9 – Servizio di assistenza e manutenzione in garanzia – aggiornamento del software

Il periodo di assistenza e manutenzione in garanzia su tutta la fornitura e su ogni singolo componente ha la durata di 36 (trentasei) mesi, estendibili fino a 60 (sessanta) mesi da offerta dell'operatore, e decorre dalla data di superamento, con esito positivo, della Verifica di Conformità a prescindere dalla data di installazione dei singoli componenti della fornitura.

Qualora l'avvio operativo del sistema di centralizzazione e del sistema di monitoraggio del traffico, nel complesso o anche per singoli impianti, non avvenga subito dopo la verifica di conformità, il periodo di garanzia dovrà essere esteso, a cura e spese dell'aggiudicatario, per il tempo intercorrente tra la verifica di conformità e l'avvio del sistema.

La copertura di garanzia dovrà comprendere sia i materiali sia il lavoro necessario a qualunque intervento di riparazione, sostituzione, riattivazione e ogni altro intervento necessario a ripristinare le funzionalità del Sistema in ogni sua parte.

La copertura dovrà essere totale, e in ogni caso l'Aggiudicatario dovrà assicurare nel periodo di garanzia gli interventi programmati e la sostituzione o re-installazione nei tempi stabiliti di ogni componente o apparecchiatura che risultasse difettosa o non installata a regola d'arte, e di tutte le eventuali altre parti che risultassero danneggiate dal malfunzionamento di un qualunque componente del Sistema, senza onere alcuno per l'Ente Aggiudicatario.

Durante il periodo di garanzia tutte le spese di trasporto e/o spedizione di materiale necessario per la manutenzione del Sistema, nonché le spese di trasferta sono a carico dell'Aggiudicatario.

Durante il periodo di garanzia dovranno essere effettuate tutte le operazioni di manutenzione programmata e/o correttiva che l'Aggiudicatario riterrà necessarie ad assicurare il corretto funzionamento del sistema.

La manutenzione si intende di tipo “Full Risk”, ossia comprensiva di tutti gli oneri (diritto di chiamata, spese di viaggio, pezzi di ricambio, mano d'opera, ecc.) derivanti dalla manutenzione preventiva e correttiva, eventuale aggiornamento dei software e relativa formazione del personale per le nuove versioni, rilascio di certificazione di conformità alle normative vigenti con scadenza annuale, ove le norme non prevedano tempi più brevi.

Il fornitore deve garantire inoltre:

- la disponibilità adeguata e tempestiva di parti di ricambio, tali da consentire la corretta manutenzione degli impianti, per un periodo di almeno 5 anni dall'approvazione del certificato di verifica di conformità da parte del Committente;
- la fornitura e installazione gratuita degli aggiornamenti software degli impianti per tutta la durata del periodo di garanzia e del periodo di assistenza offerto.

La struttura operativa per la gestione del servizio di assistenza e manutenzione in garanzia del sistema deve

prevedere almeno:

- l'individuazione di un responsabile del servizio, indicato dall'Aggiudicatario, per il coordinamento, monitoraggio e consuntivazione degli esiti degli interventi che deve garantire reperibilità telefonica nei giorni lavorativi, in orario lavorativo. Al fine di verificare l'andamento del servizio fornito dall'Aggiudicatario, analizzare eventuali problematiche e identificare azioni correttive, se necessarie, il responsabile del servizio dovrà garantire, per tutta la durata del periodo di assistenza e manutenzione in garanzia, la presenza, presso la sede del Comune di Napoli, per l'effettuazione di riunioni laddove l'Ente Aggiudicatario lo ritenga necessario e comunque per un massimo di 30 giorni lavorativi annui;
- Un punto di contatto (numero fax o telefono, casella mail o pec) per la comunicazione, da parte del Comune di Napoli o degli altri Enti coinvolti nella gestione dei sistemi, delle richieste di intervento, attivo continuativamente 365gg/anno, h24.

Dovranno essere assicurate le seguenti prestazioni:

- Assistenza - parti e manodopera – 3/5 anni - on-site - tempo di risposta: NBD - disponibilità: 9 ore al giorno / lunedì - venerdì |
- Supporto tecnico - consulenza telefonica – 3/5 anni - disponibilità: 24 ore al giorno / lunedì - domenica
- Supporto tecnico - diagnosi remota – 3/5 anni |
- Supporto tecnico - supporto web – 3/5 anni - disponibilità: 24 ore al giorno / lunedì – domenica,

Il servizio di assistenza e manutenzione in garanzia della fornitura deve comprendere almeno le seguenti attività / servizi:

- la manutenzione programmata;
- la manutenzione ordinaria correttiva;
- l'aggiornamento software e hardware.

Difetti sistematici dovuti a malfunzionamenti software non imputabili all'operatività del personale del Comune di Napoli, rilevati prima della verifica di conformità, saranno soggetti a garanzia illimitata fino alla loro completa e definitiva eliminazione.

Attrezzature o parti di impianto o hardware, malfunzionanti, rilevati prima della verifica di conformità, dovranno essere ripristinati a cura e spese dell'Aggiudicatario.

Attrezzature o parti di impianto o hardware, danneggiati, anche da soggetti terzi, durante la fase di presa in consegna dell'impianto da parte dell'aggiudicatario, dovranno essere ripristinati a cura e spese dell'Aggiudicatario.

Manutenzione programmata

Per la manutenzione programmata del sistema di centralizzazione semaforica (server di centrale, postazioni client e periferiche) e del sistema di rilievo del traffico l'Aggiudicatario deve prevedere, con frequenza minima quadrimestrale, almeno i seguenti interventi e attività:

- mantenimento in stato di efficienza di tutti i componenti con effettuazione di interventi di manutenzione preventiva su hardware e impiantistica di centro, controllo e verifica dello stato delle differenti periferiche, controllo e verifica delle postazioni di lavoro e relative connessioni di rete;
- mantenimento di un elevato livello di efficienza e di affidabilità dei server attraverso il controllo delle risorse di sistema, l'archiviazione e la pulizia dei log file e del database;

- mantenimento in stato di efficienza di tutte le procedure dei software applicativi;
- reportistica degli interventi effettuati.

Manutenzione correttiva

La manutenzione ordinaria correttiva è caratterizzata da interventi per riparazioni hardware o malfunzionamenti software, non causati da danni provocati da terzi.

Si definiscono due tipologie di malfunzionamenti:

1. Malfunzionamenti di tipo A): malfunzionamenti hardware/software bloccanti che pregiudicano l'operatività e l'utilizzazione complessiva del sistema e/o del sotto-sistema/componente soggetto al malfunzionamento stesso;
2. Malfunzionamenti di tipo B): malfunzionamenti hardware/software non bloccanti che non pregiudicano l'operatività e l'utilizzazione complessiva né del sistema né del sotto-sistema/componente soggetto al malfunzionamento stesso.

L'aggiudicatario deve garantire che i tempi di intervento per il ripristino del malfunzionamento risultino:

1. inferiori alle 4 ore lavorative consecutive dall'istante della segnalazione per malfunzionamenti di tipo A);
2. inferiori alle 12 ore lavorative consecutive dall'istante della segnalazione per malfunzionamenti di tipo B).

Il ripristino deve essere ultimato:

1. entro 12 ore lavorative consecutive dall'istante della segnalazione per malfunzionamenti di tipo A);
2. entro 24 ore lavorative consecutive dall'istante della segnalazione per malfunzionamenti di tipo B)

salvo diversi tempi concordati per il singolo intervento con la Stazione appaltante.

Penalità per ritardo nei tempi di ripristino del sistema

Durante la fase realizzativa, il collaudo, e durante il periodo di garanzia nel caso di ritardo rispetto alla durata massima consentita dei tempi di ripristino di un guasto, che provochi un malfunzionamento al sistema, l'Aggiudicatario dovrà corrispondere all'Ente Aggiudicatore una penale corrispondente a quanto stabilito nella seguente tabella.

Malfunzionamento	Tempo massimo di ripristino	Ritardo	Penale
Tipo A	12 ore	Fino a 4 ore lavorative continuative oltre il tempo massimo di ripristino previsto	€ 20/h
Tipo A	12 ore	Ogni ora lavorativa continuativa oltre la quarta	€ 50/h
Tipo B	24 ore	Fino a 8 ore lavorative continuative oltre il tempo massimo di ripristino previsto	€ 20/h
Tipo B	24 ore	Ogni ora lavorativa continuativa oltre l'ottava	€ 50/h

Telediagnostica

L'Aggiudicatario deve garantire la possibilità di accedere al sistema per effettuare interventi di manutenzione da remoto nei giorni lavorativi (durante le ore lavorative).

Aggiornamento

Gli interventi di aggiornamento durante il periodo di garanzia devono riguardare:

1. estensione/modifica di funzionalità del software già installato;
2. aggiornamenti hardware del sistema eventualmente necessari alla realizzazione del punto 1.;

Gli interventi di aggiornamento devono essere concordati tra la Stazione Appaltante e l'aggiudicatario.

Art. 10 – Indici di prestazione, test e verifiche - penali

Dovranno essere previste le seguenti verifiche sul sistema:

- a. verifica del singolo impianto: al termine dell'installazione delle componenti di ogni singolo impianto (lanterne, dispositivi di sicurezza pedonale, regolatori e sensori), prima di procedere alla consegna anticipata di cui all'art. 81 della Parte I del presente CSA;
- b. collaudo di cui all'art. 80 della Parte I del presente CSA
- c. verifica intermedia del periodo di garanzia (da effettuarsi in corrispondenza del dodicesimo mese, a decorrere dalla data di accettazione, con esito positivo, della Verifica di Conformità, quale verifica del rispetto dei livelli di servizio e di raggiungimento del valore obiettivo dell'Indice di Disponibilità del sistema nei primi 12 mesi);
- d. verifica di fine garanzia (da effettuarsi entro 24 mesi dalla verifica intermedia del periodo di garanzia quale verifica del rispetto dei livelli di servizio e di raggiungimento del valore obiettivo dell'Indice di Disponibilità)

Nel caso in cui la verifica intermedia e/o la verifica di fine garanzia non fossero superati l'Aggiudicatario provvederà ad effettuare tutte le prestazioni necessarie al corretto funzionamento del sistema e il servizio di garanzia e manutenzione risulterà automaticamente prolungato del periodo temporale che intercorre dalla data di effettuazione della verifica (con esito negativo) fino alla data di superamento, con esito positivo, della sessione di ripetizione della suddetta verifica. Gli ulteriori oneri relativi al servizio di assistenza e manutenzione in garanzia e al mantenimento dei livelli di servizio richiesti, che si venissero a determinare nei suddetti periodi temporali, saranno a totale carico dell'Aggiudicatario.

L'intero processo di verifica del sistema è costituito:

- dalla verifica ispettiva dell'installazione dei componenti;
- da test di funzionamento di base degli apparati;
- da test di verifica della funzionalità dei singoli componenti;
- per la verifica in fase di realizzazione, per il collaudo e per le verifiche previste nel periodo di garanzia, da prove ripetitive atte a misurare le prestazioni del Sistema, durante un determinato periodo di osservazione temporale da concordarsi fra l'Ente Aggiudicatore e l'Aggiudicatario, e a confrontare le stesse con il valore obiettivo dell'Indice di Disponibilità, così come definito di seguito.

Indice di disponibilità del sistema

Una volta superato positivamente il collaudo e per l'intero periodo di garanzia offerto, il sistema dovrà garantire il raggiungimento di un indice di disponibilità non inferiore al 99,5%, da calcolarsi secondo le modalità indicate nella presente sezione.

Il concorrente dovrà, in sede di offerta, dichiarare l'indice di disponibilità del sistema offerto, facendo altresì riferimento ai dati MTBF (Mean Time Between Failure – tempo medio fra un guasto e l'altro) e MTTR

(Mean Time To Repair – tempo medio di riparazione).

Il valore dell'indice di disponibilità deve essere calcolato secondo la formula:

$$\text{Indice di disponibilità} = \text{MTBF}/(\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

Il valore indicato dall'offerente sarà ritenuto impegnativo per il concorrente in caso di aggiudicazione.

Il mancato raggiungimento, durante il periodo di garanzia, del valore obiettivo dell'Indice di Disponibilità offerto, comporterà da parte dell'Ente Aggiudicatore, l'applicazione delle penali previste dal presente capitolato.

Il valore dell'Indice di Disponibilità del sistema dovrà essere in automatico dal sistema o attraverso dati da esso disponibili al netto dei periodi temporali di indisponibilità del sistema/componente dovuti a cause non imputabili all'Aggiudicatario quali:

- caduta di collegamenti della rete aziendale o della rete fornita da terzi;
- indisponibilità o malfunzionamenti di sotto-sistemi e di componenti hardware/software non presenti nella fornitura oggetto di gara;
- danneggiamenti e atti vandalici non imputabili all'Aggiudicatario;
- non corretta gestione operativa del sistema imputabile al personale del Comune di Napoli;
- ogni altra causa non imputabile all'Aggiudicatario.

Penalità per mancato raggiungimento delle verifiche

Qualora non venga superata una qualsiasi verifica del singolo impianto di cui al punto a) del presente articolo, entro il termine massimo di 30 giorni dall'installazione, l'Aggiudicatario dovrà corrispondere all'Ente Aggiudicatore, a titolo di penale, un importo pari a € 100,00 (Euro cento/00), per i primi 10 giorni consecutivi di ritardo, ed € 50,00/giorno (Euro cinquanta/00), rispetto alla suddetta scadenze fino al giorno del superamento della verifica di fase stessa.

Qualora, per fatti imputabili all'aggiudicatario, non venga superato il collaudo, entro il termine massimo indicato all'art. 80 della Parte I del presente CSA, l'Aggiudicatario dovrà corrispondere all'Ente Aggiudicatore, a titolo di penale, un importo pari a € 100,00 (Euro cinquecento/00), per ogni giorno solare consecutivo di ritardo, rispetto alla suddetta scadenza fino al giorno del superamento del Collaudo stesso.

Nell'ipotesi non fosse garantito, durante il periodo di garanzia, il valore obiettivo dell'Indice di Disponibilità del sistema indicato nel presente Capitolato Tecnico, si applicheranno le penali in base a quanto riportato nella seguente tabella.

INDICE	VERIFICA INDICE DI DISPONIBILITÀ REALE PER OGNI ANNO DEL PERIODO DI GARANZIA CONFRONTO TRA INDICE DI DISPONIBILITÀ REALE (IDR) E INDICE DI DISPONIBILITÀ OFFERTO (IDO)	Penale
INDICE DI DISPONIBILITÀ	$95\% \leq \text{IDR} < \text{IDO} 3\%$	€ 3.000,00
	$90\% \leq \text{IDR} \leq 94,9\%$	€ 6.000,00
	$\text{IDR} < 90\%$	€ 10.000,00

L'intero processo di collaudo del Sistema deve essere comunque definito e concordato in termini di procedure, criteri di valutazione, tempi e modalità, tra l'Ente Aggiudicatore e l'Aggiudicatario, fatto salvo quanto disposto dal presente articolo, e fatta salva la facoltà, per l'Ente Aggiudicatore, di richiedere le ulteriori prove che si rendessero opportune in relazione alle caratteristiche tecniche/funzionali del Sistema inteso nella

sua interezza o che si ritenga necessario effettuare per verificare la rispondenza della fornitura all'uso cui essa è destinata.

Art. 11 – Formazione e addestramento del personale

L'appaltatore dovrà provvedere ad effettuare la somministrazione di corsi di formazione e di addestramento agli operatori che saranno individuati per la gestione del sistema.

L'appaltatore sarà tenuto a supportare l'avvio del funzionamento del sistema coadiuvando i tecnici del Comune nell'apprendimento dei modi di funzionamento del sistema, nella messa a punto dello stesso, nella soluzione di eventuali problemi legati all'avvio.

Il concorrente dovrà includere, nella propria Offerta Tecnica, la descrizione di dettaglio del piano formativo proposto, indicando la struttura dei corsi, i contenuti formativi e le modalità di erogazione. Dovranno essere indicati anche le figure professionali individuate dall'aggiudicatario per l'erogazione del servizio con i relativi curriculum.

Il numero dei partecipanti sarà deciso dall'Ente Aggiudicatario (e dagli altri Enti/Amministrazioni eventualmente coinvolti nella gestione dei sistemi), sulla base dei requisiti necessari per la partecipazione al corso definiti da parte dell'Aggiudicatario.

I corsi devono prevedere la formazione almeno dei seguenti gruppi di utenti:

- **Amministratore:** il corso è rivolto alla figura Amministratore del sistema e deve prevedere la formazione per la gestione delle funzionalità di creazione/modifica dei profili utenti, di associazione tra profili utente e privilegi, di configurazione e gestione/modifica delle parametrizzazioni del sistema, gestione del back up e ripristino dati.
- **Operatore piattaforma (sala server/postazioni client):** il corso è rivolto al personale con una formazione di base in merito ai problemi della gestione del traffico, destinati a operare sul sistema, con l'obiettivo di fornire loro tutte le conoscenze delle potenzialità di impiego del sistema; in particolare il corso è destinato ai responsabili della supervisione e controllo dell'andamento del traffico e della mobilità, della verifica ed attuazione delle politiche e strategie di controllo e regolazione; del funzionamento della piattaforma di centralizzazione semaforica e dell'integrazione informativa con i sistemi ITS esterni; della ricezione, controllo, correzione, smistamento, verifica e validazione dei dati (immagini e relative informazioni) provenienti dagli apparati periferici.
- **Manutentori del sistema:** il corso è rivolto agli addetti alla gestione/manutenzione del sistema, i quali avranno la possibilità di monitorare lo stato di funzionamento del sistema, rilevando eventuali malfunzionamenti ad ognuno degli elementi costituenti il sistema; dovrà essere fornita la formazione necessaria per svolgere le operazioni di manutenzione preventiva e di primo intervento in caso di caduta delle postazioni periferiche.

L'attività di formazione deve essere erogata, da parte dell'Aggiudicatario, su effettivi turni di lavoro, per un totale complessivo di almeno n. **5 giornate/uomo** lavorative per ogni tipologia di corso.

È da intendersi compresa nell'appalto un'edizione per ciascuno dei corsi suddetti all'avvio del sistema e almeno in occasione di ogni aggiornamento durante il periodo di garanzia. L'amministrazione si riserva la facoltà di richiedere ulteriori edizioni qualora risultasse necessario per assicurare il corretto funzionamento del sistema.

CAPO 2 – MATERIALI ED OPERE PER IMPIANTI SEMAFORICI

Art. 12 - Generalità

L'Impresa, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligata ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisoriale e usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoriale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità e in qualsiasi posizione, e in tutte le opere conseguenti.

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dal Direttore lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Per i materiali da costruzione saranno osservate le norme degli artt. 20 e 21 del Capitolato generale. Essi devono corrispondere alle prescrizioni indicate negli articoli seguenti e possedere i requisiti di accettazione stabiliti dalle norme vigenti.

Per la demolizione dei lavori a causa di materiali difettosi e per le relative verificazioni del Direttore lavori, si applica l'art. 23 del Capitolato generale.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della Direzione lavori, siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti e i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

La variazione dei luoghi di provenienza potrà essere ordinata dal Direttore lavori quando per qualsiasi ragione sia necessario o convenga ricorrere ad altre località per l'estrazione dei materiali; in questo caso potranno, se occorre, essere determinati i relativi nuovi prezzi a norma delle previsioni del presente Capitolato.

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

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel sito indicato dal Direttore lavori ed eventualmente messo a disposizione dell'Appaltatore. Detti campioni saranno muniti di sigilli e firma del Direttore lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art. 13 - Tracciamenti

Sarà cura e dovere dell'*Appaltatore*, prima di iniziare i lavori, sviluppare, sulla base del progetto esecutivo, tutti i dati costruttivi e le misure ed eseguire il tracciamento delle opere a mezzo di picchetti, sagome, modine, ecc. sottoponendo le risultanze alla Direzione lavori per il controllo e solo dopo l'assenso di questa potrà darsi l'inizio alle opere relative.

L'*Appaltatore* resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto e alle prescrizioni inerenti.

Saranno a carico dell'*Appaltatore* le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento e in pietra, per i capisaldi e per materiali e mezzi d'opera e, inoltre, per il personale e i mezzi di trasporto occorrenti dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

Prima di iniziare i lavori di sterro e riporto, l'*Appaltatore* è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, e nel caso in cui ai lavori in terra siano connesse opere murarie o in calcestruzzo, dovrà procedere al tracciamento di esse con l'obbligo della conservazione, in entrambi i casi, dei capisaldi di partenza.

Detti capisaldi dovranno essere correlati con la rete geodetica nazionale dell'IGMI e con quella utilizzata per la redazione del progetto; tali capisaldi dovranno altresì coincidere (a meno delle necessarie integrazioni) con quelli utilizzati all'atto della campagna geognostica.

Costituiscono obbligo dell'*Appaltatore* lo studio, il posizionamento e la realizzazione, partendo da punti di riferimento noti e ben visibili sul territorio, di un reticolo di vertici da utilizzare per i tracciamenti e/o per i controlli plano-altimetrici delle opere da eseguire; quanto sopra si intende applicabile a partire dalle attività connesse con la campagna geotecnica.

Per ogni vertice deve essere redatta una apposita monografia contenente tutte le informazioni idonee a permettere di rintracciarne la posizione. Detta monografia dovrà essere corredata da una schizzo planimetrico con almeno tre distanze da punti particolari ben riconoscibili sul territorio.

Sarà cura dell'*Appaltatore* provvedere a quanto necessario affinché tutte le ditte operanti si avvalgano e facciano riferimento a un'unica rete di capisaldi in tutte le fasi di realizzazione dell'opera.

Sarà cura dell'*Appaltatore* provvedere a quanto necessario a evitare manomissioni del reticolo di capisaldi. Nel caso in cui, per esigenze di lavoro o in conseguenza di avvenimenti (anche non dipendenti dall'*Appaltatore*) di qualsiasi natura, il reticolo o singoli capisaldi risultassero manomessi, sarà cura dell'*Appaltatore* provvedere ai necessari ripristini.

Sarà altresì cura dell'*Appaltatore*, ove richiesto, mettere a disposizione della Direzione lavori la documentazione, la strumentazione e il personale tecnico e ausiliario necessari per la effettuazione dei rilievi che la stessa ritenesse opportuni per eventuali controlli in fase di costruzione.

Art. 14 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature.

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta. Sarà facoltà della Direzione lavori accettare eccezionalmente l'impiego di attrezzature tradizionali quali ripper, escavatori, demolitori, ecc. Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti, funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni, e funzionamento preventivamente approvato dalla Direzione lavori della Stazione appaltante.

La superficie dello scavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. L'*Appaltatore* dovrà scrupolosamente attenersi agli spessori di demolizione fissati dalla Direzione lavori

Qualora questi dovessero risultare inadeguati o comunque diversi in eccesso o in difetto rispetto all'ordinativo del lavoro, l'Appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione al Direttore lavori che potrà eventualmente autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale dello scavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali, dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare il piano perfettamente pulito.

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

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

Art. 15 - Demolizioni e rimozioni della sovrastruttura stradale

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Per i lavori di scavo o demolizione potranno essere utilizzati macchinari quali, escavatori, pale meccaniche, martelli demolitori, ecc.

Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti, funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni, e funzionamento preventivamente approvato dalla Direzione lavori della Stazione appaltante.

L'Appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi agli spessori di demolizione o scavo fissati dalla Direzione lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati o comunque diversi in eccesso o in difetto rispetto all'ordinativo del lavoro, l'Appaltatore è tenuta a darne immediata comunicazione al Direttore lavori che potrà eventualmente autorizzare la modifica delle quote di scarifica o di scavo.

Le pareti verticali dello scavo dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

L'Appaltatore è inoltre tenuto a regolarizzare e compattare il piano ottenuto mediante lo scavo o la demolizione, senza compensi ulteriori rispetto a quanto previsto dalla voce di elenco relativa allo scavo o alla demolizione.

Negli oneri a carico dell'Appaltatore resta altresì la localizzazione e il rispetto dei sottoservizi posati nelle zone di scavo e demolizione; ogni eventuale danno a tali servizi sarà a totale carico dell'Appaltatore.

Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso la *Stazione appaltante*, alla quale spetta ai sensi dell'art. 36 del Capitolato generale la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere, e l'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito, ecc., in conformità e con tutti gli oneri previsti nel citato art. 36. La Direzione lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco, ai sensi del citato art. 36 del Capitolato generale.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile del Direttore lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati e ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dal Direttore lavori, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

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

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti e 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'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Art. 16 - Scavi per posa di cavidotti

L'Appaltatore deve eseguire, previo accordo con la D.L. i sondaggi necessari per rilevare l'eventuale presenza nel sottosuolo di manufatti, condutture, ecc.

Nel caso di scavi in galleria, negli attraversamenti di muri, passi pedonali o carrai, ecc. o quando gli scavi corrano paralleli ed a breve distanza da muri o fondazioni, l'Appaltatore deve prendere tutti i provvedimenti atti a garantire la stabilità delle opere preesistenti.

L'Appaltatore deve collocare regolarmente lungo la trincea il materiale scavato, lasciando una banchina praticabile almeno da una parte di essa. Il materiale stesso deve essere collocato in modo da evitarne la caduta nello scavo durante le operazioni di posa cavo.

Per scavi in forte pendenza si devono lasciare diaframmi di terra che impediscano all'acqua di scorrere lungo tutta la trincea; i diaframmi devono essere demoliti soltanto al momento della posa dei cavi o dei tubi.

L'Appaltatore deve effettuare lo spostamento provvisorio e la rimozione di manufatti, ostacoli e relitti che non richiedono l'intervento diretto dei proprietari, previa autorizzazione degli stessi.

Non saranno retribuiti in forma alcuna, eventuali maggiori oneri sopportati dall'Appaltatore nell'esecuzione di uno scavo, dovuti alla presenza di sottoservizi interferenti con i lavori di scavo.

L'Appaltatore deve segnalare immediatamente agli Enti interessati, per gli interventi del caso, ogni eventuale guasto riscontrato o provocato a cavi, condutture sotterranee, ecc; di tali segnalazioni deve essere data in pari tempo notizia alla D.L.

Durante le operazioni necessarie per la separazione del piano di posa lo scavo dev'essere mantenuto asciutto. Nel caso di posa diretta di cavi in trincea, a lavoro ultimato lo scavo deve presentare un fondo piano, privo di asperità e compresso; il fondo deve essere poi riempito di 5 cm con sabbia.

Su richiesta della Stazione Appaltante possono essere eseguiti dei sondaggi preliminari. Il volume dei sondaggi eseguiti viene compensato allo stesso prezzo dello scavo.

Gli scavi devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte rispettando rigorosamente le sezioni indicate nei disegni allegati o, in casi particolari, quelle prescritte dalla Stazione Appaltante.

Si rende noto che negli attraversamenti di strade interessate dal transito di vetture tranviarie, lo scavo al di sotto dei binari deve essere eseguito ad una profondità minima di metri 1,20.

Non verranno riconosciuti all'Appaltatore maggiori compensi derivanti dall'esecuzione di scavi a mano, indipendentemente dalle dimensioni degli stessi e delle motivazioni che li rendano necessari.

I maggiori oneri di scavo, inerenti alle parti eccedenti le sagome degli scavi tipo sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

Il materiale di scavo deve essere, di norma, immediatamente allontanato dal cantiere e trasportato a discarica secondo le vigenti disposizioni in materia. Tale operazione non dà diritto ad alcun compenso aggiuntivo.

Qualora vi siano dei rischi per la stabilità delle condutture dei contenuti del sottosuolo, l'Appaltatore è tenuto ad avvisare immediatamente l'Ente proprietario ed a mettere in opera a proprie cure e spese le disposizioni da esso prescritte, atte ad evitare situazioni di pericolo e danni.

Ove occorra l'Appaltatore deve provvedere alla costruzione di ponti e di passerelle provvisorie e di tutte le opere di mantenimento e di sistemazione del suolo pubblico, tutto a sua cura, spesa e responsabilità.

In corrispondenza di attraversamenti stradali o di passaggi carrai, o nei casi indicati dalla Stazione Appaltante l'Appaltatore deve assicurare il transito veicolare e pedonale con la sola parzializzazione del flusso.

Infine, se prima del ripristino definitivo dello scavo, fosse necessario una fase di assestamento del riempimento, per evitare lunghi periodi di assenza dello strato definitivo, deve essere realizzata una sigillatura provvisoria dello scavo mediante asfalto a freddo ben compattato dello spessore di almeno 5 cm. Da ultimo, la zona interessata dalle attività deve essere spazzata e ripulita accuratamente; tutti i materiali residui vanno trasportati alle discariche.

La responsabilità, in merito al mantenimento in efficienza del ripristino definitivo degli scavi, è a totale carico dell'Appaltatore per almeno 12 mesi a far data dal ripristino definitivo del sito.

Prima di procedere alla posa del cavo e successivamente, effettuata la posa, prima di procedere al riempimento dello scavo, l'Appaltatore deve avvisare la D.L. affinché possa eseguire la rilevazione dei tracciati e gli altri opportuni controlli.

Art. 17 - Rinterri

Ad ultimazione dei lavori di costruzione e posa delle tubazioni, l'Impresa procederà al rinterro degli scavi ed al completamento delle opere murarie. Per operazioni di rinterro si intende il riempimento degli scavi effettuati, in tutto od in parte, con materiale di risulta, sabbia, materiale inerte o stabilizzato, conglomerati in calcestruzzo e/o bituminosi.

I rinterri degli scavi devono essere eseguiti in modo da ripristinare le condizioni iniziali di portanza del terreno al fine di evitare successive sollecitazioni indotte nelle tubazioni o canalizzazioni interrato, e per garantire la sicurezza della circolazione stradale evitando successivi assestamenti delle pavimentazioni stradali.

I riempimenti degli scavi, il rifacimento delle pavimentazioni stradali, devono essere eseguiti con le caratteristiche tecniche e nelle quantità stabilite e concordate preventivamente con l'Ente proprietario delle strade.

Il rinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è compensato nei prezzi dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

Art. 18 - Malte e conglomerati

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

1. Malta comune
Calce comune in pasta Sabbia
0,45 mc 0,90 mc
2. Malta semidraulica di pozzolana
Calce comune in pasta Sabbia Pozzolana
0,45 mc 0,45 mc 0,45 mc
3. Malta idraulica
Calce idraulica Sabbia

	(secondo DL) q		0,90 mc	
4.	Malta idraulica di pozzolana			
	Calce comune in pasta	Pozzolana		
	0,45 mc		0,90 mc	
5.	Malta cementizia			
	Agglomerante cementizio a lenta presa	Sabbia		
	(secondo DL) q		1,00 mc	
6.	Malta cementizia (per intonaci)			
	Agglomerante cementizio a lenta presa	Sabbia		
	(secondo DL) q		1,00 mc	
7.	Calcestruzzo idraulico (per fondazione)			
	Malta idraulica	Pietrisco o ghiaia		
	0,45 mc		0,90 mc	
8.	Smalto idraulico per cappe			
	Malta idraulica	Pietrisco		
	0,45 m ³		0,90 m ³	
9.	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate)			
	Cemento normale (a lenta presa)	Sabbia		Pietrisco o ghiaia
	2,00 q	0,400 mc		0,800 mc
10.	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.)			
	Agglomerante cementizio a lenta presa	Sabbia		Pietrisco o ghiaia
	2÷2,5 q		0,400 mc	0,800 mc
11.	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati			
	Cemento	Sabbia		Pietrisco e ghiaia
	3,00 q	0,400 mc		0,800 mc
12.	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini)			
	Agglomerante cementizio a lenta presa	Sabbia		Pietrisco o ghiaia
	3,50 q		0,400 mc	0,800 mc
	Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina (secondo DL) mc			
13.	Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato			
	Agglomerante cementizio a lenta presa	Sabbia		Pietrisco
	2,00 q		0,400 mc	0,800 mc
14.	Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni a unico strato			
	Cemento ad alta resistenza	Sabbia		Pietrisco
	3,50 q		0,400 mc	0,800 mc

Quando la D.L. ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato a uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte e i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno a ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla D.L. e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta a una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

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

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune o idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento risulti uniformemente distribuito nella massa e avvolto di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle disposizioni normative e regolamentari vigenti. Qualora sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere. I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, a eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 19 – Ripristini di pavimentazioni stradali

Ai ripristini stradali si dovrà di norma dar corso una volta acquisita sufficiente certezza dell'avvenuto definitivo assestamento dei rinterrati.

Le pavimentazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, secondo le migliori tecniche e con materiali di buona qualità.

I chiusini degli altri servizi pubblici dovranno essere posati con la superficie superiore perfettamente a filo del piano di utilizzo (stradale e/o pedonale) definitivo e ben incastrati e fissati. In caso di modifica della quota originaria del piano stradale, tutti i chiusini preesistenti dovranno essere riportati in quota e fissati a regola d'arte.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti.

La pavimentazione dovrà di norma essere ripristinata in modo identico a quello preesistente. I ripristini delle pavimentazioni demolite dovranno avere forma il più possibile regolare, e raccordarsi perfettamente alle superfici esistenti.

Su richiesta del Committente, i ripristini dovranno essere estesi anche alle parti adiacenti allo scavo che presentassero avvallamenti e deterioramenti, anche preesistenti allo scavo stesso.

In ogni caso tutti i lavori di ripristino, la loro modalità di esecuzione e le dimensioni, a seguito delle disposizioni dei Tecnici degli Enti interessati alla gestione della strada, dovranno essere concordati, prima dell'inizio dei lavori, con la Direzione Lavori.

L'Appaltatore è tenuto a rimettere in sito i cippi, i segnali ed i cartelli indicatori rimossi nel corso dei lavori.

Ogni danno o responsabilità civile o penale, per incidenti che dovessero verificarsi a causa d'imperfetti ripristini o per ritardata esecuzione delle riprese, si intende a totale carico dell'Impresa.

Quando i lavori abbiano impatto sulla segnaletica orizzontale esistente, l'Impresa dovrà provvedere al ripristino o al rifacimento della segnaletica orizzontale delle strade interessate dai lavori, strisce di delimitazione carreggiata, passaggi pedonali, scritte o zebra in genere, con vernice rifrangente di colore bianco o giallo, o mediante l'applicazione di laminato o colato plastico.

Durante l'esecuzione della segnaletica, l'Impresa dovrà attenersi alle prescrizioni in materia di segnaletica e protezioni, sia alle eventuali prescrizioni o disposizioni che verranno di volta in volta impartite dai tecnici della Stazione Appaltante.

Art. 20 - Pavimentazioni in conglomerato bituminoso

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione lavori, la sagoma stradale sarà eseguita come da progetto. Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dal progetto.

L'Appaltatore indicherà alla Direzione lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità alle note che seguono.

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

L'Appaltatore 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, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,50 disposto secondo due direzioni ortogonali; è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

I ripristini delle pavimentazioni demolite dovranno avere forma il più possibile regolare, e raccordarsi perfettamente alle superfici esistenti; in particolare il tappetino di usura dovrà essere posato anche oltre i margini dello scavo per un larghezza di almeno 10 cm per lato previa idonea fresatura di tale area.

Strati di fondazione in misto granulare. Tale fondazione 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. Lo spessore da assegnare alla fondazione è fissato dal progetto in relazione alla dimensione del sottofondo preesistente e secondo le indicazioni progettuali; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm.

Caratteristiche del materiale da impiegare. Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;

granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

<i>Serie crivelli e setacci UNI</i>	<i>Miscela passante. % totale in peso</i>
Crivello 71	100
Crivello 40	75 P 100
Crivello 25	60 P 87
Crivello 10	35 P 67
Crivello 5	25 P 55
Setaccio 2	15 P 40
Setaccio 0,40	7 P 22
Setaccio 0,075	2 P 10

- rapporto tra il passante al setaccio 0,075 e il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalenti in sabbia compreso tra 25 e 35, la Direzione lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma;
- indice di portanza CBR, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un'intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

Studi preliminari. Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Appaltatore avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'Appaltatore dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

Modalità esecutive. Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma e 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'Appaltatore.

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, verificate 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 AASHTO modificata.

Il valore del modulo di compressibilità ME, misurato non dovrà essere inferiore ad 80 N/mmq.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre i 10mm, controllato a mezzo di un regolo di 4,00 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

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

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.

Conglomerati bituminosi per strati di base. Gli strati di base saranno costituiti da una miscela di pietrisco, pietrischetto, graniglia e sabbia (mista di fiume o di frantoio) additivo e bitume, mescolata e stesa in opera a caldo con macchina vibro-finitrice. Lo spessore dello strato di base, finito in opera, è indicato sugli elaborati di progetto.

Il conglomerato bituminoso, una volta messo in opera, dovrà conferire una resistenza meccanica allo strato di pavimentazione di cui fa parte tale da garantire la capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli e una sufficiente flessibilità nell'adattamento ad eventuali assestamenti del sottofondo, anche a medio-lungo termine.

Lo spessore dello strato di base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni dalla Direzione lavori.

Materiali inerti. Il campionamento degli aggregati destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione dovrà essere eseguito secondo la norma UNI EN 932-1, la riduzione dei campioni in laboratorio dovrà essere eseguita in accordo alla norma UNI EN 932-2.

L'aggregato grosso dei conglomerati per strati di base deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati di seguito.

In ogni caso i materiali dovranno essere conformi ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente.

L'aggregato grosso (frazione di dimensioni maggiori di 2 mm) dovrà essere costituito almeno per il 70% da materiale frantumato e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) perdita in peso alla prova Los Angeles, secondo la norma UNI EN 1097-2, non superiore al 25% (LA25);
- 2) se richiesto dalla Direzione lavori, sensibilità al gelo, determinata secondo la norma UNI EN 1367-1, non superiore al 30%;
- 3) contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della norma UNI EN 933-2, inferiore all'1%.

In ogni caso, l'aggregato grosso dovrà essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei o inquinanti. I grani di aggregato non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

Potrà essere usato conglomerato bituminoso proveniente dalla frantumazione o fresatura a freddo (fresato), previa sua riduzione a pezzature compatibili con la lavorazione in essere.

La percentuale in peso di materiale fresato riferite al totale della miscela di inerti non potrà superare il 25% e sarà dipendente dalle caratteristiche dell'impianto e dalla capacità dell'Appaltatore di gestire il processo.

La percentuale di conglomerato fresato da impiegare e le caratteristiche dell'impianto di produzione andranno obbligatoriamente dichiarati nello studio preliminare della miscela che l'Appaltatore è tenuto a presentare alla Direzione lavori prima dell'inizio dei lavori per definire i parametri di riferimento.

L'aggregato fino (frazione di dimensioni minori di 2 mm) dovrà essere costituito da sabbie di frantumazione e naturali (la percentuale di queste ultime sarà prescritta, di volta in volta, dalla Direzione lavori in relazione ai valori di scorrimento della prova Marshall, ma comunque non dovrà essere mai superiore al 30% in peso della miscela delle sabbie) e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) limite liquido, ai sensi della norma UNI CEN ISO/TS 1789-12, non superiore al 25%; il Limite plastico deve essere non determinabile (e così l'Indice di Plasticità);
- 2) contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della UNI EN 933-2, inferiore all'1%;
- 3) equivalente in sabbia, determinato secondo la norma UNI EN 933-8, non inferiore al 50 %.

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

– nei conglomerati bituminosi per lo strato di base, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati additivi attivanti d'adesione

– il 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.

L'analisi granulometrica sull'additivo dovrà essere eseguita secondo la norma UNI EN 933-10.

Legante. I bitumi per uso stradale dovranno essere provvisti di marcatura CE attestante la conformità all'Appendice ZA della Norma UNI EN 12591 "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali" con riferimento alle informazioni complementari per i bitumi semisolidi B 50-70 o 70-

100, riportate nel documento UNI/TR 11361 “Bitume e leganti bituminosi – Bitumi per applicazioni stradali di maggior utilizzo in Italia”.

	<i>Base</i>
Penetrazione (dmm) UNI EN 1426	50-70
Palla e anello (°C) UNI EN 1427	46-54
Fraass (°C) UNI EN 12593	>-8
Ritorno elastico a 25°C (%) UNI EN 13398	NR

Miscela. In accordo a quanto fissato dalla Direttiva 89/106/CEE e applicabile ai conglomerati bituminosi, si dovrà garantire la produzione di tutte le miscele nel rispetto delle caratteristiche essenziali e in conformità a quanto espresso nell'appendice ZA delle norme UNI EN 13108-1. In ogni caso il conglomerato dovrà essere conforme anche ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente.

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

<i>Setacci di base ISO 565 (serie base + gruppo 2)</i>	<i>passante in peso</i>
32	100
20	73-100
16	60-94
12,5	49-87
8	38-73
4	27-56
1	12-31
0,5	7-22

0,25	5-16
0,063	3-8

Il contenuto di bitume (gradazione 50/70) dovrà essere compreso tra il 3.4% - 4.4% in peso, riferito al peso del conglomerato e la percentuale ottimale dovrà essere determinata attraverso studio della miscela con il metodo Marshall oppure in alternativa con il metodo volumetrico. Per gli strati di maggior spessore finito dovranno essere adottate composizioni granulometriche prossime alla curva limite superiore.

Il conglomerato dovrà rispondere ai seguenti requisiti;

<i>Prova Marshall (UNI EN 12697-30)</i>	
Stabilità (uni en 12697-34)	8–12 KN
Rigidezza	2,5–4 KN/mm
Vuoti residui (UNI EN 12697-8)	3–6%

Studio della miscela in laboratorio. Al fine di determinare la migliore formulazione dell'impasto per la realizzazione dello strato di base, l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, uno studio di fattibilità e di ottimizzazione, mediante il quale definire i componenti della miscela, le relative caratteristiche fisico-meccaniche e i dosaggi necessari per la produzione di un conglomerato bituminoso in grado di meglio soddisfare ai requisiti di accettazione previsti dal presente Capitolato speciale di appalto.

Gli esiti e le conclusioni dell'indagine preliminare (mix-design) dovranno essere opportunamente documentati con tutti i certificati relativi alle prove di laboratorio effettuate, sia sui materiali componenti che sul conglomerato da utilizzare in fase di stesa.

Il dosaggio di legante con cui confezionare il conglomerato sarà preliminarmente determinato in laboratorio, per via sperimentale, mediante metodo Marshall.

La Direzione lavori si riserva, in ogni caso, di approvare i risultati prodotti dall'Appaltatore o di fare studiare diverse formulazioni dell'impasto.

L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. A tal proposito si segnala la necessità di comporre la miscela ottimale in modo che essa possa rispondere in opera sia alle richieste relative alla percentuale di vuoti quanto al grado di addensamento.

A tale scopo la Direzione lavori si riserva la possibilità di richiedere l'esecuzione di un campo prova per verificare su scala reale i dati ottenuti in laboratorio e per verificare ed eventualmente ottimizzare le operazioni di compattazione.

Una volta accettato dalla Direzione lavori lo studio della miscela proposta, l'Appaltatore dovrà attenersi rigorosamente, saranno tollerati scostamenti, rispetto allo studio di formulazione, pari a:

±5% sull'aggregato grosso;

±2% sull'aggregato fine;

±1.5% sulla quantità di filler;

±0.25% sulla quantità di bitume.

Formazione e confezione della miscela. Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati di tipo discontinuo, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti ed efficienti in ogni loro parte. Gli impianti dovranno comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso, mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione, nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata al deposito degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre, i cumuli delle diverse classi di inerte dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori dovrà eseguirsi con la massima cura. Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento dell'aggregato; una perfetta vagliatura dovrà assicurare una idonea riclassificazione delle singole classi di inerte; dovrà essere garantito l'uniforme riscaldamento della miscela.

Resta pertanto escluso l'uso di impianto a scarico diretto.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo e uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 25-30 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160 e 180°C, quella del legante tra 150 e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

Posa in opera della miscela. La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza prescritti sempre dalla Direzione lavori.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura, per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di auto-livellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. La finitrice dovrà procedere ad una velocità tale da garantire una compattazione iniziale tale da permettere all'azione dei rulli compattatori di raggiungere l'addensamento richiesto dello strato; indicativamente la finitrice non dovrà

procedere ad una velocità superiore a 6-7 m/min e comunque tale da non compromettere la finitura superficiale dello strato con formazione di striature e/o vespai.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali, e se richiesto dalla Direzione lavori per quei tratti stradali ove sia possibile mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 finitrici. Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Procedendo alla stesa in più strati, questi non potranno essere sovrapposti nella stessa giornata. Tra di essi dovrà essere interposta una mano di ancoraggio di emulsione bituminosa, spruzzata in ragione di almeno 500 g/mq la quale, successivamente alla sua rottura, dovrà essere opportunamente trattata con filler allo scopo di impedire agli automezzi di cantiere di trascinare il legante nel percorso di ritorno. Gli strati finiti dovranno avere uno spessore non inferiore a 8 cm, né superiore a 12 cm (in quest ultimo caso si dovrà accertare l'idoneità dei mezzi di messa in opera e compattazione a raggiungere l'addensamento richiesto).

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

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

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. La compattazione sarà realizzata a mezzo dei rulli gommati o vibranti gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato e aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate, in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. Dovranno essere disponibili in qualsiasi momento almeno un rullo tandem a ruote metalliche, dal peso minimo di 10 t e non superiore a 14 t, e un rullo gommato.

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

La superficie degli strati, a seguito di costipamento, dovrà presentarsi priva di irregolarità, ondulazioni e segregazione degli elementi di maggiori dimensioni.

Controllo dei requisiti di accettazione dei materiali. Alla formulazione definita a seguito di studio sperimentale e approvata dalla Direzione lavori l'Appaltatore dovrà attenersi rigorosamente in fase di esecuzione dei lavori, comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Allo scopo, in corso d'opera e in ogni fase delle lavorazioni nonché in fasi successive la Direzione lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali, presso Laboratorio qualificato e di propria insindacabile fiducia.

La Direzione lavori, al fine di verificare le condizioni di stesa predisporrà, se ritenuto, adeguato campo prove per singolo strato di conglomerato bituminoso previsto dal progetto. L'estensione del campo prova sarà di m 200,00 e per una larghezza di una corsia di marcia. Sullo stesso, in conformità alle disposizioni del Capitolato speciale d'appalto, verranno effettuati n. 12 carotaggi. Saranno previsti n. 6 allineamenti trasversali distribuiti ad inizio e fine tratta con una cadenza di 12,50 m. All'interno della tratta in questione

gli allineamenti longitudinali saranno effettuati ogni 35 m. Gli allineamenti longitudinali saranno n. 2, effettuati a 1,00 m dalla linea di mezzeria e a 1,00 m dal ciglio bitumato, entrambe verso il centro corsia. I parametri posti in analisi saranno i seguenti:

- percentuale vuoti;
- spessore degli strati;
- regolarità.

I risultati, se approvati dalla Direzione lavori, costituiranno accettazione delle condizioni di stesa per tutti i successivi interventi.

Controllo dei requisiti e accettazione delle lavorazioni. Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 95% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa, inoltre dovrà essere verificato il contenuto di vuoti residui in opera (secondo norma UNI EN 12697-8), che dovrà risultare compreso fra 4 e 7%. La valutazione del peso di volume sarà eseguita secondo la norma UNI EN 12697-6, su carote di 10 cm di diametro, prelevate in numero significativo per la caratterizzazione dei materiali messi in opera. Il valore risulterà dalla media di due prove.

Come prescritto la superficie dello strato in conglomerato bituminoso (o di ogni singolo strato, qualora la base sia ottenuta per sovrapposizione di strati distinti, comunque secondo le modalità di cui al medesimo articolo), a seguito di costipamento, dovrà presentarsi priva di irregolarità, ondulazioni e segregazione degli elementi di diverse dimensioni.

La regolarità superficiale sarà verificata con un'asta rettilinea lunga 4 m che, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascun strato, dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti occasionali e contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

Non saranno consentiti scostamenti per lo spessore dello strato finito: saranno previste tolleranze, in più o in meno, fino al 2,5% dello spessore totale, a condizione che il massimo scostamento si presenti solo saltuariamente.

Strati di collegamento (binder) e di usura. Il conglomerato utilizzato per la realizzazione degli strati superficiali (binder e usura) è costituito da una miscela di aggregati, esclusivamente di frantumazione, e additivo (in accordo a quanto previsto nella Norma UNI EN 13043 "Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico"). Tale miscela verrà impastata a caldo con bitume semisolido per uso stradale (con definizione e requisiti di cui alla Norma UNI EN 12591 "Specifiche per i bitumi per usi stradali"), previo preriscaldamento degli aggregati, sarà stesa in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipata con rulli gommati e metallici lisci.

Materiali inerti. Il campionamento degli aggregati destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione dovrà essere eseguito secondo la norma UNI EN 932-1, la riduzione dei campioni in laboratorio dovrà essere eseguita in accordo alla norma UNI EN 932-2.

L'aggregato grosso per conglomerati tipo binder deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi.

Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purchè, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati di seguito

In ogni caso i materiali dovranno essere conformi ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente.

L'aggregato grosso (frazione di dimensioni maggiori di 2 mm) dovrà essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o

da materiali estranei. Potrà, inoltre, essere costituito da elementi lapidei di provenienza o natura petrografica diversificata, purché le prove di caratterizzazione e accettazione, eseguite sulle frazioni di aggregato che si intende impiegare, attestino il rispetto dei seguenti requisiti:

Per strati di collegamento (binder):

- il 100% del materiale deve provenire da frantumazione;

1) la perdita in peso alla prova Los Angeles, secondo la norma UNI EN 1097-2 “Metodi di prova per la determinazione della resistenza alla frammentazione”, deve essere inferiore al 25% (LA25);

2) il contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della norma UNI EN 933-2, deve essere inferiore all’1%;

3) l’indice di forma, secondo la norma UNI EN 933-4, deve essere inferiore a 20 (categoria SI20);

4) l’indice di appiattimento, secondo la norma UNI EN 933-3, deve essere inferiore al 17 (categoria FI20).

Potrà essere usato conglomerato bituminoso proveniente dalla frantumazione o fresatura a freddo (fresato), previa sua riduzione a pezzature compatibili con la lavorazione in essere.

La percentuale in peso di materiale fresato riferite al totale della miscela di inerti non potrà superare il 15% e sarà dipendente dalle caratteristiche dell’impianto e dalla capacità dell’Appaltatore di gestire il processo.

La percentuale di conglomerato fresato da impiegare e le caratteristiche dell’impianto di produzione andranno obbligatoriamente dichiarati nello studio preliminare della miscela che l’Appaltatore è tenuto a presentare alla Direzione lavori prima dell’inizio dei lavori per definire i parametri di riferimento.

Per strati di usura:

- il 100% del materiale deve provenire da frantumazione;

1) la perdita in peso alla prova Los Angeles, ai sensi della norma UNI EN 1097-2 “Metodi di prova per la determinazione della resistenza alla frammentazione”, deve essere inferiore al 18% (LA20);

2) il contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della norma UNI EN 933-2, deve essere inferiore all’1%;

3) l’indice di forma, secondo la Norma UNI EN 933-3, deve essere inferiore a 15 (SI15);

4) l’indice di appiattimento, secondo la Norma UNI EN 933-3, deve essere inferiore a 12% (FI15);

5) il coefficiente di levigabilità accelerata (CLA) delle graniglie, secondo la Norma UNI EN 1097-8, deve essere non inferiore a 0,45 (PSV50).

La miscela finale degli aggregati, almeno per il 30% del totale, dovrà contenere nella frazione più grossa, inerti di natura basaltica, porfirica o, in generale, di natura vulcanico effusiva; saranno ritenuti idonei anche inerti sintetici provenienti dalla frantumazione di scorie di forno elettrico purché accompagnati da opportuna documentazione comprovante la rispondenza dei requisiti necessari al loro riutilizzo in linea con la vigente legislazione. Non è ammessa l’aggiunta di conglomerato fresato indipendentemente dalla qualità dei materiali rimossi.

L’*aggregato fino* (frazione di dimensioni minori di 2 mm) deve essere costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione. Dovrà inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

- la prova Los Angeles, secondo la norma UNI EN 1097-2, eseguita sul granulato da cui provengono le sabbie naturali utilizzate nella miscela, deve dare una perdita in peso non superiore al 25%(LA25);
- l’equivalente in sabbia, determinato secondo la norma UNI EN 933-8, dovrà essere non inferiore al 60% per lo strato di collegamento e all’80% per lo strato di usura.

Nei conglomerati bituminosi per lo strato di binder, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati additivi attivanti d'adesione

Il 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.

Legante. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle norme UNI EN 12591 "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali", per i bitumi semisolidi B 50-70. Per la valutazione delle caratteristiche di accettazione si farà riferimento alle normative UNI EN già previste per la verifica del legante utilizzato nello strato bituminoso di base.

	Binder	Usura
Penetrazione (dmm) UNI EN 1426	50-70	50-70
Palla e anello (°C) UNI EN 1427	46-54	46-54
Fraass (°C) UNI EN 12593	> -8	> -8
Ritorno elastico a 25°C (%) UNI EN 13398	NR	NR

Attivanti di adesione. Nella confezione dei conglomerati bituminosi per strati di collegamento e di usura potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività). Esse dovranno avere i requisiti già previsti in caso di impiego nei conglomerati bituminosi per strato di base.

Miscela. In accordo a quanto fissato dalla Direttiva 89/106/CEE e applicabile ai conglomerati bituminosi, si dovrà garantire la produzione di tutte le miscele nel rispetto delle caratteristiche essenziali e in conformità a quanto espresso nell'appendice ZA delle norme UNI EN 13108-1. In ogni caso il conglomerato dovrà essere conforme anche ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente.

Strato di collegamento (binder)

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

setacci di base ISO 565 (serie base + gruppo 2)	Passante in peso
25	100
20	88-100

16	75-92
12,5	61-83
8	48-71
4	32-56
2	20-45
1	14-35
0,5	9-27
0,25	6-19
0,063	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,0% e il 5,0% in peso, sul peso del conglomerato.

Per strati di collegamento destinati all'apertura temporanea al traffico come strati di rotolamento si dovranno prevedere curve prossime al limite superiore del fuso allo scopo di ottenere la maggior chiusura del conglomerato in termini di addensamento.

Il conglomerato dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

<i>Prova Marshall (UNI EN 12697-30)</i>	
Stabilità (uni en 12697-34)	10–16 KN
Rigidezza	3–6 KN/mm
Vuoti residui (UNI EN 12697-8)	3–5%

Strato di usura:

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

<i>Setacci di base ISO 565 (serie base + gruppo 2)</i>	<i>Passante in peso</i>
12,5	100
8	74-100
4	43-68

2	25-45
1	19-33
0,5	14-25
0,25	10-19
0,063	5-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,0% e il 5,8% in peso, sul peso del conglomerato, e dovrà comunque identificarsi con quello risultante dallo studio di formulazione della miscela.

Il conglomerato dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

<i>Prova Marshall (UNI EN 12697-30)</i>	
Stabilità (UNI EN 12697-34)	12–16 KN
Rigidezza	3–5 KN/mm
Vuoti residui (UNI EN 12697-8)	3–6 %
RESISTENZA A Traz. Indiretta a 25°C (UNI EN 12697-23)	0,75-1,35*10 ⁻³ GPa

Studio della miscela in laboratorio. Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Formazione e confezione della miscela. Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Posa in opera della miscela. Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- le miscele saranno stese dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante motoscopa (ed eventuale lavaggio) e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche e in ragione di 500 g/mq. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa, al termine della quale l'Appaltatore avrà cura di trattare la superficie di posa con filler per impedire agli automezzi di cantiere di trascinare il legante nel percorso di ritorno;
- la stesa sarà sempre effettuata in singolo strato e non potrà essere sovrapposta a strati eseguiti nella medesima giornata di lavoro; pertanto, l'applicazione di una mano di ancoraggio in emulsione bituminosa dovrà essere prevista sia prima della stesa del binder, come anche prima della stesa dello strato di usura;
- la superficie dello strato di usura, a seguito di costipamento, dovrà presentarsi priva di irregolarità, ondulazioni e segregazione degli elementi di dimensioni diversificate.

Controllo dei requisiti di accettazione dei materiali. Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Controllo dei requisiti e accettazione delle lavorazioni. Al termine della compattazione lo strato di collegamento, dovrà avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa, inoltre dovrà essere verificato il contenuto di vuoti residui in opera (secondo Norma UNI EN 12697-8:2003), che dovrà risultare compreso fra 4 e 7%. La valutazione del peso di volume sarà eseguita secondo la Norma UNI EN 12697-6, su carote di 10 cm di diametro, prelevate in numero significativo per la caratterizzazione dei materiali messi in opera. Il valore risulterà dalla media di due prove. Particolare cura dovrà essere nel riempimento delle cavità rimaste negli strati superficiali dopo il prelievo delle carote.

Per lo strato di usura dovranno, inoltre, essere verificate le seguenti prescrizioni:

- dovrà avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Nel caso di utilizzo di miscele di aggregati con grande differenza di massa volumica e mancata rispondenza del valore di addensamento si procederà alla verifica del contenuto di vuoti residui in opera (secondo Norma UNI EN 12697-8), che dovrà essere compreso fra 3 e 7%;
- il conglomerato bituminoso deve avere una tessitura superficiale tale da non risultare scivoloso. Le caratteristiche di antisdrucchiolevezza valutate mediante il metodo del pendolo BPN > 60 (UNI EN 13036-4);
- la macrotessitura superficiale mediante il metodo dell'altezza in sabbia UNI EN 13036-1 HS > 0,4;
- controllo della regolarità con il regolo UNI EN 13036-7 la distanza massima tra la superficie e il regolo deve essere minori a mm 4 in ogni direzione.

Non saranno consentiti scostamenti per lo spessore dello strato finito: saranno previste tolleranze, in più o in meno, fino al 10% dello spessore totale, a condizione che il massimo scostamento si presenti solo saltuariamente.

Conglomerati bituminosi per risagome. Il conglomerato utilizzato per risagome è un materiale confezionato e messo in opera in analogia a quanto previsto per i conglomerati bituminosi tradizionali.

Materiali inerti. Valgono le stesse prescrizioni indicate per gli aggregati da utilizzare negli strati di collegamento e usura tradizionali confezionati con bitume normale semisolido.

Legante. Valgono le stesse prescrizioni indicate per i bitumi da utilizzare negli strati di collegamento e usura tradizionali.

Attivanti di adesione. Nella confezione dei conglomerati bituminosi per risagome potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività). Esse dovranno avere i requisiti già previsti in caso di impiego nei conglomerati bituminosi per strato di base

Miscela. In accordo a quanto fissato dalla Direttiva 89/106/CEE e applicabile ai conglomerati bituminosi, si dovrà garantire la produzione di tutte le miscele nel rispetto delle caratteristiche essenziali e in conformità a quanto espresso nell'appendice ZA delle norme UNI EN 13108-1. In ogni caso il conglomerato dovrà essere conforme anche ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente.

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

Setacci di base ISO 565 (serie base + gruppo 2)	Passante in peso
--	-------------------------

20	100
16	80-100
12,5	70-100
8	54-80
4	38-62
2	25-45
1	16-36
0,5	9-27
0,25	6-19
0,063	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,4% e il 5,4% in peso, sul peso del conglomerato.

Formazione e confezione della miscela. Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati per strati di collegamento e usura tradizionali.

Posa in opera della miscela. Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati per strati di collegamento e usura tradizionali.

Controllo dei requisiti di accettazione dei materiali. Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati per strati di collegamento e usura tradizionali.

Art. 21 - Lastricati - pavimenti in cubetti di porfido o pietra

Lastricati. La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere di natura magmatica effusiva di colore grigio scuro, di 1^a classe, con struttura particolarmente omogenea, resistente all'urto ed all'usura per attrito. Le lastre avranno le dimensioni, sia per larghezza e lunghezza che per spessore, come indicato in progetto, e parimenti saranno lavorate secondo le indicazioni riportate in progetto, sia per quanto riguarda le facce a vista che negli assetti e nei profili.

Il fondo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla Direzione dei lavori, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessure risultino minime in rapporto al grado di lavorazione delle facce; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno suggellati con polvere proveniente dai tagli della stessa pietra miscelata a cemento.

Le superfici dei lastricati, dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

Nel caso di lavori di manutenzione di tali pavimentazioni, sarà conservata sia la disposizione a “spina” di pesce, con angoli contigui distanti almeno 13 cm, che il profilo trasversale a “schiena” o a “culla”. Una volta effettuata la posa, il basolato dovrà essere ricoperto per due mesi con uno strato di terra per uno spessore di 13 cm onde evitare che il transito veicolare o pedonale, insistendo direttamente sui basoli di fresco posati, possa sconnetterli.

Pavimenti in cubetti di porfido o in pietra. Dovranno soddisfare alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali di cui al "Fascicolo n. 5" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

I cubetti di porfido di dimensioni, come indicato dal progetto, dovranno provenire da pietra a buona frattura, talché non presentino né rientranze né sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni.

Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di 5 mm in più o meno. La verifica potrà essere fatta dalla Direzione dei lavori, anche in cava.

I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti ed in modo che l'incontro dei cubetti di un arco con quello di un altro avvenga sempre ad angolo retto. Saranno impiantati su letto di sabbia dello spessore di 8 cm a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale ed il sottofondo, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindatura chiuso, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio secondo quanto sarà ordinato.

I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura.

Dopo tre battiture eseguite sulla linea con un numero di operai pari alla larghezza della pavimentazione espressa in metri divisa per 0,80 e che lavorino tutti contemporaneamente ed a tempo con mazzapicchio del peso di 25-30 kg e con la faccia di battitura uguale alla superficie del cubetto, le connessioni fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a 10 mm.

La bitumatura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita almeno dopo venti giorni dall'apertura al transito della strada pavimentata; saranno prima riparati gli eventuali guasti verificatisi, poi la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione col mezzo di lancia manovrata da operaio specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e tale che possa aversi la pulizia dei giunti per circa 3 cm di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, si suggelleranno i giunti a caldo ed a pressione con bitume in ragione di circa 3 kg per metro quadrato di pavimentazione. Verrà poi disteso e mantenuto sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume, e quindi sarà aperto il transito. Nel caso sia previsto dal progetto, la suggellatura dei giunti dovrà essere eseguita a cemento, ovvero con gli specifici prodotti per giunti.

Art. 22 - Materiale a surroga del basolato vesuviano di recupero

Laddove le indicazioni progettuali prevedano la realizzazione della pavimentazione del capostrada, dei marciapiedi e delle zanelle con basolato vesuviano recuperato dalle stesse strade oggetto dell'appalto, previa rilavorazione delle pietre riutilizzabili, sarà necessaria una determinata quantità di pietre a surroga, secondo le indicazioni del computo metrico estimativo.

In tale caso, la surroga, cioè la sostituzione per integrazione del materiale non riutilizzabile dovrà avvenire con materiale analogo a quello dello stesso basolo vesuviano (la cosiddetta pietrarsa), con provenienza da cave o da altri siti di recupero, o messo a disposizione dal committente e lavorato e messo in opera dall'Appaltatore o direttamente fornito, lavorato e messo in opera dallo stesso Appaltatore, secondo le indicazioni e quantità del progetto e del computo metrico. Se la surroga avviene con materiale fornito dall'Appaltatore, lo stesso dovrà essere omogeneo per caratteristiche fisiche tecniche e tipologiche, cioè basolo di 1^a classe in pietra lavica di circa 18 cm di spessore, costituito da roccia magmatica effusiva di origine basaltica di colore grigio, a struttura massiccia e omogenea, priva di discontinuità, imperfezioni o porosità rilevabili. Il peso dell'unità di volume deve essere pari a circa 2,8 t/mc. Per struttura, composizione e colore, gli elementi di nuova fornitura dovranno essere simili al basolato vesuviano di recupero, in modo da consentire una posa in opera – mai mista – ma omogenea per provenienza del materiale, evitando soluzioni di evidente discontinuità visiva. In ogni caso, la lavorazione delle superfici lapidee deve essere unica, per i basoli esistenti recuperati e da reimpiegare e per quelli di surroga.

I basoli di surroga – per il capostrada - saranno trattati a puntillo fine sulla faccia a vista, e rilavorati a scalpello sui lati e negli assetti, previo taglio sui lati per regolarizzarne la larghezza in tre classi dimensionali di 35 – 40 – 45 cm, e dimensione del lato lungo variabile da 40 a 80 cm.

Identici criteri sono prescritti per l'integrazione delle pavimentazioni dei marciapiedi e dei pezzi speciali da utilizzare quali cordoni diritti o curvi, liste perimetrali, scivoli, gavete, etc. fatta salva la lavorazione della faccia a vista, che dovrà essere a bocciarda.

Per quanto riguarda l'accettazione dei materiali, oltre a quanto indicato per le prove sui materiali, l'Appaltatore è tenuto a consegnare alla Direzione lavori - prima dell'inizio dei lavori - le campionature degli elementi lapidei con le lavorazioni più significative, per consentire alla Direzione lavori l'accettazione delle stesse, che dovranno costituire riferimento costante e omogeneo per tutta la produzione da realizzare. La Direzione lavori potrà rifiutare partite di materiale non rispondente, sia per caratteristiche che per lavorazione, da quanto prescritto nel presente Capitolato speciale d'appalto.

Art. 23 - Rilavorazione del basolato di recupero e posa in opera

La rilavorazione del basolato, laddove per indicazioni progettuali non potesse essere eseguita in cantiere, sia per sicurezza di esecuzione (rischi specifici delle lavorazioni, movimentazioni in aree ristrette), sia per una rilevante quantità di materiale da trattare, sia per carenza di spazi utili nelle aree di cantiere, sia per rispettare i tempi di realizzazione dell'intero lavoro, dovrà essere effettuata in apposita luogo (area scoperta o coperta, ovvero deposito) messo a disposizione dall'Appaltatore, nell'ambito del territorio comunale.

La scelta delle pietre da rilavorare dovrà eliminare le pietre rotte o spezzate, e di piccole dimensioni; quelle di forma irregolare e che non possano ricondursi a forma prismatica; quelle che presentino rotture o deterioramenti negli spigoli tali che non possano essere eliminati, risquadrando nuovamente la pietra. Ove fosse necessaria tale riquadratura i basoli dovranno essere ricondotti a tre classi di larghezza, pari a 35, 40 e 45 cm. La rilavorazione del basolo dovrà eseguirsi a scalpello lavorando a puntillo fine sulla faccia a vista della pietra. La pietra inoltre, se necessario, dovrà essere lavorata a scalpello nelle facce di combaciamento e negli assetti per consentire una posa in opera molto ravvicinata al fine di ottenere una larghezza delle connessioni non eccessiva.

Per quanto concerne i cordoni questi andranno rilavorati per eliminare rotture o deterioramenti soprattutto sullo spigolo in vista, e inoltre dovranno essere lavorati a bocciarda sulla faccia a vista. Per i cordoni che dovranno essere utilizzati in unione con la pavimentazione in lastre di pietra lavica si dovrà lavorare il cordone a scalpello sulla faccia di combaciamento con la lastra di pietra lavica per un'altezza di almeno 8 cm per consentire un buon contatto con le lastre ed evitare giunti eccessivamente larghi.

Sarà rifiutato e subito fatto allontanare, per essere nuovamente sottoposto a rilavorazione, tutto il materiale che non risponde alle prescrizioni sopra indicate. In alternativa, per lievi difformità, a giudizio della Direzione lavori potrà essere richiesta una rilavorazione a puntello o bocciarda, sul posto, dopo la posa in opera.

Sia per i basoli di recupero che per quelli di surroga, la posa in opera sarà realizzata con malta cementizia a 2 q, previo formazione del sottofondo con conglomerato cementizio armato (per i marciapiedi si potrà utilizzare una malta idraulica con sottofondo non armato).

La sigillatura dei giunti sarà effettuata secondo le indicazioni della Direzione lavori, con miscela cementizia e polvere lavica derivante dalla lavorazione della pietra, in modo da garantire una colorazione del materiale dei giunti simile al colore della pietra.

Le superfici dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute, secondo le indicazioni di progetto e della Direzione lavori.

Art. 24 - Collocamento in opera di materiali dell'Ente appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Ente Appaltante, sarà consegnato in depositi o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente. Pertanto essa dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera in questo Capitolato, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnato, prima e dopo del suo collocamento in opera.

Art. 25 - Cavidotti

Le infrastrutture di nuova posa saranno realizzate con l'utilizzo di n.2 monotubi dim. 110mm come da dettaglio allegato nelle tavole grafiche.

La posa dei tubi dovrà rispettare i raggi minimi di curvatura. Prima di iniziare la posa dei tubi, il fondo dello scavo deve essere accuratamente spianato e privo di sassi o spuntoni.

Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni

- La realizzazione di scavi deve essere preceduta da un'attività di rilievo delle reti di eventuali altri sottoservizi ivi presenti al fine di definire il tracciato più favorevole per la posa prevista
- La demolizione della pavimentazione esistente bituminosa e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliafalco munito di martello idraulico con vanghette. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica
- l'esecuzione dello scavo avverrà in trincea, a sezione obbligata, minimizzando in ogni caso l'impatto dell'intervento
- il riempimento dello scavo deve essere effettuato con misto granulare anidro di cava o di fiume di nuovo apporto, fino alla quota di circa 5 cm dal piano stradale; i materiali devono essere adeguatamente costipati a strati di spessore non superiore a 15 cm utilizzando gli idonei attrezzi (piastre vibranti o simili).
- dopo un primo strato di riempimento, indicativamente di 15 cm, dovrà essere posato un nastro segnalatore, per segnalare in occasione di successivi scavi la presenza dei manufatti realizzati. La posa del nastro segnalatore s'intende compresa nel prezzo relativo all'esecuzione del cavidotto.
- particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con messi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo
- dovrà essere idoneamente smaltito con trasporto alla discarica autorizzata il materiale eccedente
- l'intervento dovrà essere completato dal ripristino del manto di usura nello spessore precedente al taglio
- In presenza di terreni di particolare natura quali ad esempio rocce dure, calcestruzzi, etc. La profondità dello scavo potrà essere limitata a seguito di accordo con la Direzione Lavori
- Nel caso di riutilizzo di tubazioni interrate esistenti queste dovranno essere preventivamente ed opportunamente bonificate prima dell'infilaggio dei nuovi cavi. Le attività di bonifica dovranno essere effettuate previo allestimento di cantiere stradale segnalato nel caso il percorso interessi la strada pubblica Secondo quanto previsto dal Codice della Strada e le disposizioni di legge vigenti all'atto dei lavori

- Il collegamento ad un pozzetto esistente o di nuova posa deve essere realizzato mediante uno scavo di tipo tradizionale della lunghezza di circa 1 m, che consenta una discesa graduale di raccordo tra la minitrincea e i punti di accesso al manufatto (setti a frattura) nel rispetto del minimo raggio di curvatura del tubo e/o dei cavi in fibra ottica e/o di alimentazione elettrica dedicata.

Art. 26 - Pozzetti

I pozzetti possono essere realizzati in opera purché rispettino le seguenti prescrizioni:

- il calcestruzzo da utilizzarsi deve essere con classe di resistenza C12/15 e le pareti devono avere uno spessore minimo di 15 cm;
- le tubazioni devono essere conglobate nella muratura del pozzetto, con sigillatura degli interstizi mediante malta di cemento e rifinite/tagliate regolarmente a filo della parete interna del pozzetto stesso;
- la parete interna dei pozzetti eseguiti in mattoni pieni deve essere rinzaffata con malta di cemento grossolanamente lisciata.

E' consentito l'utilizzo di elementi prefabbricati in cls vibrato aventi le stesse caratteristiche.

I pozzetti dovranno avere pareti predisposte con diaframmi atti a consentire l'accesso del tubo su qualunque direttrice. La base dei pozzetti dovrà presentare un setto a frattura in modo da consentire l'eventuale drenaggio di acque.

L'utilizzo dei pozzetti nella costruzione dell'infrastruttura sotterranea è necessario allo scopo di:

- Assicurare un adeguato spazio per effettuare la giunzione e/o la diramazione dei cavi
- Facilitare le operazioni di posa dei cavi (nel caso di cambio quota e/o direzione che prevedono raggi di curvatura inferiori a quelli previsti dalle caratteristiche dei tubi)
- Consentire un tempestivo ed agevole intervento di manutenzione.

La canalizzazione di collegamento tra pozzetto e sostegno (tubo sino al diametro 110 mm) deve immettersi nel primo a quota più bassa dell'asola ricavata sulla seconda, onde evitare il passaggio di acqua dal pozzetto al sostegno.

All'interno dei pozzetti i tubi devono entrare ed uscire, di norma, dalle pareti più corte; soltanto nei cambi di direzione della dorsale i tubi dovranno uscire dal lato lungo del pozzetto e dal setto più lontano rispetto al punto d'ingresso.

I tubi corrugati devono accedere all'interno del manufatto utilizzando esclusivamente le apposite asole predisposte, ad una distanza di circa 15 cm dalla base interna del pozzetto.

Il raccordo con il pozzetto inoltre deve essere realizzato rispettando le seguenti disposizioni:

- I tubi devono accedere dai lati del manufatto che garantiscano il rispetto dei raggi di curvatura del cavo ottico
- I tubi devono essere bloccati con malta cementizia sia sul lato interno che esterno del pozzetto
- I tubi devono sporgere di circa 15 cm all'interno del manufatto; in caso di necessità di contenere le sporgenze per l'ingombro di muffole di giunzione etc. la sporgenza dei tubi attestati al pozzetto può essere ridotta fino al minimo di 5 cm.

Completate le operazioni di terminazione dei tubi nel manufatto, quest'ultimo deve risultare perfettamente stuccato e lisciato sia lato ingresso tubi, sia tra gli elementi del pozzetto. Ogni pozzetto deve essere corredato da apposito chiusino.

I chiusini da utilizzarsi per la copertura dei pozzetti devono essere di tipo conforme a quanto indicato dalla Norma UNI EN 124 (Aprile 1995). In particolare dovranno essere in ghisa di tipo sferoidale o perlitica, appartenenti alla classe D400 fino alla misura di 60 x 60 cm.

I chiusini devono avere luce interna pari alle dimensioni massime del pozzetto su cui vengono installati.

L'Appaltatore dovrà fornire gli schemi dei pozzetti e dei chiusini offerti, le procedure d'installazione e posa in opera nonché una tabella riportante tutte le caratteristiche tecniche e gli standard supportati dal materiale.

Art. 27 – Opere elettriche

La rete elettrica deve essere realizzata mediante una serie di cavi flessibili del tipo FG16OM16-0,6/1 kV di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR di qualità G16, guaina termoplastica LSZH di qualità M16, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi secondo le norme CEI 20-13; CEI 20-38; CEI 20-38 pqa, CPR UE305/11, che partendo dalla morsettiere installata nel regolatore semaforico, si attestano alle morsettiere dei supporti o delle cassette di derivazione poste sui sostegni su cui sono posate le lanterne.

Si precisa che non sono assolutamente accettati cavi con filo giallo/verde al suo interno.

Salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, le formazioni dei cavi della rete elettrica dell'impianto semaforico, sono le seguenti:

- 4x1,5 mmq
- 2x1,5 mmq

È inoltre previsto l'utilizzo di cavi unipolari del tipo FS17/1x16GV in rame rosso ricotto classe 5 flessibile isolamento in PVC, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-14; CPR UE305/11 (GIALLO VERDE) aventi sezione minima di 1 x 16 mmq.

Tutti i cavi dovranno essere conformi al regolamento dell'Unione Europea n. 305/11 (in vigore dal 01 Luglio 2017)

Eventuali giunzioni, ove richiesto specificatamente dalla Stazione Appaltante, devono essere eseguite impiegando muffole di misura adeguata al tipo di cavo ed alla tensione di esercizio dello stesso e rispondenti alle norme CEI vigenti.

Tutte le masse metalliche costituenti l'impianto devono essere collegate a terra; l'impianto di terra deve essere eseguito secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8 e 64-12. In particolare il dispersore deve essere realizzato con una treccia di rame, sezionabile, interrata al fondo degli scavi già necessari per la realizzazione dei cavidotti.

La resistenza dell'impianto di messa a terra dovrà avere un valore inferiore a 20 Ω (norme CEI 64/8).

La prestazione richiesta interessa anche l'impianto di messa a terra e, pertanto, al termine delle opere e prima della messa in funzione dell'impianto, l'Appaltatore dovrà effettuare una prova, a propria cura e spese, per accertare la validità dei collegamenti di terra da lui effettuati, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8, eseguendo una prova della continuità e la prova del valore di resistenza di terra dell'intero impianto, come previsto dalla norma.

A prova dell'esecuzione delle verifiche di cui sopra, l'Appaltatore deve consegnare alla Stazione Appaltante il modulo di verifica degli impianti di messa a terra, compilato nelle parti relative alle misure effettuate e debitamente firmato oltre che la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte.

La consegna del modulo sopra indicato dovrà essere fatta alla D.L. entro e non oltre 5 giorni lavorativi dalla data di accensione dell'impianto.

Detto modulo deve essere firmato, oltre che dal responsabile che ha eseguito la prova, anche dal legale rappresentante dell'Impresa Appaltatrice, poiché è parte integrante della documentazione inerente la denuncia della verifica degli impianti di messa a terra presso gli organi competenti.

Sono incluse nel prezzo offerto le attività di cablaggio elettrico comprensivo della fornitura e posa di morsetti, terminali preisolati e quant'altro necessario alla realizzazione dei lavori alla regola d'arte.

Art. 28 – Prescrizioni di sicurezza

Durante le fasi di scavo/reinterro/ripristino (di qualsiasi natura) dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose, per effetto di scavi aperti non protetti.

Nel caso il cantiere interessi la strada pubblica dovrà essere opportunamente segnalato secondo quanto previsto dal Codice della Strada e le disposizioni di legge. Durante le ore notturne, oltre la copertura carrabile degli scavi, sarà obbligatoria la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale. La segnalazione dovrà avvenire con dispositivi rifrangenti di colore giallo e fonti di luce lampeggiante, mantenuti costantemente efficienti e visibili a sufficiente distanza, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare

Nessuna giustificazione potrà essere adottata dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte, anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della impresa appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico

L'Impresa deve segnalare immediatamente agli Enti interessati, per i provvedimenti del caso, ogni eventuale guasto riscontrato o provocato, durante l'esecuzione degli scavi, agli impianti esistenti. Di tali segnalazioni deve essere data tempestivamente notizia alla Committente

Per le attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni dei pali di sostegno e dei cavidotti nella sezione n. 16, ricadente nella perimetrazione dell'area S.I.N. (Sito di Interesse Nazionale), l'impresa dovrà tener conto nella predisposizione ed attuazione di tutte le norme vigenti in materia ambientale e di salute dei soggetti coinvolti nelle lavorazioni e/o potenzialmente esposti a rischi. Di tale interferenza è stato prodotto un grafico specifico in scala 1/5.000.

Durante i lavori di disfacimento delle pavimentazioni, degli scavi, dei rinterri, delle perforazioni sotterranee, l'Impresa osserverà le seguenti prescrizioni:

- assicurare la continuità della circolazione stradale con mezzi idonei (ad esempio semafori) e/o apposito personale e mantenere la disponibilità dei transiti e degli accessi carrai e pedonali con apposite passerelle;
- collocare, in posizione ben visibile, sbarramenti protettivi e segnalazioni e, se lo scavo deve rimanere aperto o la sede stradale restare comunque ingombra nelle ore notturne od in particolari condizioni di scarsa visibilità, integrare le segnalazioni con dispositivi rifrangenti di colore giallo e fonti di luce lampeggiante, mantenuti costantemente efficienti e visibili a sufficiente distanza;
- porre in atto ogni altro provvedimento previsto dalle Disposizioni di Legge del Nuovo Codice della Strada e dalle Prescrizioni degli Enti interessati, compresa l'eventuale guardiania, al fine di tutelare persone e cose, anche per un adeguato periodo di tempo successivo alla ultimazione delle opere e fino alla formale consegna del lavoro;
- sorreggere opportunamente i cavi, le tubazioni ed ogni altra opera che risultino trasversali allo scavo e provvedere alla loro sistemazione nel primo stato.
- ridurre al minimo i disagi della circolazione veicolare, provvedendo ad occupare la sede stradale a tratte, senza mai interrompere il transito dei veicoli ed operando con ogni cautela e attenzione e nel

rispetto della normativa dei LL.PP. e della sicurezza delle maestranze e predisponendo tutta la segnaletica di cantiere per la sicurezza della circolazione veicolare e pedonale.

- applicazione e rispetto di tutte le normative vigenti in materia di sicurezza;
- applicazione e rispetto di tutte le norme in materia di cantieri su pubbliche strade previste dal Nuovo Codice della Strada e dal Regolamento di esecuzione ed attuazione dello stesso.

I lavori potranno essere eseguiti anche in orario notturno dalle 22:00 alle 06:00 del mattino seguente secondo quanto stabilito in sede di sopralluogo con la Polizia Locale ed il Servizio Mobilità Sostenibile del Comune di Napoli.

Art. 29 – Coesistenza tra cavi elettrici e altre condutture interrato

a) Parallelismi e incroci tra cavi elettrici appartenenti ad Enti diversi

Nei parallelismi i vari cavi possono essere posati alla stessa profondità utilizzando canalizzazioni o tubazioni distinte. Se i cavi sono interrati direttamente la distanza tra i due non deve essere inferiore a 30 cm. Tale prescrizione è valida anche per gli incroci di cavi avente uguale o diversa tensione.

b) Incroci tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione

Devono essere rispettate le prescrizioni stabilite dall'art. 4.1.01. - Norme CEI 11-17 fascicolo 558.

c) Parallelismi tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione

Devono essere rispettate le prescrizioni stabilite dall'art. 4.7.02 - Norme CEI 11-17 fascicolo 558. Quando almeno uno dei cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc...) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi non è necessario osservare le prescrizioni di cui ai punti b) c).

d) Incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche (gasdotti, acquedotti ecc..)

Devono essere rispettate le prescrizioni stabilite dall'art. 4.3.01 - Norme CEI 11-17 Fascicolo 558. Quando la tubazione metallica è destinata al trasporto distribuzione, accumulo ed utilizzazione di gas naturale con densità non superiore a 0,8 (ad esempio gas metano), vanno applicate le norme di sicurezza antincendio del D.M. 24.11.1984. L'incrocio tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate non deve effettuarsi sulla proiezione di giunti non saldati delle tubazioni non metalliche stesse. Non si devono avere normalmente giunti sul cavo di energia a distanza inferiore a mt. 1 (uno) dal punto d'incrocio. La minima distanza fra le generatrici dei cavi di energia e quelle delle tubazioni metalliche non deve essere inferiore a cm. 50. Tale distanza può essere ridotta ad un minimo di cm. 30 quando una delle due strutture che si incrociano è contenuta in un manufatto di protezione non metallico (ad esempio anche in calcestruzzo armato). Questa condizione è soddisfatta quando si applica al cavo la canaletta di protezione in vetroresina per cavi sotterranei. Il manufatto non metallico deve essere prolungato per almeno cm. 30 per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura. La distanza sopra indicata può essere ulteriormente ridotta previo accordo fra gli Enti interessati, se il cavo e la tubazione sono entrambi contenuti in manufatti di protezione non metallici. Analoghe misure di protezione devono essere adottate nel caso in cui non sia possibile tenere l'incrocio a distanza uguale o superiore a mt. 1 (uno) da un giunto sul cavo.

e) Parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche (gasdotti, acquedotti, ecc..)

Devono essere rispettate le prescrizioni stabilite dall'art. 4.3.02 - Norme CEI 11-17 Fascicolo 558. Quando la tubazione metallica è destinata al trasporto, distribuzione, accumulo ed utilizzazione di gas naturale con densità non superiore a 0,8 (ad esempio gas metano), vanno applicate le norme di sicurezza antincendio del D.M. 24.11.1984. Nei parallelismi i cavi di energia e le tubazioni metalliche devono essere posati alla maggior distanza possibile fra di loro. In nessun tratto la distanza misurata in proiezione orizzontale fra le superfici estreme di essi o di eventuali loro manufatti di protezione deve risultare inferiore a cm. 30. Si può tuttavia derogare dalla prescrizione suddetta previo accordo fra gli esercenti:

- quando la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a cm. 50;
- quando tale differenza di quota è compresa fra cm. 30 e cm. 50, ma si interpongono fra le due strutture elementi separatori non metallici, ad esempio applicando al cavo la canaletta di protezione in vetroresina per cavi sotterranei.

f) Serbatoi di liquidi o gas infiammabili

Devono essere rispettate le prescrizioni stabilite dall'art. 4.3.03 - Norme CEI 11-17 Fascicolo 558.

E' vietato passare cavi di energia a meno di mt. 1 (uno) di distanza dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili.

g) Parallelismi ed incroci tra cavi di energia e metanodotti

Deve essere rispettato il Decreto Ministeriale del 24.11.1984: "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8".

Art. 30 - Lanterne semaforiche con ottica LED

Le nuove lanterne, fornite ed installate, dovranno obbligatoriamente essere conformi al nuovo Codice della Strada (Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n.285 – coordinato con le disposizioni di legge 29 luglio 2010 n.120 – Disposizioni in materia di sicurezza stradale, in vigore dal 13 agosto 2010) e alle normative UNI EN 12368:2006. **Per ulteriori dettagli su quantità della fornitura, localizzazione degli impianti oggetto della fornitura e caratteristiche minime della stessa si rimanda alla relazione tecnica allegata al presente capitolato.**

La lanterna dovrà essere dotata di OMOLOGAZIONE MINISTERIALE e delle certificazioni rilasciate da laboratori riconosciuti che certificano la rispondenza alla normativa EN 12368 secondo allegato ZA.

Sarà cura dell'Appaltatore, senza applicare alcun incremento al prezzo contrattualmente pattuito, adeguare o sostituire attacchi e fissaggi ai sostegni operativi in modo che l'opera finita risponda alla regola dell'arte e alla normativa vigente sotto ogni aspetto.

Art. 31 - Etichettatura

L'Appaltatore deve procedere all'etichettatura delle parti di un impianto semaforico, ogni qual volta queste vengono installate o sostituite, mediante l'apposizione di fasce adesive in materiale plastico. Le fasce devono essere di norma posizionate, previa la pulizia della parte interessata alla posa, ad una altezza di m 1,75 dal suolo (limite superiore della targhetta) per i sostegni.

L'Appaltatore deve posizionare la fascia sul sostegno in posizione tale da renderla facilmente leggibile percorrendo la carreggiata adiacente al sostegno stesso.

Art. 32 - Marcatura

L'Appaltatore dovrà procedere alla marcatura di tutte le nuove apparecchiature contenenti qualsiasi componente elettrico, elettronico o ottico installato nel corso dell'appalto. La marcatura, posta all'interno dell'unità per offrire un aspetto esterno accettabile, dovrà essere visibile una volta ottenuto l'accesso ai componenti interni.

Le informazioni da riportare sono le seguenti:

- Nome del produttore, marca o marchio di identificazione;
- Caratteristiche elettriche nominali (tensione, corrente, frequenza);
- Modello o referenza di tipo del produttore;
- Data di produzione (mese e anno);
- Dettagli sull'ubicazione delle informazioni relative alla classe costruttiva.

I punti terminali del conduttore PE sugli elementi dovranno essere facilmente accessibili e recare il marchio di identificazione specificato nella EN 60417.

Art. 33 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, riconfigurazione, modifiche di profilo o altimetriche, allargamenti e attraversamento di strade esistenti, l'*Appaltatore* è tenuto a informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (fognature, acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'*Appaltatore* dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle accennate opere.

Il maggiore onere al quale l'*Appaltatore* dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'*Appaltatore* dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate e alla Direzione lavori.

Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'*Appaltatore*, rimanendo del tutto estranea la *Stazione appaltante* da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

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

la *Stazione appaltante* si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'*Appaltatore* possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la strada potrà essere aperta al pubblico transito. la *Stazione appaltante* però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'*Appaltatore* di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massicciata o delle riprese di trattamento superficiale che si rendessero necessarie.

Art. 34 - Ordine da tenersi nell'espletamento della fornitura

In genere l'appaltatore avrà la facoltà di espletare la fornitura nel modo che crederà più conveniente per dare gli impianti perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

Ove richiesto, l'appaltatore dovrà usare tutti gli accorgimenti allo scopo di evitare l'intralcio alla viabilità, pertanto è tenuto a comunicare tempestivamente al Comando Polizia Locale il programma degli interventi per la coordinazione con l'attività di vigilanza urbana.

CAPO 3 – OPERE E LAVORAZIONI ACCESSORIE

Art. 35 – Verniciatura dei pali e dei bracci

Potrà essere prevista, in accordo con la stazione appaltante, la verniciatura di una parte delle paline e pali a sbraccio attualmente installati.

Su tutti i pali e parti metalliche esposte (collari e testate) deve essere effettuato l'irruvidimento della superficie mediante raschiatura con nastro abrasivo al fine di garantire l'asportazione dei collanti e del materiale cartaceo apposto sui pali mantenendo costante lo spessore di zinco. Il tutto in maniera tale da garantire la massima aderenza del film di vernice.

Le verniciature non devono essere eseguite con tempo piovoso o quando le superfici da verniciare non siano perfettamente asciutte. Prima di procedere alla verniciatura, le superfici interessate devono essere ripulite accuratamente dalla ruggine mediante raschiatura con spazzola di acciaio, sabbia, carta vetrata o altro; inoltre, se riverniciate, devono essere accuratamente spianate e lisciate per eliminare eventuali scabrosità, gocce raprese, etc. In caso di verniciatura a più mani ogni strato deve essere applicato dopo che il precedente sia perfettamente essiccato. A verniciatura ultimata le superfici devono essere perfettamente omogenee nella tinta prive di grumi o di rugosità; non devono inoltre presentare rigiture o riprese causate dal pennello. L'Appaltatore deve adottare tutte le precauzioni ed i mezzi necessari per evitare spruzzi di vernice sui materiali circostanti, ogni traccia di vernice deve essere asportata. Le vernici di scelta della Stazione appaltante devono di norma fornite ed impiegate nei loro recipienti originali, muniti dei marchi e sigilli di garanzia, senza aggiunta di diluenti o travasi incontrollati, salvo diversa disposizione della D.L.

Il ciclo di verniciatura dovrà essere idoneo per strutture in acciaio grezzo o zincato a caldo, sottoposte ad atmosfera industriale.

I prodotti vernicianti dovranno essere fabbricati da primaria ditta specializzata nel settore e risultare della migliore qualità esistente in commercio. I prodotti vernicianti delle tre mani componenti il ciclo dovranno essere dello stesso Produttore.

Il grado di preparazione delle superfici d'acciaio, definito dalla norma ISO 8501-1:1988, dovrà essere St 3, previa pulitura molto accurata tramite utensili: ad ispezione oculare, la superficie dovrà essere libera da olio, grassi e impurità, da scorie di laminazione, ruggine e da sostanze estranee. Essa dovrà essere trattata molto accuratamente fino ad ottenere una lucentezza metallica.

Nel caso di acciaio zincato nuovo occorrerà che tutti i contaminanti presenti superficialmente vengano rimossi utilizzando agenti sgrassanti che possiedano proprietà emulsionanti, eventualmente miscelati con vapore d'acqua a pressione. La sola pulizia con solventi in questo caso è infatti da ritenersi insufficiente.

Il prodotto da impiegare per la prima mano dovrà essere una pittura antiruggine di fondo, a base di resine epossipoliamicidiche e fosfato di zinco, con eccellente capacità anticorrosiva, bicomponente, spessore del film secco: 40µm.

Il prodotto da impiegare per la seconda e terza mano dovrà essere una pittura protettiva di copertura, a base di resine poliuretaniche alifatiche, con ottima resistenza agli agenti atmosferici anche in ambienti chimicamente severi, ottima resistenza all'invecchiamento, mantenimento del colore e dell'aspetto originale nel tempo, sovraverniciabile, bicomponente, spessore del film secco: 40µm. Per la seconda e terza mano il colore da utilizzare sarà l'arancio RAL 2000

Per ogni prodotto verniciante la ditta dovrà fornire la scheda tecnica e la scheda di sicurezza.

Art. 36 - Paline semaforiche e pali a sbraccio

Le paline semaforiche danneggiati e/o da sostituire dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- esecuzione in acciaio FE410 a sezione tonda, fabbricati in unico pezzo con saldatura continua longitudinale sull'intera lunghezza (ERW) secondo norme EN 10025/92
- Zincatura a caldo per immersione secondo norme EN 40.4 (spessore medio zincatura 80 microm)
- Verniciatura con vernici epossidiche
- Spessore minimo 4 mm
- Altezza 3600 mm
- Foro ingresso cavi e bullone di messa a terra.
- Manicotto anticorrosione da posizionare nella sezione di innesto $-200 / + 200$

I pali dovranno essere dotati di supporti in policarbonato per il montaggio di un massimo di quattro lanterne, completi di morsettiera con almeno 14 morsetti facilmente ispezionabile e accessibile.

La sostituzione della palina dovrà avvenire previa indicazione della Stazione appaltante o su indicazione dell'Appaltatore previa autorizzazione della Stazione appaltante.

I pali a sbraccio danneggiati e/o da sostituire saranno calcolati secondo norme CNR-UNI per sopportare oltre ai carichi propri del palo anche le necessarie lanterne semaforiche montate sullo sbraccio e complete del relativo pannello di contrasto, in condizioni di vento avente una velocità massima di 145 km/h. secondo quanto definito per la "Zona 3" nelle normative 10011 e 10012 del C.N.R.

I pali avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- Realizzazione in 2 pezzi da assemblare al montaggio mediante giunto meccanico e bulloni di bloccaggio
- Esecuzione rastremata a sezione circolare in tronchi di tubo di acciaio FE360B, fra di loro saldati secondo
- metodo omologato R.I.N.A e norme ANSI/AWS D1.1
- Spessore minimo della parte diritta 4 mm
- Spessore minimo dello sbraccio 3,2 mm
- Zincatura a caldo per immersione secondo norme EN 40.4
- Foro ingresso cavi e bullone di messa a terra
- Cava dotata di portella di ispezione e morsettiera composta da almeno 10 morsetti realizzata ad una
- altezza di 1000 mm da terra

La sostituzione dei pali a sbraccio dovrà avvenire previa indicazione della Stazione appaltante o su indicazione dell'Appaltatore previa autorizzazione della Stazione appaltante.

Art. 37 - Pulsanti di chiamata pedonale

Dovranno avere un contenitore in policarbonato con resistenza meccanica sufficiente a ridurre eventuali danni provocati da atti vandalici.

Rispondere ad un grado di protezione minimo IP 55.

Il frontale del pulsante dovrà portare in modo indelebile la scritta "CHIAMATA PEDONALE".

Pulsante: con doppio contatto, bloccato sul frontale in modo da non essere asportabile. Il solo frutto del pulsante dovrà essere facilmente sostituibile durante gli interventi manutentivi.

Fissaggio: stampato in un unico blocco con il contenitore con la possibilità di fissaggio al palo tramite bulloni, o band-it.

Spia luminosa: realizzata con una finestrella trasparente, posta sotto il pulsante, e illuminata da n° 6 LED ad alta luminosità, situati su un circuito stampato, con alimentazione 24Vcc o 24Vca.

Art. 38 – Segnaletica stradale

Caratteristiche generali. I materiali da impiegare nei lavori di segnaletica orizzontale compresi nell'appalto dovranno corrispondere, per caratteristiche, a quanto stabilito dalle Leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed in particolare alla norma UNI EN 1436:2008 “Materiali per segnaletica orizzontale - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada”. I materiali, prima della posa in opera, dovranno essere accettati dalla D.L.. Quando la D.L. abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non adatta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della D.L., l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

La segnaletica orizzontale dovrà essere realizzata con l'impiego di colato plastico a freddo bicomponente esente da solventi, applicato con apposita macchina operatrice attrezzata per ottenere una forma strutturata a goccia.

Il materiale bicomponente è costituito da un primo componente che ha al suo interno una miscela di cariche (calcarì, dolomite e quarzite) che forniscono resistenza al materiale, un legante (costituito da resine acriliche), dei pigmenti che forniscono il colore, e delle microsferè di vetro che, immerse al 60% nel materiale, generano la retroriflettenza, ed un secondo componente che è un attivatore (costituito da perossidi organici) che ha lo scopo di solidificare il materiale.

L'Appaltatore deve fornire certificati di analisi, rilasciati da laboratori ufficiali, riportanti il rispetto dei seguenti requisiti:

- Il peso specifico, determinato a 25° C, dovrà essere tra 1,5 e 1,7 kg/l (UNI EN ISO 2811-1);

- Residuo secco del prodotto indurito rispetto al prodotto allo stato liquido conforme alla norma UNI EN ISO 3251/2008;

Per adempiere la funzione di sicurezza e di regolazione del traffico, la segnaletica orizzontale deve possedere, in ogni caso, i seguenti requisiti:

- essere retroriflettente e di scarsa suscettibilità allo sporco, in modo da essere visibile in tutte le condizioni di luce (visibilità diurna e notturna, con nebbia, pioggia, o sole.);

- assicurare un'ottima adesione al sottofondo stradale anche di nuova realizzazione, essere resistente agli agenti atmosferici ed alle soluzioni saline e avere adeguata resistenza agli effetti prodotti dal traffico;
- essere trafficabile nel più breve tempo possibile dall'applicazione con un tempo di essiccamento inferiore a 30 minuti;
- non causare fessurazioni sul manto d'usura;
- non contenere materie incompatibili con la sicurezza del lavoro e la protezione dell'ambiente;
- non presentare segni di distacco: a tal proposito, l'Impresa, prima dei ripassi, dovrà assicurarsi che il materiale impiegato sia compatibile con il materiale residuo già in opera.

Posa in opera. L'applicazione avverrà secondo la tecnica a colata a freddo, con una struttura a goccia per garantire una buona visibilità anche in caso di pioggia.

Lo spessore minimo è pari a 2 mm.

La quantità minima di prodotto è pari a 3 kg/m².

La quantità minima di microsfere di vetro è pari a 0,500 kg/m².

L'essiccazione del prodotto posto in opera deve avvenire entro 30 minuti.

Prima dell'installazione della segnaletica orizzontale è necessario verificare i rapporti di prova relativi ai prodotti da installare ai sensi della norma UNI EN 1871:2002 "Materiali per segnaletica orizzontale - Proprietà fisiche, con riferimento al materiale plastico a freddo".

Il rilievo delle coordinate cromatiche e del fattore di luminanza sarà eseguito su un campione di pittura spruzzata direttamente su un supporto metallico e prelevato in sito su disposizione della D.L. dopo 24 ore dalla stesa.

Prestazioni. I requisiti prestazionali della segnaletica orizzontale sono i seguenti:

- Durata di vita funzionale: 3 anni.
- Visibilità diurna. Coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa $Q_d \geq 130$ mcd/lux \square m², classe Q3 (norma UNI EN 1436:2008, appendice A).
- Visibilità notturna. Coefficiente di luminanza retroriflessa $RL \geq 150$ mcd/lux \square m² ($RL \geq 300$ mcd/lux \square m² subito dopo l'installazione), classe R3 (norma UNI EN 1436:2008, appendice B).
- Luminanza. Rapporto tra la luminanza di un elemento di superficie in una assegnata direzione e la luminanza di un diffusore perfettamente illuminato nelle stesse condizioni, Fattore di luminanza $\square \geq 0,30$ ($\square \geq 0,65$ subito dopo l'installazione), classe B2 (norma UNI EN 1436:2008, appendice C).
- Resistenza al derapaggio. Valore dello Skid Resistance Test $SRT \geq 45$, classe S1 (norma UNI EN 1436:2008, appendice D).

Segnaletica di cantiere. Sono totalmente a carico della Ditta esecutrice la fornitura, la posa e la manutenzione della segnaletica stradale strettamente occorrente al cantiere, e di quella orizzontale, verticale e di carattere luminoso, necessaria per poter proseguire i lavori e permettere le deviazioni del traffico veicolare.

Per quanto riguarda la segnaletica, dovranno essere rispettate tutte le normative e tutte le leggi vigenti in materia, compreso il Capitolato Speciale dei segnali stradali, predisposto dall'Ispettorato Generale Circolazione e Traffico del Ministero dei Lavori Pubblici e compreso pure il nuovo Codice della Strada approvato con Decreto Legislativo del 30.4.1992 n° 285 e relativo Regolamento di esecuzione ed attuazione approvato con D.P.R. del 16.12.1992 n° 495 e successive modifiche ed integrazioni

Si precisa che l'Impresa sarà tenuta ad una particolare cura nella disciplina del traffico medesimo, che non dovrà subire interruzioni di sorta, se non per casi eccezionali da autorizzarsi preventivamente.

In particolare resta stabilito che:

- il cantiere dovrà essere segnalato e presegnalato in modo perfettamente conforme alle disposizioni del vigente Codice della Strada (lavori in corso, limiti di velocità, frecce direzionali inserite, senso unico alternato a vista, transenne, con segnaletici, luci fisse e/o intermittenti, ecc.) , oltre che al Decreto Ministeriale 10 luglio 2002 Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo, così come richiesto nel Piano di Sicurezza e di coordinamento allegato al presente progetto;
- prima di abbandonare il cantiere alla fine della giornata lavorativa, l'impresa dovrà verificare che tutta la segnaletica sia in perfetto ordine, stabile e ancorata al suolo e che nessun mezzo d'opera sostituisca in sede stradale;
- per i casi in cui verrà consentita la temporanea chiusura al traffico, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla predisposizione e posa dei segnali di preavviso, anche lontano dal cantiere, nei luoghi e modi che verranno prescritti dall'Amministrazione proprietaria della strada. Ove si determinassero, anche per cause di forza maggiore, situazioni di pericolo per escavazioni od altro nei cantieri lungo le strade, l'Impresa dovrà provvedere a istituire un turno di sorveglianza, anche notturna e festiva, a sua cura e spese.

Resta comunque stabilito che unico responsabile per eventuali danni a persone e/o cose, conseguenti alla manomissione di strade o aree aperte al pubblico, o dovuti alla posa non regolamentare della segnaletica, sarà ritenuto l'Appaltatore, restando sollevati la stazione Appaltante e la Direzione dei Lavori da ogni conseguenza al riguardo.

L'Impresa sarà pertanto tenuta ad attuare tutte le ulteriori cautele, ancorché non sopra dettagliate, per impedire il verificarsi di eventi dannosi. L'Appaltatore dovrà inoltre rispettare integralmente tutte le norme del vigente Codice della Strada, nonché tutte le leggi ed i regolamenti relativi alla viabilità in genere e sarà unico responsabile per eventuali danni, ammende e sanzioni. Per tutto quanto sopra descritto nulla è dovuto all'appaltatore intendendosi che egli abbia tenuto conto dei conseguenti oneri all'atto della presentazione dell'offerta.

Art. 39 - Sostegni

I sostegni in genere devono essere costruiti in conformità alle prescrizioni della norma UNI EN40. Le dimensioni dei vari tipi di sostegni unificati sono indicate nel seguito; il dimensionamento deve essere comunque verificato in base alle indicazioni del D.M. LL.PP. 09/01/1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", prevedendo il massimo equipaggiamento ipotizzabile di lanterne o segnali luminosi.

I sostegni in genere devono essere costruiti in conformità alle prescrizioni della norma UNI EN40. Il dimensionamento deve essere comunque verificato in base alle indicazioni del D.M. LL.PP. 09/01/1996 “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” o di eventuali successive norme.

Al fine di mantenere valide le garanzie dei costruttori nel tempo, è ammessa solo ed esclusivamente l’installazione di sostegni formati da ritti e aggetti del medesimo costruttore.

Tutti i sostegni, a lavorazione ultimata devono essere zincati mediante immersione in bagno di zinco a norme UNI EN ISO 1461 e CEI 7-6, con ripassatura delle filettature e devono essere successivamente verniciati come descritto nell’art. 35– Verniciatura sostegni.

Nell’operazione di posa del sostegno e nel relativo prezzo, sono da intendersi comprensive le operazioni di:

- verniciatura con fornitura delle vernici occorrenti;
- messa a piombo del sostegno;
- sabbiatura all’interno del foro di infissione;
- sigillatura alla base mediante collarino in cls;
- collegamento di messa a terra;
- codifica alfanumerica;

Nell’operazione di recupero e nel relativo prezzo sono da intendersi comprensive:

- le operazioni di demolizione del collarino in cls;
- tutte le operazioni propedeutiche all’estrazione del sostegno dal basamento;
- l’eventuale riempimento del foro di infissione con relativo ripristino dello stato dei luoghi;
- Trasporto del palo presso discarica.

Tutti i sostegni devono essere dotati di camicia di rinforzo applicata alla base del palo nel punto di incastro al basamento per una lunghezza indicativa descritta nelle schede tecniche.

Su tutti i sostegni (o parti di essi in caso di pali a sbraccio) deve essere presente una marcatura secondo il D.M. LL.PP. 09/01/1996, conforme a quanto descritto nella norma UNI-EN 40-5, riportante i dati di cui all’art. 12 della norma stessa.

La documentazione richiesta per tutte le tipologie di pali sono:

- Relazione strutturale per i carichi previsti dal DM LL PP del 16/01/96 e NTC 2018;
- Certificati di collaudo riportanti i risultati delle prove eseguite;
- Dichiarazione di conformità che la zincatura è stata eseguita a norma UNI EN ISO 1461 e CEI 7-6;
- Certificato di collaudo materiali tipo 3.1;

- Specifiche e qualifiche dei procedimenti di saldatura (WPS - WPQR);

Art. 40 - Plinti di fondazione

Realizzati in cls. cementizio tipo "325" dosato 250 Kg al m.c. e dimensionati secondo quanto disposto da D.M. 21.03.1988, norme CEI 11- 4, rispettando comunque le seguenti dimensioni minime:

Palina: cm. 40 x 40 x 70

Palo a sbraccio da mt 4: cm. 100 x 100 x 100

Palo a sbraccio da mt 6: cm. 110 x 110 x 120

Palo a sbraccio da mt 8: cm. 120 x 120 x 140

La parte superiore sarà sagomata a forma di calotta, in modo da evitare il ristagno delle acque.

Il blocco di fondazione dovrà essere dotato di feritoia per il passaggio del cavo di alimentazione.

Plinto di fondazione per regolatori semaforici in cls cementizio i.c.s. con supporto metallico annegato nel blocco.

L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compresa nell'esecuzione dello scavo del blocco.

Il progetto dei pali di sostegno delle videocamere di rilievo, e dei relativi plinti di fondazione, è a cura dell'Appaltatore.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.

Art. 41 - Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori diversi previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli che si rendessero necessari, si seguiranno le norme di buona regola dell'arte e in ogni caso le indicazioni contenute negli elaborati di progetto e quelle fornite dalla Direzione lavori.

CAPO 22 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Art. 42 - Lavori a misura

Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 39 o 40, e per tali variazioni la Direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'Appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a misura".

Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non sia valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'Appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

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 lavori.

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 eventuale contabilizzazione "a misura" delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari.

Gli oneri per la sicurezza, sono valutati sulla base dei prezzi contenuti nell'elaborato di progetto che valuta i predetti oneri, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 43 - Lavori a corpo

La misurazione e la valutazione dei lavori a corpo sono effettuate secondo l'art. 184 e seguenti del D.P.R.207/2010 nelle modalità contenute nel predetto regolamento, le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'Appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera

Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo 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. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.

Art. 44 - Lavori in economia

Se già previsti nel progetto, la contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'art. 179 del Regolamento di attuazione (D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207).

Gli oneri per la sicurezza, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

Se non espressamente previste nel progetto e nel relativo quadro economico le prestazioni in economia potranno essere eseguite soltanto per esigenze eccezionali e solo nei limiti degli ordini impartiti e delle autorizzazioni concesse di volta in volta dal Responsabile del procedimento.

Per le prestazioni in economia gli operai messi a disposizione dall'Appaltatore dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti delle necessarie attrezzature e mezzi. Le macchine gli attrezzi e i mezzi utilizzati dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

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

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

I prezzi delle somministrazioni in economia sono stabiliti come segue:

- a) mercedi operai: per ogni ora di operaio specializzato, qualificato e comune, secondo quanto indicato sul libretto di lavoro, unico documento ritenuto valido ai fini del riconoscimento della qualifica della manodopera, è accreditabile all'Appaltatore l'importo rinveniente dall'applicazione delle tariffe e costi orari della manodopera desunti dalle tabelle dei contratti collettivi di lavoro cui l'impresa fa riferimento, incrementato del 15% per spese generali e del 10% - ridotto del ribasso di gara - per utili di impresa;
- b) per trasporti e noli di eventuali macchine e attrezzature, si farà riferimento ai costi del rilevamento della "Commissione prezzi materiali da costruzione, trasporti e noli" operante presso la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Napoli e pubblicati mensilmente, incrementati del 15% per spese generali e del 10% - ridotto del ribasso di gara - per utili di impresa;
- c) per i materiali i cui costi siano desunti dall'elenco prezzi allegato al presente Capitolato, si applicherà il solo ribasso di gara; per i materiali i cui costi siano desunti dal rilevamento della "Commissione prezzi materiali da costruzione, trasporti e noli" operante presso la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Napoli e pubblicati mensilmente, si applicherà l'incremento del 15% per spese generali e del 10% - ridotto del ribasso di gara - per utili di impresa.

Art. 45 - Scavi

a) *Scavi in genere*

Oltre che per gli obblighi particolari stabiliti nel presente articolo, con i prezzi di Elenco per gli scavi in genere l'Impresa deve ritenere compensata per tutti gli oneri che essa dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazioni di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza e anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro all'ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbatacchiature e armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni e allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.
- per ogni altra prestazione e onere necessari per l'esecuzione completa degli scavi.

b) Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Impresa all'atto della consegna e all'atto della misurazione.

c) Scavi di fondazione

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'Elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di Elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra i piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso Elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo d'Elenco.

d) Scavi in trincea per la posa della tubazione

Le misure degli scavi in trincea per la posa della tubazione - come caso particolare degli scavi di fondazione - saranno rilevati per tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno abbia una certa uniformità.

Per ogni tratto la lunghezza verrà misurata in orizzontale fra le sezioni verticali dei due estremi.

La profondità H sarà misurata, nelle due suddette sezioni, fra il punto medio del fondo dello scavo e il punto d'intersezione della verticale tirata da tale punto medio con la retta congiungente gli estremi del ciglio del piano di campagna rimasto dopo lo scavo; potrà anche non essere misurata e ricavarsi dai profili longitudinali esecutivi, se questi sono stati fedelmente rispettati nell'esecuzione degli scavi.

La larghezza dello scavo L non sarà di norma misurata e sarà contabilizzata - sempre riferita ad uno scavo a pareti verticali, anche se è stato eseguito con pareti a scarpa - secondo misure predeterminate per ogni valore dei diametri nominali della tubazione di qualsiasi tipo che vi è stata posata, come segue, tranne che sia stato eseguito con pareti a scarpa per ordine del Direttore lavori.

Quando gli scavi si devono eseguire con l'impiego di armature (casseri, ecc.) alle larghezze di cui sopra saranno aggiunti 10 cm per i tratti armati.

I volumi di scavo saranno ottenuti, per ogni tratto, moltiplicando la lunghezza del tratto per la media aritmetica delle aree, determinate in base alla profondità e alla larghezza misurate come sopra detto, delle sezioni estreme del tratto.

e) Scavi subacquei

I sovrapprezzi per scavi subacquei in aggiunta al prezzo degli scavi di fondazione saranno pagati a metro cubo con le norme e modalità prescritte nel presente articolo, lett. c), e per zone successive a partire dal piano orizzontale a quota 0,20 m sotto il livello normale delle acque nei cavi, procedendo verso il basso. I prezzi di elenco sono applicabili anche per questi scavi unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo ricadenti in ciascuna zona, compresa fra il piano superiore e il piano immediatamente inferiore che delimitano la zona stessa, come è indicato nell'Elenco prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo eseguito entro ciascuna zona risulterà definita dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione del corrispondente prezzo di Elenco.

Nel caso che l'Amministrazione si avvalga della facoltà di eseguire in economia gli esaurimenti e prosciugamenti dei cavi, pagando a parte questo lavoro, lo scavo entro i cavi così prosciugati verrà pagato come gli scavi di fondazione all'asciutto od in presenza d'acqua, indicati alla lett. c) applicando i prezzi relativi a questi scavi per ciascuna zona, a partire quindi in questo caso dal piano di sbancamento.

f) Scavi per i pozzetti

Lo scavo per la costruzione o posa in opera di pozzetti per apparecchiature idrauliche od altri manufatti lungo la condotta, sarà misurato per il suo volume effettivo, senza deduzione del volume convenzionale dello scavo per la condotta di cui alla precedente lettera d) e sarà contabilizzato con la stessa voce d'Elenco prezzi dello scavo per la posa delle tubazioni.

Art. 46 - Disfacimenti di pavimentazioni stradali

I disfacimenti e le demolizioni delle ossature e delle pavimentazioni stradali di qualsiasi genere, anche in presenza di traffico, eseguiti con i sottostanti scavi per la condotta, saranno considerati come parti di questi scavi e compensati con i prezzi di Elenco dello scavo per la posa delle tubazioni.

Art. 47 - Rinterri e rilevati

a) Rinterro del cavo della condotta

Il rinterro del cavo delle tubazioni, completo nelle sue varie fasi (rinfiacco, rinterro parziale, rinterro definitivo), sarà contabilizzato nelle stesse quantità dello scavo convenzionale corrispondente, senza tenere conto del volume occupato dall'eventuale letto di posa, dalla condotta e dai pozzetti, né di quello dell'eventuale pavimentazione stradale demolita, essendo per contro compensati con la relativa voce di Elenco prezzi tutti gli oneri per il ripristino definitivo del piano di campagna o del piano sottostante la pavimentazione stradale nonché per il trasporto a rifiuto del materiale residuo.

Qualora il Direttore lavori escluda la possibilità di impiegare il materiale di scavo per il rinterro (in tutto od in parte, a causa delle sue caratteristiche rocciose od argillose, ecc.), l'Impresa dovrà eseguirlo con materiale granulare proveniente da cave di prestito accettate dal Direttore lavori.

In questo caso il volume del rinterro da contabilizzare con la relativa voce d'Elenco prezzi sarà ottenuto deducendo dal corrispondente volume di scavo convenzionale per la condotta il volume occupato dal letto di posa, dal tubo (il cui volume sarà calcolato senza tenere conto dei bicchieri, moltiplicando cioè la lunghezza per la sezione esterna del tubo) e dall'eventuale ossatura, sottofondo e pavimentazione stradale.

b) Rilevati e rinterri

Per i rilevati e rinterri da addossare alle murature dei manufatti e di qualsiasi altra opera si dovranno sempre impiegare terreni sciolti sabbiosi o ghiaiosi, di opportuna granulometria e approvati dal Direttore lavori, restando in modo assoluto vietato l'impiego di quelli argillosi e in generale di tutti quelli che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte. Nella formazione di detti rilevati dovrà essere posta ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le terre con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico mal distribuito.

I terrapieni saranno addossati alle murature solo dopo che queste abbiano raggiunto la completa stagionatura, salvo diversa disposizione del Direttore lavori.

Art. 48 - Conglomerati

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e gli smalti costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo d'esecuzione dei lavori.

b) Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazioni 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, nonché la posa in opera, sempre che non sia pagata a parte.

Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi o piccole, i parchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia

l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata, il getto e sua pestonatura.

Art. 49 - Tinteggiature, coloriture e verniciature

Per la *coloritura o verniciatura* delle opere in ferro si osserveranno le norme seguenti:

a) *per le opere in ferro semplici*, quali finestre grandi a vetrate, saranno computati tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

b) *per le opere in ferro di tipo normale a disegno*, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente.

Art. 50 - Tubazioni

La misura delle tubazioni verrà effettuata per la lunghezza, misurata lungo l'asse della successione continua degli elementi costituenti la condotta, in opera senza tenere conto delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni.

Dalla misura dell'asse sarà detratta la lunghezza delle apparecchiature e di tutte quelle parti e pezzi speciali, la cui fornitura e posa in opera è compensata con prezzi a parte.

In corrispondenza delle apparecchiature idrauliche, la misura viene effettuata fino alla sezione corrispondente alla faccia esterna delle flange.

Art. 51 - Noleggi

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, tanto per le ore di funzionamento quanto per quelle di riposo, nelle quali però restano a disposizione della *Stazione appaltante*, il noleggio s'intenderà corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi funzioneranno per conto della *Stazione appaltante* o resteranno a disposizione della *Stazione appaltante* stessa.

Nel computo della durata del noleggio verrà compreso il tempo occorrente per il trasporto, montaggio e rimozione dei meccanismi.

Il prezzo del funzionamento dei meccanismi verrà applicato per quelle ore in cui essi saranno stati effettivamente in attività di lavoro, compreso il tempo occorrente per l'accensione, riscaldamento e spegnimento delle caldaie; in ogni altra condizione di cose, per perditempi qualsiasi, verrà applicato il solo prezzo del noleggio per meccanismi in riposo.

Art. 52 - Disposizioni generali relative ai prezzi

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

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;

I prezzi medesimi, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi e invariabili; però l'Amministrazione si riserva la facoltà di rivedere e modificare i prezzi di appalto alle condizioni e nei limiti di cui alle disposizioni legislative vigenti all'atto dell'aggiudicazione.

Tutte le contabilizzazioni indicate sopra non escludono in alcun modo le ritenute di legge.

Art. 53 - Lavori e somministrazioni su fattura

Con riferimento ai lavori e le somministrazioni su fattura, si richiamano le disposizioni contenute nell'art.186 del Regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207. Questi "... sono sottoposti alle necessarie verifiche da parte del Direttore lavori, per accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto. Le fatture così verificate e, ove necessario rettificate, sono pagate all'esecutore, ma non iscritte nei conti se prima non siano state interamente soddisfatte e quietanzate ...".

Si precisa, infine, che il pagamento di queste fatture avverrà a seguito del loro inserimento nel primo certificato di pagamento per lavori emesso successivamente alla data della loro presentazione.