



COMUNE DI LASCARI

(Provincia di Palermo)

PROGETTO ESECUTIVO

Per lavori di realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica con ridotto impatto ambientale sulla via Piletto del Comune di Lascari (CUP: J72D19000000004)

Progettista:
Ing. Vincenzo Blando



Visto il RUP:
Geom. Salvatore Culotta



ELABORATO B5

SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Lascari, 30/12/2019

Repubblica Italiana
REGIONE SICILIANA
COMUNE DI LASCARI

N. Repertorio----- N. Raccolta

CONTRATTO DI APPALTO

**LAVORI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA CON RIDOTTO
IMPATTO AMBIENTALE SULLA VIA PILETTO DEL COMUNE DI LASCARI**

L'anno il giorno del mese di in (Prov.) presso la sede del innanzi a me nella qualità di senza l'assistenza di testimoni per avervi i comparenti, che hanno i requisiti di legge, espressamente rinunciato d'accordo tra loro e con il mio consenso,

SONO PRESENTI

–Da una parte: il Sig., nato a (Prov.) il giorno residente a (Prov.) - che interviene non in proprio, ma per conto ed in legale rappresentanza del COMUNE DI LASCARI con sede in Piazza Aldo Moro n.6 - 90010 LASCARI (Prov. Palermo), Cod. Fisc./Part. IVA 0000549740827, di seguito nel presente atto denominato semplicemente AMMINISTRAZIONE / STAZIONE APPALTANTE.

–Dall'altra: il Sig., nato a (Prov.) il giorno residente a (Prov.) - che interviene non in proprio, ma per conto ed in legale rappresentanza dell'Impresa con sede in - (Prov.), Cod. Fisc./Part. IVA, di seguito nel presente atto denominato semplicemente APPALTATORE.
Detti comparenti, della cui identità io nella qualità di ufficiale rogante sono certo,

PREMESSO

–Che con atto deliberativo n. del è stato approvato il progetto esecutivo di cui al titolo, dell'importo complessivo di 149.756,53 di cui Euro 110.576,24 per lavori a base di appalto ed Euro 39.180,29 per somme a disposizione dell'Amministrazione.

–Che in detto progetto i lavori a base di appalto erano ulteriormente distinti in somme soggette ad offerta, pari ad Euro 97.778,55 ed in somme relative agli oneri di sicurezza (non soggette a ribasso) pari ad Euro 12.797,69.

–Che con atto deliberativo n. del è stato approvato il bando di gara (e/o lo schema della lettera di invito).

–Che a seguito di offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, il cui verbale è stato approvato con atto n. del, i lavori sono stati aggiudicati all'Impresa (*singola, associata o consorziata*) per il prezzo complessivo netto di Euro, tale prezzo scaturendo dalla somma dell'importo in Euro relativo alla parte depurata del ribasso di gara del e dell'importo di Euro 12.797,69 relativo agli oneri per l'attuazione del Piano di sicurezza e coordinamento (non soggetti a ribasso).

–Che un estratto dell'atto di approvazione del verbale di aggiudicazione è stato pubblicato sui seguenti organi di stampa: alle rispettive date del

–Che sono stati acquisiti tutti i documenti richiesti dal bando ed è stata comprovata l'idoneità dell'Appaltatore a contrarre, sotto l'aspetto giuridico, tecnico-economico e finanziario, in rapporto ai lavori di che trattasi.

–Che
.....
.....

TUTTO CIÒ PREMESSO

Che costituisce parte integrante e sostanziale del presente contratto, i comparenti convengono e stipulano quanto segue:

ARTICOLO 1

(Oggetto del contratto)

Le premesse fanno parte integrante del presente contratto.-----
La STAZIONE APPALTANTE, come sopra rappresentata, concede all'APPALTATORE, che accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori di "Realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica con ridotto impatto ambientale sulla via Piletto del Comune di Lascari". L'Appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto, con relativi allegati e riferimenti. -----

ARTICOLO 2

(Norme regolatrici del contratto)

L'appalto dei lavori di cui all'art.1 viene conferito ed accettato sotto l'osservanza piena ed assoluta delle seguenti disposizioni legislative applicabili per i lavori pubblici:

- CODICE CONTRATTI - Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 - Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture e ss.mm.ii.;
- REGOLAMENTO - D.P.R. 5 ottobre 2007, n. 207, Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17CE e 2004/18/CE". (Relativamente agli articoli ancora in vigore a seguito di emanazione del D.Lgs. 50/2016);
- SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORI - Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii. - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

nonché alle condizioni che verranno stabilite negli articoli che seguono. -----

ARTICOLO 3

(Documenti allegati al contratto)

Costituiscono parte integrante e sostanziale del presente contratto, ancorché non siano allo stesso materialmente allegati, oltre alle norme di cui al precedente art. 2, anche i seguenti documenti:-----

1. Il capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19.4.2000, n. 145;-----
2. Il capitolato speciale d'appalto (C.S.A.);-----
3. Tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti degli impianti e le relative relazioni di calcolo. -----
4. L'elenco dei prezzi unitari; -----
5. Il piano di sicurezza e di coordinamento di cui al D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. ed al D.Lgs. 50/2016 (Codice dei Contratti); -----
6. Il cronoprogramma e programma esecutivo dei lavori redatto dall'appaltatore. -----
7. Polizze di garanzie; -----

Costituiscono, altresì, parte del presente contratto, anche se non allegato, quanto appresso:-----

8. Tutte le leggi, i decreti, i regolamenti, i prezzari, le circolari ministeriali nonché quelle emanate e vigenti per i rispettivi ambiti territoriali nella Regione Sicilia, nella Provincia di Palermo, e nel Comune ove si eseguono i lavori, emanati alla data d'esecuzione degli stessi;-----
9. le norme emanate dal C.N.R., le norme UNI, le norme CEE, le tabelle CEE-UNEL ed i testi citati nel Capitolato Speciale d'Appalto. -----

L'Appaltatore, così come rappresentato, dichiara di conoscere in dettaglio il contenuto dei documenti sopra citati, in special modo il capitolato speciale d'appalto, contenente gli aspetti amministrativi e le specifiche tecniche, in conformità all'art. 43 del D.P.R. 207/10, che vengono accettati integralmente.-----

Le parti dichiarano, altresì, con riferimento agli elaborati progettuali ed agli atti di gara di cui al p.to 3. del presente articolo, che gli stessi sono stati consegnati all'Appaltatore.-----

In caso di discordanza dei predetti documenti, sarà prevalente il presente contratto ed a seguire il C.S.A. e gli altri elaborati di progetto esecutivo.-----

ARTICOLO 4

(Ammontare del contratto)

L'importo netto complessivo del contratto ammonta a € _____ (Euro _____).-----

Tale importo è determinato dalla somma a base d'asta pari a €97.778,55 depurata del ribasso di gara del _____, (€ _____) per un totale netto pari a € _____, oltre all'importo relativo all'attuazione del piano di sicurezza e coordinamento pari a €12.797,69 non soggetto a ribasso d'asta e, quindi per

l'importo contrattuale di € _____, oltre I.V.A. in misura dovuta per legge.-----
Agli effetti fiscali si precisa che il presente contratto riguarda prestazioni soggette ad IVA ai sensi del D.P.R. 26 ottobre 1972 n.633 e s.m.i..-----
Resta, però, contrattualmente convenuto che il detto importo può essere suscettibile – nel solo interesse della Stazione Appaltante – di aumento o diminuzione o modificazione entro il quinto dell'importo contrattuale, secondo le modalità che saranno stabilite dalla Direzione dei lavori, senza che per tale fatto l'“Appaltatore” possa pretendere compensi o sovrapprezzi d'alcun genere, all'infuori del pagamento dei lavori in base ai prezzi unitari indicati nel C.S.A. o nell'elenco prezzi allegato annessi al presente contratto e firmati dalle parti. -----
I prezzi di cui all'elenco annesso al presente contratto o quelli eventualmente concordati in un momento successivo, rimarranno in ogni caso fissi ed invariabili per tutta la durata dei lavori. Per i lavori di cui al presente contratto, quindi, non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile. -----

ARTICOLO 5

(Variazioni al progetto ed al corrispettivo)

Qualunque modifica al presente contratto non può aver luogo e non può provarsi che mediante nuovo contratto tra le parti. -----
Nessuna modificazione ai lavori appaltati può essere attuata ad iniziativa esclusiva dell'“Appaltatore”. -----
La violazione del divieto, salvo diversa valutazione del Responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'“Appaltatore” di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi. Per varianti, aggiunte e diminuzioni di lavori previsti in progetto si seguiranno le disposizioni di cui all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 (Codice Contratti) ed a quanto riportato nel Capitolato Speciale d'Appalto (C.S.A.).-----

ARTICOLO 6

(Cauzione definitiva)

A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto, l'“Appaltatore” ha prestato apposita garanzia fideiussoria (cauzione definitiva) mediante in data rilasciata da sede di per l'importo di € (Euro) pari al % dell'importo del presente contratto, ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 del D.Lgs 50/2016 (Codice). -----
Tale importo è stato determinato ai sensi del 1° comma dell'art. 103 del Codice Contratti, e la garanzia fidejussoria prevede espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957 comma 2 del C.C. nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta della “Stazione Appaltante”. -----
Tale cauzione verrà svincolata ai sensi di legge.-----
La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. -----
Nel caso di inadempienze contrattuali da parte dell'“Appaltatore”, la “Stazione Appaltante” avrà diritto di valersi di propria autorità della suddetta cauzione. -----
L'“Appaltatore” dovrà reintegrare la cauzione medesima, nel termine che gli sarà prefissato, qualora la “Stazione Appaltante” abbia dovuto, durante l'esecuzione del contratto, valersi in tutto o in parte di essa. -----

ARTICOLO 7

(Danni alle cose e responsabilità verso terzi)

L'“Appaltatore”, ai sensi dell'art. 103, comma 7, del D.Lgs. 50/2016 (Codice), ha stipulato la polizza di assicurazione n. del, rilasciata da, sede di che copra i danni subiti dalla “Stazione Appaltante” a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. I rischi assicurati e le relative somme sono indicate nel C.S.A. e stabilite nel bando di gara. -----
La stessa polizza, prevede inoltre, l'assicurazione per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori (RCT), per un massimale pari al 5% della somma assicurata delle opere con un minimo di € 500.000,00 ed un massimo di €5.000.000,00. Saranno previste ed attivate tutte le estensioni indicate nel C.S.A. -----

ARTICOLO 8

(Modalità di valutazione dei lavori)

I lavori precitati si intendono appaltati “a misura” e verranno valutati in base all'elenco dei prezzi di progetto, depurati del ribasso offerto del _____ di cui nelle premesse. -----
Anche ai lavori conferiti col sistema “a corpo” sono state applicate le riduzioni del ribasso di cui sopra.-----

ARTICOLO 9

(Tempo utile per l'ultimazione dei lavori -Penale)

Il tempo utile per dare compiuti i lavori di cui al presente contratto è fissato in giorni 60 (sessanta) naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori, o dalla data dell'ultimo verbale di consegna parziale. -----

In caso di ritardata ultimazione dei lavori, si applica la penale di cui all'art. 22 del Capitolato Speciale d'Appalto (C.S.A.), stabilita nella misura del 0,001 dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo.-----

La penale verrà iscritta negli atti contabili a debito dell'"Appaltatore".-----

Per le eventuali proroghe si applicheranno le disposizioni previste dall'art. 107 del Codice Contratti.-----

ARTICOLO 10

(Programma dei lavori)

L'"Appaltatore" sarà tenuto a sviluppare i lavori nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla "Stazione appaltante" e facente parte integrante del Progetto. -----

L'"Appaltatore", inoltre, dovrà tener conto di tutte le indicazioni fornite dall'"Amministrazione Appaltante" e/o dal Direttore dei Lavori per utilizzo parziale o totale di spazi, luoghi e quant'altro necessario al normale svolgimento di tutte le attività dipendenti dai luoghi o cose ricadenti nell'area di cantiere o nelle forniture di appalto, le cui esigenze risultano chiaramente esplicitate negli elaborati grafici di progetto. -----

Ai sensi dall'articolo 43 comma 10 del Regolamento (D.P.R. 207/2010), l'"Appaltatore", prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare all'approvazione della Direzione dei lavori un programma esecutivo dei lavori, secondo le modalità indicate all'art. 23 del C.S.A., articolato per singole parti d'opera, compreso l'allestimento del cantiere e distinto per gruppi di categorie o cicli di lavorazioni (tipo Gantt, o simili), con le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto dell'avanzamento dei lavori-----

Lo stesso sarà vincolante solo per l'"Appaltatore", in quanto la "Stazione Appaltante" si riserva il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere e dalla consegna dei componenti e delle forniture escluse dall'appalto.-----

La modifica o l'ordine di esecuzione di un lavoro o di cicli di lavorazione, da parte della "Stazione Appaltante", non potrà essere rifiutato e non costituirà in nessun caso motivo di pretese o compensi da parte dell'"Appaltatore".-----

ARTICOLO 11

(Sospensioni e riprese dei lavori)

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la Direzione dei Lavori, d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore, ai sensi del comma 1 dell'art. 107 del Codice, ne disporrà la sospensione, ordinandone la ripresa quando saranno cessate le cause che l'hanno determinata.-----

Della sospensione deve essere redatto verbale con l'intervento dell'"Appaltatore" e, questo, poi trasmesso entro cinque giorni al Responsabile del procedimento.-----

Le sospensioni dei lavori possono essere ordinate anche dal Responsabile del procedimento, ma nei limiti e con gli effetti previsti dal comma 2 del predetto art. 107 del Codice.-----

Della ripresa disposta dal Direttore dei Lavori si redigerà verbale sottoscritto dall'"Appaltatore" e inviato al Responsabile del procedimento che aveva preventivamente determinato la non sussistenza delle ragioni che potevano aver indotto la sospensione.-----

Durante il periodo di sospensione saranno a carico dell'"Appaltatore" gli oneri specificati all'art. 39 del Capitolato Speciale d'Appalto (C.S.A.).-----

ARTICOLO 12

(Oneri a carico dell'Appaltatore)

Gli oneri a carico dell'"Appaltatore" sono in linea generale previsti nei diversi articoli del Capitolato Speciale di Appalto (C.S.A.) allegato, in corrispondenza delle disposizioni amministrative e tecniche. In misura particolare sono quelli previsti dagli articoli 39-40-41 dello stesso C.S.A..

ARTICOLO 13

(Contabilizzazione dei lavori e modalità di pagamento)

La contabilità sarà tenuta secondo le norme e con i modelli in vigore per l'esecuzione delle opere pubbliche, ai sensi del D.Lgs. 50/2016 (Codice) e del D.P.R. 207/2010 (Regolamento).-----

Durante l'esecuzione dei lavori l'"Appaltatore" ha diritto a pagamenti in acconto nei limiti e con le modalità stabilite all'art. 26 del Capitolato Speciale d'Appalto (C.S.A.). In particolare, ogni qualvolta l'ammontare dei lavori raggiungerà l'importo di €30.000,00 (Euro Trentamila/00) al netto del ribasso contrattuale e della ritenuta di legge

dello 0,5% di cui all'art. 30 comma 5 del Codice.-----
La "Stazione Appaltante" erogherà all'Appaltatore le somme risultanti dai certificati di pagamento emessi dal Responsabile del procedimento e trasmessi alla "Stazione appaltante" a seguito dei relativi stati di avanzamento redatti dalla direzione dei lavori.-----
Il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà effettuato dopo l'ultimazione dei lavori, con l'applicazione delle ritenute di legge di cui sopra.-----
Il pagamento della rata di saldo, sarà effettuato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di garanzia fideiussoria di corrispondente importo, e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile. La rata di saldo comprende anche lo svincolo delle ritenute pari allo 0,5%.

ARTICOLO 14

(Termini di collaudo)

A prescindere dai collaudi parziali che potranno essere disposti dalla "Stazione Appaltante", il collaudo finale deve avere luogo non oltre SEI mesi dall'ultimazione dei lavori.-----
Le modalità tecniche per l'espletamento del collaudo degli impianti o parte di essi nonché le verifiche da effettuare sul materiale impiegato sono interamente indicate nelle norme CEI, UNI, UNI CIG, UNI ISO, UNI EN, UNI CEI, CNR UNI, CNR, ICITE, DIN, ISO e dalle disposizioni previste dal D.M. 37/2008 e/o L. 186/68.-----
Tutte le spese occorrenti per il collaudo saranno a carico dell'"Appaltatore", mentre le spese per il compenso dei collaudatori saranno a carico della "Stazione Appaltante".-----
Tutte le operazioni relative alle fasi di collaudo dovranno essere verbalizzate.-----
Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.-----
Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'"Appaltatore" risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla "Stazione Appaltante" prima che il certificato di collaudo, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.-----
L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, degli atti di collaudo;-----
Per ogni altra disposizione inerente al collaudo dei lavori si rimanda all'art. 61 del Capitolato Speciale (C.S.A.).-----

ARTICOLO 15

(Subappalto)

Il contratto non può essere ceduto sotto qualsiasi forma, anche gratuita, a pena di nullità.-----
Prevvia autorizzazione della "Stazione Appaltante" e nel rispetto dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016 (Codice), i lavori che l'Appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni e con i limiti ed i modi previsti dall'art. 59 del Capitolato Speciale di appalto (C.S.A.).-----

ARTICOLO 16

(Tutela dei lavoratori)

L'"Appaltatore" è obbligato ad applicare ai lavoratori dipendenti occupati nei lavori costituenti oggetto del presente contratto e, se cooperativa, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nel settore, per la zona e nel tempo in cui opera il contratto che si sottoscrive. L'"Appaltatore" è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria e di solidarietà paritetica previste per i dipendenti dalla vigente normativa.-----
Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi riportati al precedente capoverso, la "Stazione Appaltante" potrà effettuare trattenute su qualsiasi credito maturato a favore dell'"Appaltatore" in conto lavori e procedere, in caso di crediti insufficienti allo scopo, all'escussione della garanzia fideiussoria.-----
Per ulteriori dettagli sulle disposizioni inerenti la tutela dei lavoratori, si rimanda agli articoli 16 e 47 del Capitolato Speciale di Appalto (C.S.A.).-----

ARTICOLO 17

(Tracciabilità dei flussi finanziari)

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 136/2010 e s.m.i.-----
L'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla "Stazione Appaltante" ed alla prefettura ufficio territoriale del Governo della provincia di Palermo - della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.-----

Anche il subappaltatore/subcontraente dell'Appaltatore", nell'ambito del contratto sottoscritto con la "Stazione Appaltante" ed ai sensi del predetto articolo 3 della legge 136/2010 e s.m.i.:-----

- assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della citata legge;-----
- si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante della notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria;-----
- si impegna ad inviare copia del contratto alla Stazione Appaltante.-----

ARTICOLO 18

(Definizioni delle controversie)

Tutte le controversie che insorgeranno nell'esecuzione dell'appalto dei lavori, saranno risolte con le modalità e procedure previste al Titolo I – Contenzioso, dall'art. 204 al 211 del Codice dei contratti pubblici di cui al D.Lgs. 50/2016.-----

ARTICOLO 19

(Spese di contratto e trattamento fiscale)

Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, ecc.), sono a totale carico dell'Appaltatore", senza diritto di rivalsa.-----

Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, nella misura del 10%, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986, n. 131 e s.m.i.. L'imposta sul valore aggiunto, nell'aliquota di cui sopra, è a carico della "Stazione Appaltante".-----

ARTICOLO 20

(Accettazione delle clausole contrattuali)

Il Sig. _____, nella qualità sopra citata, per l'Impresa" dichiara di accettare quanto pattuito nei superiori articoli ed accettando assume l'obbligo di eseguire i lavori che formano oggetto dell'appalto di cui al presente atto, alle condizioni tutte come sopra.-----

Dichiara altresì di aver presa visione ed essere perfettamente edotto delle prescrizioni e raccomandazioni di cui al progetto esecutivo allegato e s'impegna ad adempiervi in ogni parte, secondo gli ordini che verranno via via impartiti dal Direttore dei lavori (o dagli Uffici competenti della "Stazione Appaltante" sempre tramite la Direzione dei lavori) durante l'esecuzione dei lavori.-----

ARTICOLO 21

(Domicilio delle parti)

Ai fini del presente contratto le parti contraenti eleggono domicilio presso le sedi degli enti rappresentati come sopra indicate.-----

ARTICOLO 22

(Dichiarazione finale)

Di quanto sopra, dalla premessa al presente articolo, si è data lettura e le parti dichiarano di approvarlo perché conforme alla loro volontà, e rinunciano alla lettura degli allegati dichiarando di averne preso visione e lettura in precedenza.-----

Il presente contratto di appalto, dattiloscritto, consta di n° (_____) fasciate e quanto della presente sin qui, oltre le firme, viene letto e sottoscritto dalle parti.-----

L'APPALTATORE

LA STAZIONE APPALTANTE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PER I LAVORI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA CON RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE SULLA VIA PILETTO
DEL COMUNE DI LASCARI

LAVORI : Realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica con ridotto impatto ambientale sulla via Piletto del Comune di Lascari.
ENTE: Comune di Lascari
IMPRESA :
DATA:

CAPO 1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	11
Art.1 Oggetto dell'appalto	11
Art.2 Ammontare dell'appalto	11
Art.3 Criteri di aggiudicazione dell'appalto e modalità di stipulazione del contratto	12
Art.4 Opere subappaltabili	12
Art.5 Condizioni di ammissioni all'appalto	12
Art.6 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	13
CAPO 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE	15
Art.7 Richiamo alle leggi sui lavori pubblici	15
Art.8 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	15
Art.9 Documenti contrattuali	15
Art.10 Conoscenza delle condizioni d'appalto	16
Art.11 Casi di scioglimento del contratto disposti dall'amministrazione aggiudicatrice	16
Art.12 Procedura di affidamento in caso di fallimento dell'esecutore o risoluzione del contratto per grave inadempimento dell'esecutore	17
Art.13 Responsabilità tecnica dell'appaltatore - Rappresentanza dell'appaltatore – Direttore tecnico e direttore di cantiere	18
Art.14 Indicazione delle persone che possono riscuotere e sottoscrivere gli atti relativi al contratto	18
Art.15 Prescrizioni antinfortunistiche e antimafia	19
Art.16 Trattamento e tutela dei lavoratori	20
Art.17 Rappresentanza del committente in cantiere: direzione dei lavori e del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione	20
Art.18 Convenzioni europee in materia di valuta e termini	22
CAPO 3 TERMINI PER L'ESECUZIONE	23
Art.19 Consegna ed inizio dei lavori	23
Art.20 Termini per l'ultimazione dei lavori	23
Art.21 Sospensioni e proroghe	23
Art.22 Penali in caso di ritardo e/o inadempienza	24
Art.23 Cronoprogramma e Programma esecutivo dei lavori	25
Art.24 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	26
CAPO 4 DISCIPLINA ECONOMICA	27
Art.25 Anticipazione	27
Art.26 Pagamenti in acconto	27
Art.27 Conto finale e saldo	27
Art.28 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	28
Art.29 Ritardi nel pagamento della rata di saldo	28
Art.30 Revisione prezzi	28
Art.31 Cessione del corrispettivo di appalto	28
CAPO 5 CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	29
Art.32 Valutazione dei lavori a misura	29
Art.33 Valutazione dei lavori a corpo	29
Art.34 Valutazione dei lavori a misura e a corpo	30
Art.35 Valutazione dei lavori in economia	30
Art.36 Lavori e somministrazioni su fattura	31
Art.37 Liste settimanali delle somministrazioni	31
Art.38 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	31
CAPO 6 DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	32
Art.39 Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore	32
Art.40 Prescrizioni, oneri ed obblighi particolari a carico dell'Appaltatore	33
Art.41 Oneri ed obblighi particolari a carico dell'Appaltatore per le opere relative agli impianti	34
Art.42 Norme generali sull'esecuzione	34
Art.43 Accettazione, qualità ed impiego di materiali e componenti	35
Art.44 Responsabilità e obblighi dell'appaltatore per difetti di costruzione	35
Art.45 Modifica di contratti durante il periodo di efficacia (Varianti)	35
Art.46 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	37

Art.47 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	38
Art.48 Documenti di identificazione	38
Art.49 Custodia del cantiere	39
Art.50 Cartello di cantiere	39
Art.51 Sottrazioni – guasti - danni	39
CAPO 7 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	40
Art.52 Norme di sicurezza generali	40
Art.53 Sicurezza sul luogo di lavoro	40
Art.54 Piani di sicurezza	40
Art.55 Piano operativo di sicurezza	40
Art.56 Costi per la sicurezza	41
CAPO 8 CAUZIONI E GARANZIE	42
Art.57 Garanzia provvisoria	42
Art.58 Cauzioni, garanzie e coperture assicurative definitive	42
CAPO 9 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	46
Art.59 Subappalto	46
CAPO 10 DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	48
Art.60 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	48
Art.61 Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione	48
Art.62 Presa in consegna dei lavori ultimati	48
CAPO 11 NORME FINALI	50
Art.63 Modalità di risoluzione delle controversie	50
Art.64 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori	50
Art.65 Spese contrattuali, imposte e tasse	51
Art.66 Norme di rinvio	51
Art.67 Indicazioni relative al D.Lgs. 30 Giugno 2003 N. 196 e s.m.i.	51
Art.68 Obblighi di riservatezza	51
Art.69 Obblighi dell'Appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari	52
Art.70 Obblighi del Subappaltatore/Subcontraente relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari	52
Art.71 Elezione di domicilio	52
CAPO 12 SCAVI E DEMOLIZIONI	53
Art.72 Gli scavi ed i rinterri	53
Art.73 Demolizioni e rimozioni	56
CAPO 13 NOLI E TRASPORTI	59
Art.74 Noleggi	59
Art.75 Trasporti	59
CAPO 14 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	60
Art.76 Acqua, calce aeree, calce idrauliche, cementi	60
Art.77 Inerti ed aggregati	63
Art.78 Pietre naturali e marmi	64
Art.79 Materiali ferrosi e metalli vari	65
Art.80 Colori e vernici	66
Art.81 Materiali diversi	67
Art.82 Malte, calcestruzzi e conglomerati	67
Art.83 Materiali per pavimentazioni	69
Art.84 Tubazioni varie	70
CAPO 15 IMPIANTI ELETTRICI ED ASSIMILABILI	72
Art.85 Descrizione impianto e norme tecniche generali	72
Art.86 Condizioni e specifiche tecniche particolari	110
CAPO 16 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI	118
Art.87 Norme generali per il collocamento in opera	118
Art.88 Tracciamenti	118

Art.89 Scavi	119
Art.90 Ripristino pavimentazioni	119
Art.91 Calcestruzzo	119
Art.92 Canalizzazioni	119
Art.93 Posa dei cavi	119

CAPO 1 NATURA E OGGETTO DELL' APPALTO

Art.1 Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, prestazioni e somministrazioni relative ai lavori di "Realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica con ridotto impatto ambientale sulla via Piletto del Comune di Lascari".

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro, come indicato e previsto nel contratto di appalto, completamente compiuto secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto e dal medesimo contratto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi degli impianti tecnologici e relativi calcoli, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata nel rispetto della vigente normativa in materia e secondo le regole dell'arte. L'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Art.2 Ammontare dell'appalto

L'importo dei lavori è pari a €110.576,24 comprensivo degli oneri per l'attuazione delle misure per la sicurezza, i quali ammontano a €12.797,69 (euro dodicimilasettecentonovantasette/69).

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

<i>Importi in Euro</i>		<i>Colonna a)</i>	<i>Colonna b)</i>	<i>Colonna (a+b)</i>
		Importo lavori soggetti a ribasso	Importo delle spese complessive di sicurezza (SCS) non soggetti a ribasso	TOTALE
1	A misura	97.778,55	12.797,69	110.576,24
IMPORTO TOTALE		97.778,55	12.797,69	110.576,24

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori, di cui alla colonna a), al quale deve essere applicato il ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato:

- dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui alla colonna b) e non soggetti al ribasso d'asta ai sensi del combinato disposto dal D.Lgs. 50/2016 (Codice Appalti) dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;

L'Appaltatore, in sede di offerta, ha presentato una dichiarazione con la quale attesta di avere direttamente o con delega a personale dipendente esaminato tutti gli elaborati progettuali, compreso il computo metrico estimativo, di essersi recati sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto.

La stessa dichiarazione contiene altresì l'attestazione di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.

Il presente appalto comprende tutto quanto necessario, anche in via accessoria e complementare, nulla escluso né eccettuato per la completa realizzazione a perfetta regola d'arte di quanto indicato nei disegni e nelle descrizioni delle opere allegate, anche se non esplicitamente dettagliato, essendo comunque, obbligo dell'Appaltatore di eseguire e fornire l'opera commessa completa "a perfetta regola d'arte" e funzionale con riferimento al progetto allegato e alla destinazione dell'opera.

La determinazione del prezzo da parte dell'Appaltatore tiene conto di tutte le obbligazioni e di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sul costo dell'esecuzione dell'opera.

In caso di discordanza tra i vari elaborati del Progetto (capitolati, disegni, relazioni), vale la soluzione più aderente alle finalità perseguite dalla Stazione appaltante per le quali il lavoro è stato progettato, a giudizio insindacabile della Direzione lavori.

Art.3 Criteri di aggiudicazione dell'appalto e modalità di stipulazione del contratto

Il criterio di aggiudicazione dell'appalto, ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs 50/2016, sarà quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo o sulla base dell'elemento prezzo o del costo, seguendo un criterio di comparazione costo/efficacia quale il costo del ciclo di vita, conformemente all'[articolo 96](#). L'offerta economicamente più vantaggiosa sarà valutata sulla base di criteri oggettivi, quali gli aspetti qualitativi, ambientali o sociali, connessi all'oggetto dell'appalto (*si vedano le [Linee Guida n. 2 di ANAC](#)*).

L'Amministrazione Appaltante nello stabilire i criteri di aggiudicazione (ai sensi dell'art. 95 del Codice) terrà altresì conto dei criteri premianti definiti nel D.M 27 Set. 2017 che stabilisce i Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.) per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica. Il predetto D.M., che dovrà essere rispettato nel presente appalto, infatti, contiene le specifiche tecniche e le clausole contrattuali (criteri di base) di cui tenere conto, oltre ai criteri ambientali premianti come elementi per la valutazione e l'aggiudicazione delle offerte.

Attribuendo punteggi significativi a criteri ambientali sarà possibile far emergere le offerte che si qualificano per caratteristiche e prestazioni più sostenibili di quelle corrispondenti ai soli criteri "di base". L'utilizzo dei criteri premianti consentirà di premiare l'innovazione e l'eccellenza per la sostenibilità.

Considerato, inoltre, che l'impatto ambientale dell'illuminazione pubblica (lampade, apparecchi di illuminazione e impianti) lungo il ciclo di vita è molto elevato, l'Amministrazione Appaltante assegnerà complessivamente ai criteri ambientali premianti una parte significativa del punteggio totale disponibile.

I dettagli sul criterio di aggiudicazione ed i vari punteggi e pesi assegnati, saranno stabiliti in apposito disciplinare o bando di gara da parte dell'Amministrazione Appaltante, nel rispetto del citato D.M. 27 SET. 2017 e del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.

Il contratto è stipulato "a misura" secondo la legislazione vigente.

L'importo del contratto può variare in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco (ed a quelli desunti dal prezzario regionale vigente in fase di stipula del contratto e/o alle eventuali nuove analisi prezzi), utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 149 del D.Lgs. 50/2016, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti, nonché ai lavori in economia.

I prezzi unitari di cui al 3° c. sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dei predetti articoli 106 e 149 del Codice Appalti.

I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'art. 2, 1° c., colonna a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'art. 2, 1° c., colonna b), costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi (per la parte a corpo) e i loro prezzi unitari (per la parti a misura ed in economia) indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, rispettivamente, nella descrizione nella parte a corpo e nell'elenco dei prezzi unitari per le parti a misura e in economia, relative agli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

Art.4 Opere subappaltabili

Ai sensi e per gli effetti dell'art.105 c. 5 del D.Lgs. 50/2016, sono subappaltabili i lavori della categoria prevalente, nella misura massima del 40% dell'importo delle opere, nel rispetto delle modalità stabilite dal predetto art. 105.

Art.5 Condizioni di ammissioni all'appalto

Ai sensi dell'art. 61 del D.P.R. 207/2010 (ex articoli 3 e 30 del D.P.R. 34/2000) e in conformità all'allegato «A» al predetto decreto, i lavori sono classificati come riportato nella seguente tabella:

CATEGORIE DI QUALIFICAZIONE RICHIESTE PER LA PARTECIPAZIONE

Categoria	Descrizione e note	manodopera	Importo
OG10	IMPIANTI PER LA TRASFORMAZIONE ALTA/MEDIA TENSIONE E PER LA DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA ED IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	15,24%	€110.576,24
TOTALE			€110.576,24
Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	Oneri come da computo metrico estimativo della sicurezza contenuto nel PSC e ricompresi nella categoria OG10		€12.797,69

La categoria prevalente e la relativa classifica risulta essere la categoria OG10 Classifica III.

L'impresa singola può partecipare alla gara qualora sia in possesso dei requisiti economico finanziari e tecnico organizzativi relativi alla categoria prevalente e per l'importo totale dei lavori ovvero sia in possesso dei requisiti relativi alla categoria prevalente ed alle categorie scorporabili per i singoli importi.

Art.6 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

I gruppi di lavorazioni omogenee, di cui all'articolo 43, comma 7, e all'articolo 183 del Regolamento, sono indicati nella seguente tabella, dove vengono riportati gli importi di progetto dei gruppi di lavorazioni, desunti dal computo metrico estimativo e le aliquote percentuali relative all'incidenza delle singole lavorazioni sull'importo totale.

Per la valutazione ai fini degli articoli 43, comma 7 e 183 del Regolamento, nonché articolo 106 comma 12 del D.Lgs. 50/2016, si farà riferimento agli importi dei singoli gruppi di lavorazioni omogenee riportate nella tabella che segue:

TABELLA DELLE ALIQUOTE PERCENTUALI DI VALORIZZAZIONE RELATIVE ALLE SINGOLE CATEGORIE DI LAVORI RITENUTE OMOGENEE AI FINI DELLA CONTABILITA' DEI LAVORI

N°	CODICE	DESCRIZIONE		Quantita'	Prezzo Un	Importo	Pag. 1
							incid %
1	1.1.8.1	Scavo a sezione obbligata, eseguito in	m ³	113,400	8,14	923,08	0,835
2	1.2.3	Compenso addizionale agli scavi a	m ³	65,700	4,98	327,19	0,296
3	1.2.4	Compenso per rinterro o ricolmo degli	m ³	47,700	3,87	184,60	0,167
4	1.2.5.1	trasporto di materie, provenienti da pe	m ³ x km	1.024,920	0,53	543,21	0,491
5	1.4.4	Taglio di pavimentazione stradale in	m	1.200,000	3,62	4.344,00	3,929
6	1.4.5	Dismissione di pavimentazione stradale	m ² x cm ²	1.800,000	1,24	2.232,00	2,019
7	3.1.1.2	Conglomerato cementizio per strutture p	m ³	21,900	128,18	2.807,14	2,539
8	6.1.4.2	Conglomerato bituminoso per strato di p	m ² /cm	273,000	1,59	434,07	0,393
9	6.1.5.2	Conglomerato bituminoso del tipo chiuso	m ² /cm	1.314,000	1,76	2.312,64	2,091
10	6.4.2.2	Fornitura e posa in opera di telaio e c	kg	154,000	4,26	656,04	0,593
11	6.4.2.3	Fornitura e posa in opera di telaio e c	kg	896,000	4,18	3.745,28	3,387
12	11.3.1	Verniciatura di cancellate, ringhiere e	m ²	56,970	15,16	863,67	0,781
13	13.8.1	Formazione del letto di posa, rinfianco	m ³	43,800	24,08	1.054,70	0,954
14	14.3.17.4	Fornitura e collocazione entro tubi cav	m	2.400,000	3,16	7.584,00	6,859
15	14.3.17.16	Fornitura e collocazione entro tubi cav	m	329,500	2,49	820,46	0,742
16	14.3.20.2	Fornitura e posa in opera di dispersore	cad	1,000	101,90	101,90	0,092
17	18.1.2	Scavo a sezione obbligata eseguito a	m ³	34,087	123,56	4.211,79	3,809
18	18.1.3.2	Formazione di pozzetto per marciapiedi	cad	35,000	156,57	5.479,95	4,956
19	18.1.5	Conglomerato cementizio per formazione	m ³	20,367	198,47	4.042,24	3,656
20	18.2.2.4	Fornitura e posa in opera in blocco di	cad	27,000	522,38	14.104,26	12,755
21	18.6.2.1	Esecuzione di giunzione derivata, grado	cad	70,000	53,73	3.761,10	3,401
22	18.7.2.4	Fornitura e posa in opera entro scavo c	m	730,000	5,90	4.307,00	3,895

23	18.8.1.2	Fornitura e posa in opera all'interno p	cad	1,000	3.440,70	3.440,70	3,112
24	18.8.2.2	Fornitura e posa in opera all'interno m	cad	27,000	260,00	7.020,00	6,349
25	26.1.26	Recinzione perimetrale di protezione in	mq	876,000	10,58	9.268,08	8,382
26	26.1.29	Recinzione provvisoria modulare da	mq	32,000	14,03	448,96	0,406
27	26.1.32	Transenna modulare di tipo	cad	5,000	47,18	235,90	0,213
28	26.1.33	Nastro segnaletico per delimitazione	m	200,000	3,33	666,00	0,602
29	26.1.39	Coni per delimitazione di zone di	cad	5,000	1,18	5,90	0,005
30	26.1.46	Imbracatura fissa di sicurezza a norma	cad	2,000	57,50	115,00	0,104
31	26.1.53	Cordino di arresto caduta a norma UNI	cad	2,000	64,40	128,80	0,116
32	26.1.57	Moschettone automatico a norma UNI EN	cad	2,000	25,30	50,60	0,046
33	26.3.1.1	Segnaletica di sicurezza e di salute	cad	5,000	57,15	285,75	0,258
34	26.3.4	Lampeggiante da cantiere a led di	cad	5,000	30,43	152,15	0,138
35	26.5.1.1	Estintore portatile in polvere, tipo	cad	1,000	57,41	57,41	0,052
36	26.6.1	Elmetto di sicurezza, con marchio di	cad	4,000	9,78	39,12	0,035
37	26.6.2	Occhiali protettivi con marchio di	cad	4,000	16,10	64,40	0,058
38	26.6.5	Maschera di protezione contro le	cad	4,000	2,13	8,52	0,008
39	26.6.9	Guanti di protezione chimica, con	cad	4,000	1,84	7,36	0,007
40	26.6.10.1	Guanti dielettrici in lattice naturale	cad	4,000	3,45	13,80	0,012
41	26.6.12	Giubbotto ad alta visibilità di vari	cad	4,000	69,00	276,00	0,250
42	26.6.13	Cuffia antirumore con archetto	cad	4,000	3,95	15,80	0,014
43	26.7.2.1	Locale spogliatoio delle dimensioni	cad	1,000	492,49	492,49	0,445
44	26.7.2.2	Locale spogliatoio delle dimensioni	cad	1,000	224,25	224,25	0,203
45	26.7.7	Bagno chimico portatile costruito in	cad	2,000	120,70	241,40	0,218
46	AP_ED_1	Realiz. derivaz. stradale c.bitum. L=3 m	acorpo	27,000	114,25	3.084,75	2,790
47	AP_ED_2	Realiz. derivaz. stradale sterrata L=3 m	acorpo	7,000	48,43	339,01	0,307
48	AP_ED_3	Realizz. di messa a terra SPD	acorpo	1,000	52,73	52,73	0,048
49	AP_IE_1	F.p.o. quadro in poliest. (Q.G_Piletto)	acorpo	1,000	3.797,02	3.797,02	3,434
50	AP_IE_2	F.p.o. armadio per servizi "Smart City"	acorpo	1,000	1.689,54	1.689,54	1,528
51	AP_IE_3	F.p.o. di nastro di localizzazione	cad	730,000	1,01	737,30	0,667
52	AP_IE_4	F.p.o. armat. LED 4000K 39W su palo	cad	27,000	408,30	11.024,10	9,970
53	MAN_OP_1	Operaio Comune 1° livello per lavori in	h	20,000	28,52	570,40	0,516
54	MAN_OP_2	Operaio Qualificato 2° livello per lavor	h	20,000	31,79	635,80	0,575
55	MAN_OP_3	Operaio Specializzato 3° livello per lav	h	16,000	34,18	546,88	0,495
TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA						110.576,24	

CAPO 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art.7 Richiamo alle leggi sui lavori pubblici

All'esecuzione dei lavori disciplinati dal presente capitolato, si applicano la normativa statale, con particolare riferimento a:

- *CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO DEI LAVORI PUBBLICI* - emanato con Decreto 19 aprile 2000 n. 145 dal Ministero dei Lavori Pubblici;
- *CODICE CONTRATTI* - Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 - Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture e ss.mm.ii.;
- *REGOLAMENTO* - D.P.R. 5 ottobre 2007, n. 207, Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17CE e 2004/18/CE". (*Relativamente agli articoli ancora in vigore a seguito di emanazione del D.Lgs. 50/2016*);
- *SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORI* – Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii. - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- *DECRETO 27 SET. 2017* – Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica;
- Le norme richiamate nel bando di gara e nelle norme di partecipazione dalla gara.

Art.8 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli artt. da 1362 a 1369 c.c.

Art.9 Documenti contrattuali

1. L'appalto viene affidato sotto l'osservanza delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal Capitolato Speciale d'appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportate, trascritte ed accettate
2. Fanno parte del contratto, e si intendono allegati allo stesso, ancorché non materialmente e fisicamente uniti al medesimo ma depositati agli atti della stazione appaltante, i seguenti documenti:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19.4.2000, n. 145;
 - b) il capitolato speciale d'appalto comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti degli impianti e le relative relazioni di calcolo.
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui al D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. ed al D.Lgs. 50/2016 (Codice dei Contratti) e ss.mm.ii.;
 - f) il cronoprogramma e programma esecutivo dei lavori redatto dall'appaltatore.
3. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme attualmente vigenti in materia di lavori pubblici.

4. In caso di contrasto nella documentazione sopra elencata, l'Appaltatore dovrà dare esecuzione al contratto secondo l'interpretazione operata dalla Stazione appaltante e, in ogni caso, secondo criteri di ragionevolezza e buona tecnica esecutiva.

Art.10 Conoscenza delle condizioni d'appalto

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'Appaltatore la conoscenza degli elaborati progettuali, compreso il computo metrico e lo schema di contratto, delle condizioni locali, per essersi recato sul luogo di esecuzione dei lavori, del suolo e del sottosuolo (scavi, condotte, ecc.), della viabilità d'accesso, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, degli oneri relativi alla raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti e/o residui di lavorazione nonché degli obblighi e degli oneri relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di assicurazione, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori nonché di tutte le circostanze generali, particolari e locali, nessuna esclusa ed eccettuata, suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi.

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

Art.11 Casi di scioglimento del contratto disposti dall'amministrazione aggiudicatrice

Risoluzione del contratto per reati accertati, varianti, per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo

Fatto salvo quanto previsto ai commi 1, 2 e 4, dell'articolo 107 del D.Lgs. 50/2016 (Codice), le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di sua efficacia, se una o più condizioni elencate all'art. 108 comma 1 del predetto Codice, sono soddisfatte.

Ai sensi del comma 2 dello stesso art. 108 del Codice, le stazioni appaltanti devono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:

- a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80.

In osservanza a quanto riportato al comma 3 dell'art. 108 del Codice, quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora, come indicato al comma 4 dello stesso articolo, al di fuori di quanto previsto al comma 3 dell'art. 108, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Provvedimenti seguenti la risoluzione dei contratti

In accordo a quanto riportato negli altri commi dello stesso art. 108, 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. Il responsabile unico del procedimento nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi

d'opera e la relativa presa in consegna. Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante. Nei casi di cui ai commi 2 e 3 dell'art. 108, 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.

Ai sensi del comma 9 dello stesso art. 108, nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternati va all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

Recesso dal contratto e valutazione del decimo

Ai sensi dell'art. 109 del D.Lgs. 50/2016, fermo restando quanto previsto dagli articoli 88, comma 4-ter, e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti o delle prestazioni relative ai servizi e alle forniture eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro o in magazzino nel caso di servizi o forniture, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

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

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

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

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

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

Art.12 Procedura di affidamento in caso di fallimento dell'esecutore o risoluzione del contratto per grave inadempimento dell'esecutore

Ai sensi dell'art. 110 del D.Lgs. n. 50/2016, le stazioni appaltanti, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del Codice ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpellano progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori, con le modalità e secondo quanto prescritto dallo stesso art. 110 comma 2.

L'aggiudicazione è comunque subordinata all'accertamento in capo al soggetto aggiudicatario dell'insussistenza delle cause ostative previste dalla legislazione antimafia.

Art.13 Responsabilità tecnica dell'appaltatore - Rappresentanza dell'appaltatore – Direttore tecnico e direttore di cantiere

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

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

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

L'appaltatore tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica, la conduzione del cantiere e l'osservanza del piano di sicurezza e coordinamento e del piano operativo di sicurezza. In caso di appalto affidato ad associazioni temporanee di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

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

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

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

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

Ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni e danni ricadrà pertanto sull'appaltatore, restando l'Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione dei lavori, sollevati ed indenni da qualsiasi domanda di risarcimento o azione legale.

L'Amministrazione, su proposta del RUP, può imporre all'appaltatore la sostituzione immediata del suo rappresentante, qualora ricorrano gravi e giustificati motivi, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

Il RUP su motivata indicazione del direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di allontanare il direttore di cantiere e il personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza, particolarmente in ordine:

1. al rispetto delle norme di sicurezza;
2. all'effettuazione dei rilievi e tracciati;
3. all'impiego di materiali idonei;
4. all'osservanza dei tipi di progetto o delle eventuali varianti per quanto riguarda l'ubicazione, l'altimetria e le dimensioni dei manufatti;
5. al rispetto delle norme di progetto, e di capitolato nell'esecuzione degli scavi, dei calcestruzzi semplici ed armati, delle murature, delle malte, degli intonaci, dei tubi e prefabbricati in genere, dei reinterri e di quant'altro attiene la consistenza dell'opera finita.

Art.14 Indicazione delle persone che possono riscuotere e sottoscrivere gli atti relativi al contratto

L'Amministrazione riconoscerà il soggetto che ha sottoscritto l'offerta come soggetto autorizzato a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme dovute in acconto o a saldo, anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dall'Amministrazione, e a sottoscrivere ogni atto relativo al contratto di appalto.

L'autorizzazione alla sottoscrizione di offerte per contratti d'appalto dovrà essere comprovata, nel caso di Ditte individuali, mediante Certificato della camera di commercio e, nel caso di Società, anche mediante appositi atti legali

(atto costitutivo, statuto, delibera di assemblea, certificato del competente Tribunale, procura notarile).

La cessazione o decadenza dall'incarico dei soggetti designati a riscuotere, ricevere o quietanzare, per qualsiasi causa avvenga, e anche se ne sia fatta pubblicazione nei modi di legge, deve essere tempestivamente notificata all'Amministrazione.

In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità del cessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.

Su istanza motivata e documentata dell'appaltatore l'Amministrazione può autorizzare la sostituzione dei soggetti incaricati a riscuotere, ricevere, quietanzare nonché sottoscrivere i documenti contabili relativi al contratto.

In difetto delle indicazioni previste dal presente articolo nessuna responsabilità può attribuirsi alla stazione stessa per pagamenti a soggetti non autorizzati a riscuotere.

Per quanto non espressamente indicato nel presente articolo, vale quanto prescritto dalla vigente normativa applicabile in materia, con particolare riferimento al D.Lgs. 50/2016 (Codice) ed al D.P.R. 207/2010 (Regolamento).

Art.15 Prescrizioni antinfortunistiche e antimafia

L'appaltatore è obbligato ad applicare le norme e le prescrizioni di tutte le leggi e disposizioni in materia antinfortunistica e di sicurezza dei lavoratori.

In particolare, prima della consegna lavori, l'appaltatore deve:

1. presentare all'Amministrazione, tramite il RUP e alla direzione lavori le posizioni assicurative degli operatori che saranno impiegati in cantiere;
2. comunicare alla direzione lavori e all'Amministrazione così come previsto dal presente capitolato d'appalto il nominativo dei tecnici abilitati che assumeranno il ruolo di direttore tecnico responsabile, di assistente di cantiere, di responsabile del servizio di prevenzione e protezione (articoli 2 e 32 del D.Lgs. n. 81/2008) e dell'eventuale responsabile del controllo della qualità;
3. così come richiesto dall'art. 30 comma 4 del D.Lgs. 50/2016, trasmettere all'Amministrazione e alla direzione lavori l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavori dipendenti, copia della documentazione di avvenuta denuncia agli Enti Previdenziali, (inclusa la Cassa Edile), assicurativi ed antinfortunistici e documento unico di regolarità contributiva, nonché di quelli dovuti agli organi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva secondo la cadenza fissata dal direttore dei lavori;
4. la documentazione prevista dall'allegato XVII del D.Lgs. 81/2008 per la verifica di idoneità tecnico professionale.

Il piano di sicurezza e di coordinamento è redatto dall'Amministrazione ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. n. 81/2008 e successive modifiche, forma parte integrante del contratto di appalto.

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore consegna all'Amministrazione le eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza per quanto attiene ogni singolo intervento, le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio al piano di sicurezza e coordinamento che forma parte integrante del contratto di appalto.

L'appaltatore è tenuto ad adottare quanto previsto dal piano di sicurezza e di coordinamento e dal piano operativo di sicurezza ed il direttore tecnico di cantiere di cui all'art. 14 del presente capitolato vigila sull'osservanza delle misure di sicurezza contenute nei predetti piani.

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

Copia del piano di sicurezza e di coordinamento dovrà essere messa a disposizione dall'appaltatore ai rappresentanti per la sicurezza dell'impresa e dei suoi eventuali subappaltatori prima dell'inizio dei lavori.

L'appaltatore prima dell'inizio dei lavori dovrà fornire all'Amministrazione una dichiarazione, sottoscritta dal legale rappresentante dell'impresa, con la quale si impegna ad applicare le misure di sicurezza previste dai piani e di rendere edotti lavoratori addetti dei possibili rischi e delle manovre di sicurezza da adottare specificatamente in relazione alle modalità di allestimento del cantiere, alla modalità di esecuzione dei lavori e dell'utilizzo dei mezzi di protezione individuale in relazione al rischio specifico; tale dichiarazione dovrà riportare le firme del direttore tecnico di cantiere, dell'assistente responsabile di cantiere, del responsabile del Servizio di prevenzione e protezione del Piano di Sicurezza e il visto del direttore dei lavori.

Solo dopo la trasmissione della dichiarazione di cui sopra, redatta nelle forme e nei modi prescritti, sarà consentita la consegna dei lavori. Nel caso in cui tale obbligo non venga rispettato, il coordinatore del ciclo non procede alla consegna dei lavori ed impone all'appaltatore di ottemperare entro un termine perentorio, in ogni caso non superiore a trenta giorni continui e di calendario, trascorso inutilmente il quale, propone all'organo competente la risoluzione del contratto.

Art.16 Trattamento e tutela dei lavoratori

L'appaltatore deve:

1. applicare o far applicare integralmente nei confronti di tutti i lavoratori dipendenti impiegati nell'esecuzione dell'appalto le condizioni economiche e normative previste dai contratti collettivi nazionale e territoriale di lavoro della categoria vigenti nella regione durante il periodo di svolgimento dei lavori;
2. rispondere dell'osservanza di quanto sopra previsto da parte dei subappaltatori, dei cottimisti e dei prestatori d'opera a questi assimilati, nei confronti dei propri dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, cottimo o subcontratto.

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

Se l'appaltatore gode di agevolazioni finanziarie e creditizie concesse dallo Stato o da altri Enti Pubblici, egli è inoltre soggetto all'osservanza del precitato obbligo per tutto il tempo in cui fruisce del beneficio, previsto dall'art. 36 della L.n. 300/70.

L'appaltatore deve altresì osservare le norme e le prescrizioni dei contratti collettivi e delle leggi e dei regolamenti sulla assunzione, tutela, sicurezza, salute, assicurazione, e assistenza, libertà e dignità dei lavoratori.

Contratti e norme dovranno essere rispettati, se trattasi di Cooperative, anche nei confronti dei soci.

L'appaltatore deve fornire la previsione della dimensione numerica richiesta per la determinazione delle rappresentanze sindacali ai fini dell'applicazione della L. n. 300/70 calcolata sulla base del programma di lavoro con riferimento al complessivo numero dei dipendenti dell'appaltatore e dei subappaltatori presenti contemporaneamente nel cantiere, secondo i criteri stabiliti in sede di contrattazione collettiva, nel quadro delle disposizioni sulle rappresentanze sindacali.

A garanzia degli obblighi previdenziali ed assicurativi, si opera, così come previsto dall'art. 30 comma 5 del D.Lgs. 50/2016 (Codice), sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,50% e, se l'appaltatore trascura alcuni degli adempimenti in materia prescritti, vi provvederà l'Amministrazione con il fondo formato con detta ritenuta, salve le maggiori responsabilità dell'appaltatore. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento e fino all'attivazione del sistema di certificazione sulla base del documento unico il coordinatore del ciclo provvede a dare comunicazione per iscritto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile.

Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del certificato di regolare esecuzione, ove gli enti suddetti non abbiano comunicato all'amministrazione committente eventuali inadempimenti entro il termine di trenta giorni dalla richiesta del coordinatore del ciclo.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 5 del predetto art. 30 del Codice, il responsabile unico del procedimento (RUP) 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 del Codice.

I pagamenti di cui sopra fatti dall'Amministrazione sono provati dalle quietanze predisposte a cura del RUP e sottoscritte dagli interessati.

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

Art.17 Rappresentanza del committente in cantiere: direzione dei lavori e del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione

La esecuzione dei contratti aventi ad oggetto lavori, ai sensi dell'art. 101 del D.LGs. 50/2016 (Codice), è diretta dal responsabile unico del procedimento, che controlla i livelli di qualità delle prestazioni. Il responsabile unico del procedimento, nella fase dell'esecuzione, si avvale del direttore dei lavori, del coordinatore in materia di salute e di sicurezza durante l'esecuzione previsto dal decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81, nonché del collaudatore ovvero della commissione di collaudo, del verificatore della conformità e accerta il corretto ed effettivo svolgimento delle funzioni ad ognuno affidate.

- Ai sensi del comma 3 del predetto art. 101, il direttore dei lavori, con l'ufficio di direzione lavori, ove costituito, è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento affinché i lavori siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto e al contratto. Il direttore dei lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori, ed interloquisce in via esclusiva con l'esecutore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto. Il direttore dei lavori ha la specifica responsabilità

dell'accettazione dei materiali, sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche e in aderenza alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni vigenti. Al direttore dei lavori fanno carico tutte le attività ed i compiti allo stesso espressamente demandati dal codice nonché:

- a) verificare periodicamente il possesso e la regolarità da parte dell'esecutore e del subappaltatore della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- b) curare la costante verifica di validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati;
- c) provvedere alla segnalazione al responsabile del procedimento, dell'inosservanza, da parte dell'esecutore, dell'articolo 105;
- d) svolgere, qualora sia in possesso dei requisiti previsti, le funzioni di coordinatore per l'esecuzione dei lavori previsti dalla vigente normativa sulla sicurezza. Nel caso in cui il direttore dei lavori non svolga tali funzioni le stazioni appaltanti prevedono la presenza di almeno un direttore operativo, in possesso dei requisiti previsti dalla normativa, a cui affidarle.

- Ai sensi del comma 4 del predetto articolo gli assistenti con funzioni di direttori operativi collaborano con il direttore dei lavori nel verificare che le lavorazioni di singole parti dei lavori da realizzare siano eseguite regolarmente e nell'osservanza delle clausole contrattuali. Essi rispondono della loro attività direttamente al direttore dei lavori. Ai direttori operativi possono essere affidati dal direttore dei lavori, fra gli altri, i seguenti compiti:

- a) verificare che l'esecutore svolga tutte le pratiche di legge relative alla denuncia dei calcoli delle strutture;
- b) programmare e coordinare le attività dell'ispettore dei lavori;
- c) curare l'aggiornamento del cronoprogramma generale e particolareggiato dei lavori e segnalare tempestivamente al direttore dei lavori le eventuali difformità rispetto alle previsioni contrattuali proponendo i necessari interventi correttivi;
- d) assistere il direttore dei lavori nell'identificare gli interventi necessari ad eliminare difetti progettuali o esecutivi;
- e) individuare ed analizzare le cause che influiscono negativamente sulla qualità dei lavori e proponendo al direttore dei lavori le adeguate azioni correttive;
- f) assistere i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- g) esaminare e approvare il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti;
- h) direzione di lavorazioni specialistiche.

- Infine, nel caso di costituzione di ufficio di direzione lavori, in conformità al comma 5 dello stesso articolo 101, gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere collaborano con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel capitolato speciale di appalto. La posizione di ispettore è ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un turno di lavoro. Essi sono presenti a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni. Essi rispondono della loro attività direttamente al direttore dei lavori. Agli ispettori possono essere affidati fra gli altri i seguenti compiti:

- a) la verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni ed approvati dalle strutture di controllo in qualità del fornitore;
- b) la verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;
- c) il controllo sulla attività dei subappaltatori;
- d) il controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni ed alle specifiche tecniche contrattuali;
- e) l'assistenza alle prove di laboratorio;
- f) l'assistenza ai collaudi dei lavori ed alle prove di messa in esercizio ed accettazione degli impianti;
- g) la predisposizione degli atti contabili e l'esecuzione delle misurazioni quando siano stati incaricati dal direttore dei lavori;
- h) l'assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

- Per le funzioni del coordinatore per l'esecuzione dei lavori si applica l'articolo 92 comma 1 del decreto legislativo n. 81 del 2008.

Le persone all'uopo indicate dalla direzione lavori ed il coordinatore per l'esecuzione dei lavori potranno accedere in ogni momento al cantiere, al fine di poter effettuare tutti i controlli che riterranno opportuni.

La presenza del personale della direzione dei lavori, i controlli e le verifiche dallo stesso eseguiti, non liberano l'appaltatore dagli obblighi e dalle responsabilità inerenti alla buona riuscita delle opere ed alla loro corrispondenza alle clausole contrattuali, nonché all'osservanza delle norme antinfortunistiche, dei regolamenti e delle norme vigenti o che saranno emanati nel corso dei lavori.

Parimenti ogni intervento dell'Amministrazione, della direzione dei lavori o del coordinatore per l'esecuzione dei lavori non potrà essere invocato come causa di interferenza nelle modalità di conduzione dei lavori e del cantiere nel suo complesso, nonché nel modo di utilizzazione dei mezzi di opera, macchinari e materiali; a tale funzione si intende e rimane solo ed esclusivamente preposto l'appaltatore che ne sarà responsabile.

Gli ordini di servizio, le istruzioni e prescrizioni della direzione dei lavori e del coordinatore dovranno essere eseguiti

con la massima cura e prontezza, nel rispetto delle norme di contratto, capitolato e del piano di sicurezza e coordinamento.

L'appaltatore, o i suoi rappresentanti di cui agli articoli 13 e 15 del presente capitolato, non potranno rifiutarsi di ritirare, con firma della copia per ricevuta, gli ordini di servizio e qualunque comunicazione scritta della direzione dei lavori inerente i lavori stessi. Il personale dell'impresa non potrà rifiutarsi con l'ordine del coordinatore della sicurezza di sospendere in caso di pericolo grave ed imminente le singole lavorazioni fino alla verifica da parte del coordinatore per la sicurezza degli avvenuti adeguamenti effettuati dall'impresa.

L'appaltatore non potrà mai rifiutarsi di dare immediata esecuzione agli ordini di servizio anche quando eccezionalmente si tratti di lavori da farsi di notte o nei giorni festivi o in più luoghi contemporaneamente, sotto pena dell'esecuzione d'ufficio, con addebito della maggiore spesa che l'Amministrazione avesse a sostenere rispetto alle condizioni di contratto.

Resta comunque fermo il diritto dell'appaltatore di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportune in merito agli ordini impartiti.

L'appaltatore o un suo incaricato dovrà recarsi all'Ufficio della direzione dei lavori, o dell'Amministrazione, nei giorni o nelle ore che saranno indicati, per le istruzioni sullo sviluppo dei lavori, per collaborare alla compilazione della contabilità degli stessi e per sottoscrivere quei documenti contabili che l'impresa è tenuta a firmare.

Art.18 Convenzioni europee in materia di valuta e termini

1. Tutti gli atti predisposti dal Committente per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dal Committente 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 d'onere, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3 TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art.19 Consegna ed inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, qualora il verbale di gara non tenga luogo di contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. È facoltà dell'Amministrazione procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art. 32 comma 8 del D.Lgs. 50/2016 (Codice); in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se, nel giorno fissato e comunicato, l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario - salva l'applicazione della deliberazione consiliare n. 122 del 10.12.1997 in tema di esclusione dalla gare - è comunque escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. E' facoltà della Stazione appaltante procedere a successive consegne parziali dei lavori da attestarsi mediante verbali di consegna parziale, quando la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda, ovvero si preveda una temporanea indisponibilità dell'immobile. In caso di urgenza, l'Appaltatore inizia i lavori per le sole opere già consegnate. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.
5. In caso di consegna parziale l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina dell'articolo 107 del D.Lgs. 50/2016 (Codice).
6. L'appaltatore deve trasmettere all'Amministrazione, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.

Art.20 Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **60 (sessanta)** naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori, o dalla data dell'ultimo verbale di consegna parziale.
2. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma lavori di cui all'articolo 23.
3. Le parti convengono che l'Appaltatore eseguirà i lavori secondo le modalità costruttive di cui al Progetto, nei tempi e secondo l'ordine di esecuzione di cui al cronoprogramma redatto dalla Stazione appaltante che costituisce parte integrante del contratto.
4. L'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre un proprio programma esecutivo dei lavori, il cui rispetto sarà monitorato e verificato a cura dell'Ufficio Direzione lavori e del Responsabile del procedimento nei tempi e modi che gli stessi stabiliranno.
5. Eventuali perizie di variante, perizie integrative e di concordamento nuovi prezzi, relative a lavorazioni che non alterino la tempistica generale prevista nel programma esecutivo dei lavori, non determinano alcuna dilazione dei tempi previsti per l'ultimazione dei lavori stessi.

Art.21 Sospensioni e proroghe

1. La sospensione dei lavori è disciplinata dall'articolo 107 del D.Lgs 50/2016 (Codice Appalti).
2. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la Direzione dei Lavori, d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore, può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art. 106 del Codice.

3. Nel caso di sospensione, o di sospensioni se più d'una, che superino i limiti di tempo previsti dall'articolo 107 comma 2 del D.Lgs. 50/2013 (Codice Appalti), l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza riconoscimento di alcuna indennità. Ove la Stazione appaltante si opponga allo scioglimento, l'Appaltatore avrà diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Fatto salvo quanto previsto dalla vigente normativa, per la sospensione dei lavori, non spetta all'Appaltatore alcun compenso o indennizzo.
4. L'Appaltatore, che, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne, con domanda motivata, la proroga, ai sensi dell'articolo 107, comma 5 del Codice.
5. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'Appaltatore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della Stazione appaltante. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal Responsabile del procedimento, sentito il Direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.
6. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il cronoprogramma e della loro ritardata ultimazione:
 - a. il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b. l'adempimento alle prescrizioni o il rimedio ad inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore lavori o dagli organi di vigilanza in materia di sicurezza o sanitaria, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
 - c. l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per l'esecuzione dei lavori;
 - d. il tempo necessario per l'esecuzione di prove, di sondaggi o analisi ovvero per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal presente Contratto;
 - e. la mancanza dei materiali occorrenti o la ritardata consegna degli stessi da parte delle ditte fornitrici;
 - f. le eventuali vertenze tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, incaricati ovvero tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.
7. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato all'Amministrazione il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.
8. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento. Non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del responsabile del procedimento.

Art.22 Penali in caso di ritardo e/o inadempienza

1. L'Appaltatore è obbligato a rispettare il cronoprogramma della Stazione appaltante, nonché il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 23 da lui stesso predisposto.
2. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato come data di ultimazione dei lavori, verrà applicata una penale giornaliera pari all'1‰ (unopermille) dell'importo contrattuale dei lavori per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo.
3. Sono soggetti a penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 2, anche i seguenti eventi:
 - a. ritardo nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori per la consegna degli stessi;
 - b. ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori;
 - c. mancato rispetto dei termini imposti dalla Direzione lavori per il ripristino dei lavori non accettabili o danneggiati;
 - d. mancato rispetto anche di una delle clausole contrattuali.
4. La penale di cui al comma 3, lettera b), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; 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;
5. Le penali di cui al comma 3 saranno contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. La penale sull'ultimazione dei lavori verrà contabilizzata in detrazione in occasione del pagamento dell'ultima rata di acconto.
7. L'eventuale ritardo nell'esecuzione dei lavori che comporti l'applicazione di penali verrà tempestivamente comunicato dal Direttore dei lavori al Responsabile del procedimento.
8. Ogni penale irrogata dal Responsabile del procedimento sarà annotata dal Direttore dei lavori nel registro di

contabilità.

9. 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 penali di importo superiore a detta percentuale, la Stazione appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto.
10. 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.
11. Non è prevista l'erogazione di alcun premio di accelerazione.

Art.23 Cronoprogramma e Programma esecutivo dei lavori

1. I lavori devono essere eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e facente parte integrante del Progetto.
2. Ai sensi di quanto previsto dall'articolo 43, comma 10, del Regolamento, l'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, ha l'obbligo di redigere un programma esecutivo. Nella redazione di tale programma esecutivo, l'Appaltatore deve attenersi scrupolosamente alle indicazioni contenute nel cronoprogramma facente parte del progetto esecutivo della Stazione appaltante. Il programma esecutivo sarà redatto in piena autonomia di valutazione in termini di risorse, organizzazione e modalità operative dall'Appaltatore, e terrà conto della necessità di garantire per tutta la durata dei lavori, l'operatività degli uffici.
3. In particolare, il Programma esecutivo dei lavori deve essere impostato secondo le tipologie di Gant e di Pert, in modo che risultino chiaramente evidenti le risorse umane e tecnologiche adottate, le quantità di lavoro eseguite ed il tempo necessario per ogni lavoro. Devono essere posti in evidenza: l'inizio dei lavori, l'avanzamento mensile ed il termine di ultimazione delle principali categorie di opere. L'Appaltatore deve consegnare il programma esecutivo alla Direzione dei lavori prima dell'inizio dei lavori. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di modificare il programma esecutivo per esigenze della Stazione appaltante senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o sollevare eccezioni o pretendere speciali compensi. Il programma esecutivo è sottoposto all'approvazione della Direzione dei lavori. L'Appaltatore prende in carico le osservazioni entro 7 giorni, ritrasmettendo il programma esecutivo alla Direzione dei lavori. In caso di ritardo, l'Appaltatore è sanzionato come previsto dall'articolo 13 del presente documento.
4. Le parti convengono che nel caso di approvazione di perizie di variante che prevedano un maggior tempo concesso, così come nel caso di concessione di proroghe, sarà cura dell'Appaltatore provvedere all'integrazione e/o all'aggiornamento del suddetto Programma, che verrà poi sottoposto alla Direzione lavori per l'accettazione.
5. Con cadenza mensile a partire dalla data di inizio dei lavori, l'Appaltatore deve predisporre, concordare e consegnare alla Direzione lavori l'aggiornamento del Programma con il resoconto temporale delle lavorazioni eseguite e le tempistiche delle lavorazioni ancora da eseguire.
6. Il programma esecutivo dei lavori può essere modificato o integrato dalla Direzione lavori, mediante semplice ordine di servizio, in relazione a modificate condizioni di lavoro o per motivate richieste operative da parte dell'Appaltatore, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dall'Amministrazione, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla medesima Amministrazione o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della citata Amministrazione;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori, in ottemperanza all'art. 92 del D.Lgs. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Art.24 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 45 (quarantacinque) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione dell'Amministrazione, come riportato nel precedente art. 11 che richiama quanto dettato dall'art. 108 del D.Lgs. 50/2016 (Codice).

La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore e in contraddittorio con il medesimo.

Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dall'Amministrazione in seguito alla risoluzione del contratto.

CAPO 4 DISCIPLINA ECONOMICA

Art.25 Anticipazione

Per la corresponsione dell'eventuale anticipazione all'Appaltatore si applica quanto stabilito dagli articoli 35 comma 18 e 36 del D.Lgs 50/2016.

Art.26 Pagamenti in acconto

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento lavori (SAL) ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento, redatti dalla Direzione dei lavori, su richiesta dell'Appaltatore, ogni qualvolta i lavori eseguiti e contabilizzati al netto del ribasso d'asta, comprensivi dei costi per la sicurezza, raggiungano l'importo di € **30.000,00** (Euro **Trentamila/00**), accertato dal Direttore dei lavori in contraddittorio con l'Appaltatore.
2. Il credito maturato di cui al punto precedente comprende la quota parte dei costi della sicurezza approvati dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, ai sensi del punto 4.1.6 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e così come evidenziato dai successivi articoli 32-33-34.
3. Tutto il suddetto credito maturato dall'Appaltatore ha natura di corrispettivo e quindi soggetto all'applicazione della ritenuta di legge dello 0,50% prevista dall'articolo 30 comma 5 del D.Lgs. 50/2016.
4. Il certificato di pagamento ed il relativo mandato di pagamento verranno emessi nei tempi disciplinati dal Regolamento.
5. L'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia di Palermo della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non imputabili all'Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
7. Il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà effettuato dopo l'ultimazione dei lavori, con l'applicazione delle ritenute di legge di cui al comma 3.
8. Ogni certificato di pagamento emesso dal Responsabile del procedimento è annotato nel registro di contabilità.
9. L'importo liquidato in sede di SAL è imputato al capitale e quindi soggetto ad I.V.A.
10. I certificati di pagamento di acconto saranno emessi entro 45 giorni a decorrere dalla maturazione di ogni S.A.L. il termine per i pagamenti non può superare i 30 giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso; sempre che l'Appaltatore abbia dimostrato, con regolari DURC, di aver adempiuto agli obblighi contrattuali nei confronti dei lavoratori dipendenti. In caso di inadempienza i pagamenti saranno sospesi.

Art.27 Conto finale e saldo

1. Il Direttore dei lavori compila il conto finale dei lavori, ai sensi dell'articolo 200 del Regolamento entro 60 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale.
2. La Stazione appaltante sottoporrà il conto finale all'Appaltatore per la sottoscrizione, da effettuarsi entro trenta giorni, come previsto dall'articolo 201 del Regolamento.
3. Il pagamento della rata di saldo, sarà effettuato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di garanzia fideiussoria di corrispondente importo, e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile. La rata di saldo comprende anche lo svincolo delle ritenute pari allo 0,5%.
4. Per il pagamento del saldo trovano applicazione le modalità di cui ai commi 5, 6 del articolo 26.
5. La fideiussione a garanzia del pagamento della rata di saldo è costituita alle condizioni previste dal Regolamento. Il tasso di interesse è applicato per il periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio ed il collaudo definitivo.
6. La liquidazione della rata di saldo è subordinata all'accensione della garanzia di cui al punto 3.
7. Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

Art.28 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti, rispetto ai termini previsti nel capitolato speciale d'appalto, spettano all'appaltatore gli interessi, legali e moratori, nella misura e con le modalità ed i termini di cui alla vigente legislazione applicabile.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento e la sua effettiva emissione e messa a disposizione dell'Amministrazione per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita dalla vigente legislazione.
3. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che l'Amministrazione abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita dalla vigente legislazione.
4. Quanto sopra è subordinato alla dimostrazione dell'Appaltatore, con regolari DURC, di aver adempiuto agli obblighi contrattuali nei confronti dei lavoratori dipendenti.

Art.29 Ritardi nel pagamento della rata di saldo

Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito, per causa imputabile all'Amministrazione, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.

Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al 1° c., sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art.30 Revisione prezzi

Fatto salvo quanto riportato all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 (Codice), è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, 1° c. del codice civile.

Art.31 Cessione del corrispettivo di appalto

1. E' vietata la cessione del contratto; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi e con le modalità di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016.

CAPO 5 CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art.32 Valutazione dei lavori a misura

1. La contabilizzazione dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.
2. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.
3. In particolare, la contabilizzazione è effettuata attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito documento, con le modalità previste dal capitolato speciale per ciascuna lavorazione; il corrispettivo è determinato moltiplicando le quantità rilevate per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale.
4. In corso d'opera, qualora debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli artt. 41 o 42, e queste non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 43, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
5. Non sono, comunque, riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.
6. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
7. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'art. 3, 3° c., del presente capitolato speciale.
8. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'art. 2, 1° c., colonna b) della tabella, integrante il capitolato speciale, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo. Il calcolo degli stessi oneri è riportato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), facente parte integrante dei documenti contrattuali.
9. La contabilità comprende tutti i lavori ed è effettuata attraverso distinti documenti contabili per consentire una gestione separata dei relativi quadri economici, anche se sulla base di un solo contratto.

Art.33 Valutazione dei lavori a corpo

1. La contabilizzazione dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.
2. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.
3. In particolare, la contabilizzazione è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria, rilevata dal capitolato speciale d'appalto. Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonome del direttore dei lavori che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico; in ogni caso, tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.
4. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo 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.
5. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

6. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
7. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
8. La contabilità comprende tutti i lavori ed è effettuata attraverso distinti documenti contabili per consentire una gestione separata dei relativi quadri economici, anche se sulla base di un solo contratto.

Art.34 Valutazione dei lavori a misura e a corpo

1. La contabilizzazione dei lavori a misura è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.
2. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del Capitolato Speciale e nelle enunciazioni delle singole voci di elenco; in ogni altro caso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate sul luogo del lavoro, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti che modifichino le quantità effettivamente in opere.
3. Non sono riconosciuti nella valutazione delle opere aumenti dimensionali o ingrossamenti non rispondenti ai dati progettuali se non preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'art. 3) del presente Capitolato Speciale.
6. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'art. 2, 1° c., colonna b), per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al Capitolato Speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.
7. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo 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.
8. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
9. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
10. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
11. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'art. 2, 1° c., colonna b), per la parte prevista a corpo sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al Capitolato Speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art.35 Valutazione dei lavori in economia

1. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.
2. 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 D.P.R. 207/2010.

Art.36 Lavori e somministrazioni su fattura

1. Ai sensi dell'art. 186 del D.P.R. 207/2010, le lavorazioni e le somministrazioni che per la loro natura si giustificano mediante fattura sono sottoposti alle necessarie verifiche da parte del direttore dei 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.

Art.37 Liste settimanali delle somministrazioni

1. Ai sensi dell'art. 187 del D.P.R. 207/2010 (Regolamento), le giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le provviste somministrate dall'esecutore sono annotate dall'assistente incaricato su un brogliaccio, per essere poi scritte in apposita lista settimanale. L'esecutore firma le liste settimanali, nelle quali sono specificati le lavorazioni eseguite, nominativo, qualifica e numero di ore degli operai impiegati per ogni giorno della settimana, nonché tipo ed ore quotidiane di impiego dei mezzi d'opera forniti ed elenco delle provviste eventualmente fornite, documentate dalle rispettive fatture quietanzate. Ciascun assistente preposto alla sorveglianza dei lavori predispone una lista separata. Tali liste possono essere distinte secondo la speciale natura delle somministrazioni, quando queste abbiano una certa importanza.

2. Ai fini della valutazione del rispettivo importo si applicano le disposizioni di cui all'articolo 179, comma 1 del Regolamento, secondo periodo, e per il relativo inserimento in contabilità le apposite disposizioni di cui all'articolo 192 del Regolamento.

Art.38 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

I materiali approvvigionati nel cantiere, sempreché accettati dalla Direzione dei Lavori, possono essere compresi negli stati di avanzamento ed ammessi a pagamento fino alla concorrenza della metà del loro valore.

CAPO 6 DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art.39 Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore

1. Ai sensi di quanto previsto dall'articolo 32, comma 4, del Regolamento (D.P.R. 207/2010), fatte salve le eventuali ulteriori prescrizioni del presente Contratto, si intendono comprese nel prezzo dei lavori e perciò a carico dell'Appaltatore:
 - a) le spese di contratto ed accessorie e l'imposta di registro;
 - b) gli oneri finanziari generali e particolari, ivi comprese la cauzione definitiva o la garanzia globale di esecuzione, ove prevista, e le polizze assicurative;
 - c) la quota delle spese di organizzazione e gestione tecnico-amministrativa di sede dell'esecutore;
 - d) la gestione amministrativa del personale di cantiere e la direzione tecnica di cantiere;
 - e) le spese per l'impianto, la manutenzione, l'illuminazione e il ripiegamento finale dei cantieri, ivi inclusi i costi per la utilizzazione di aree diverse da quelle poste a disposizione dal committente; sono escluse le spese relative alla sicurezza nei cantieri stessi non assoggettate a ribasso;
 - f) le spese per trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
 - g) le spese per attrezzi e opere provvisorie e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
 - h) le spese per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o del responsabile del procedimento o dell'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
 - i) le spese per le vie di accesso al cantiere, l'installazione e l'esercizio delle attrezzature e dei mezzi d'opera di cantiere;
 - j) le spese per idonei locali e per la necessaria attrezzatura da mettere a disposizione per l'ufficio di direzione lavori;
 - k) le spese per passaggio, per occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
 - l) le spese per la custodia e la buona conservazione delle opere fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
 - m) le spese di adeguamento del cantiere in osservanza del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., di cui è indicata la quota di incidenza sul totale delle spese generali, ai fini degli adempimenti previsti dall'articolo 95, comma 10, del Codice (D.Lgs. 50/2016);
 - n) gli oneri generali e particolari previsti dal capitolato speciale di appalto.
2. La Direzione lavori o l'organo di collaudo dispongono, con i criteri e le modalità prescritte dall'articolo 167 del Regolamento, gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche, necessari ai fini dell'accettazione dei materiali e/o componenti e ai fini dell'esecuzione dei lavori, riservandosi, altresì, la facoltà di disporre ulteriori prove ed analisi ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali e componenti.
3. Sono altresì a carico dell'Appaltatore:
 - a) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati dalle ditte subappaltatrici.
 - b) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica 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.
4. Ogni materiale utilizzato nell'esecuzione dei lavori d'appalto deve essere campionato con il corredo di documentazione tecnica della Ditta produttrice e deve conseguire la preventiva approvazione della Direzione lavori;
5. Rimane altresì a carico dell'Appaltatore:
 - a) la fornitura, posa e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
 - b) l'allestimento e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di Direzione lavori e assistenza, arredati, riscaldati, illuminati e provvisti di armadi chiusi a chiave, tavoli, sedie, telefoni, fax, computer, stampanti e materiale di cancelleria;
 - c) 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;
- d) le spese per il progetto esecutivo del ponteggio redatto da professionista abilitato (qualora previsto in progetto);
- e) la redazione del PIMUS (qualora previsto in progetto tra le opere provvisorie).
6. L'Appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari ed a seguire tutte le disposizioni emanate, in relazione all'esecuzione delle opere ed alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva ed afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
 7. L'Appaltatore ha l'obbligo di nominare il direttore di cantiere, che deve essere investito dei poteri amministrativi e gestionali da parte dell'Appaltatore e deve essere presente in cantiere in tutti i momenti significativi delle lavorazioni e comunque sempre in occasione delle riunioni di coordinamento convocate sia dal Direttore dei lavori che dal Coordinatore per la sicurezza in esecuzione;
 8. Il direttore di cantiere è l'unico responsabile del rispetto da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori delle norme in materia di opere pubbliche e sicurezza dei cantieri.
 9. L'Appaltatore è tenuto a comunicare tempestivamente alla Stazione appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura dell'Impresa e negli organismi tecnici e amministrativi. Per le società di capitali di cui all'articolo 1 del D.P.C.M. 187/91, è fatto obbligo di comunicare nel corso del contratto se siano intervenute variazioni nella composizione societaria di entità superiore al 2% rispetto a quanto comunicato ai sensi dello stesso articolo del D.P.C.M. 187/91.
 10. Sono, altresì, a carico dell'Appaltatore:
 - a) le documentazioni tecniche inerenti le caratteristiche di tutti i materiali utilizzati, composizione, specifiche per la manutenzione dei materiali, ecc.;
 - b) la consegna, entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, degli "as-built" su copia cartacea e su supporto informatico.
 11. L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale ed alle attrezzature utilizzate.
 12. L'Appaltatore è obbligato a produrre alla Direzione dei lavori adeguata documentazione fotografica, in relazione a lavorazioni di particolare complessità, ovvero non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione o comunque a insindacabile richiesta della Direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state effettuate le relative rilevazioni.
 13. Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e le spese per le denunce agli organi competenti dell'impianto di messa a terra e dell'impianto di protezione scariche atmosferiche.
 14. Spetta all'Appaltatore l'installazione, entro 5 giorni dalla avvenuta consegna dei lavori, di apposito cartellone delle dimensioni previste dalla Direzione lavori, la cui bozza dovrà essere sottoposta ad approvazione della stessa, che riporti come minimo:
 - la denominazione ed il logo della Stazione appaltante e dell'Appaltatore;
 - l'oggetto dell'appalto;
 - le generalità del progettista, del direttore dei lavori, dei coordinatori della sicurezza in fase di progettazione e in fase di esecuzione e del direttore del cantiere;
 - i nominativi di tutte le eventuali imprese subappaltatrici, affidatarie dei noli a caldo e dei contratti similari;
 - di quanto altro sarà richiesto dalla Direzione lavori nel rispetto delle leggi vigenti in materia
 L'Appaltatore provvederà, altresì, all'aggiornamento costante dei dati per l'informativa al pubblico dell'andamento dei lavori, nonché a controllare e mantenere i cartelli sempre leggibili ed in buono stato di conservazione.
 15. E' fatto divieto per l'Appaltatore affiggere qualsiasi cartello o altro mezzo pubblicitario in corrispondenza dei ponteggi allestiti per i lavori, compresi quelli riferiti allo stesso Appaltatore e/o alle altre imprese esecutrici.

Art.40 Prescrizioni, oneri ed obblighi particolari a carico dell'Appaltatore

1. Per quanto riguarda le prescrizioni tecniche sui materiali e sulle opere finite, vale quanto contemplato dal presente Contratto e dalle disposizioni citate ai precedenti articoli. Le opere appaltate dovranno essere eseguite a regola d'arte, attenendosi alle previsioni contrattuali e alle disposizioni che verranno impartite dalla direzione dei lavori nel corso dei lavori.
2. L'Appaltatore è obbligato ad osservare la normativa tecnica di settore (CEI, CEI-EN, CTI, UNI, ASL, ecc.), nonché la legislazione vigente al momento dei lavori in materia di sicurezza degli impianti e di contenimento dei consumi energetici.
3. L'appaltatore dovrà, altresì rispettare i criteri ambientali, di cui al D.M. 27 SET. 2017 che si intende integralmente

richiamato nel presente capitolato, dichiarati in sede di gara e comprovati da idonea documentazione tecnica e clausole contrattuali (dichiarazioni di conformità UE, conformità ai requisiti tecnici, certificazioni varie, gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici, bilancio materico, garanzia, formazione del personale dell'Amministrazione).

4. Relativamente all'impianto elettrico, l'Appaltatore, dovrà rilasciare, a lavori ultimati, dichiarazione scritta e firmata attestante, sotto la propria responsabilità, che le opere sono state eseguite in conformità alle norme vigenti in materia (D.M. 37/08 – L. 186/68).
5. In mancanza di tale attestazione o della documentazione necessaria per l'ottenimento dei collaudi per esercizio degli impianti, le opere non potranno considerarsi ultimate, per cui non verrà redatto il relativo verbale di ultimazione e troveranno applicazione le disposizioni di cui al precedente articolo 22.
6. Gli apprestamenti provvisori dovranno essere realizzati con l'impiego di materiali in perfetto stato di conservazione nel rispetto delle norme previste dalla legge antinfortunistica.

Art.41 Oneri ed obblighi particolari a carico dell'Appaltatore per le opere relative agli impianti

1. Oltre alla consegna degli "as-built", di cui al precedente articolo 39, punto 10.b), l'Appaltatore è tenuto alla consegna, entro trenta giorni dall'ultimazione dei lavori, dei manuali e dei libretti di istruzione relativi agli impianti installati. La documentazione richiesta dovrà essere fornita alla Stazione appaltante su supporto informatico e in copia cartacea. E' compresa la formazione e l'istruzione del personale addetto.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a dotarsi a completo suo carico di tutti gli attrezzi e di ogni altro mezzo d'opera occorrente:
 - per l'installazione dell'impianto;
 - per l'esecuzione degli interventi oggetto del presente appalto.E' compreso lo sgombero di tutti i materiali di risulta relativi ai lavori effettuati.
3. Tutte le apparecchiature devono essere fornite in opera complete degli accessori necessari per il loro corretto funzionamento e il relativo onere si intende compreso nel prezzo delle apparecchiature stesse.
4. Tutti i materiali dovranno essere corredati di marchio CE e di attestato di conformità alla direttiva CEE relativa.
5. Se richiesta, dovrà essere fornita la campionatura dei materiali.
6. L'Appaltatore dovrà procedere, a sua cura e spese, all'esecuzione delle prove di ogni singola parte dell'impianto, da realizzarsi secondo normativa tecnica, in presenza della Direzione lavori e con rilascio di dichiarazioni attestanti il risultato ed il buon esito delle prove suddette. Risulta compresa la taratura ed il collaudo degli impianti effettuata con impiego di tecnici e/o personale specializzato e dei relativi strumenti di misura e taratura.
7. L'Appaltatore ha l'obbligo di richiedere tempestivamente alla Direzione lavori la prescritta approvazione, fornendo tutti i dati necessari alla valutazione delle apparecchiature proposte (cataloghi tecnici, campioni e quant'altro utile), restando convenuto che gli oneri per la rimozione e l'allontanamento dal cantiere dei materiali giudicati non idonei saranno a totale carico dell'Appaltatore stesso, anche nel caso risultassero già collocati in opera.
8. L'Appaltatore resterà comunque l'unico responsabile per eventuali danni e/o incidenti conseguenti e/o in relazione con le opere eseguite anche se la Direzione Lavori ha dato pieno avallo alle stesse.
9. L'Appaltatore è tenuto inoltre a:
 - consegnare il programma di manutenzione riguardante le principali apparecchiature fornite, compresi i libretti con le istruzioni d'uso;
 - consegnare il verbale delle verifiche iniziali eseguite sull'impianto elettrico secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8, parte 6, e CEI 64-14;
 - rilasciare la prescritta dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel pieno rispetto della regola d'arte, completa degli allegati obbligatori, redatta con le modalità specificate dal D.M. 37/08 ovvero L. 186/68 e secondo l'apposito modello ministeriale.
10. La consegna della documentazione sopra elencata è condizione essenziale per il rilascio del certificato di collaudo.

Art.42 Norme generali sull'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni oggetto del presente contratto devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente negli elaborati progettuali.
2. Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra la Stazione appaltante e l'Appaltatore, per quanto non diversamente previsto dalle disposizioni contrattuali, si fa riferimento esplicito alla disciplina vigente in materia.

Art.43 Accettazione, qualità ed impiego di materiali e componenti

1. I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del Capitolato Speciale ed essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi del Regolamento.
2. Nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 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.
3. Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei lavori, la Stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
4. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione appaltante in sede di collaudo.
5. L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Art.44 Responsabilità e obblighi dell'appaltatore per difetti di costruzione

1. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure - comprese le opere provvisorie - e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto.
2. Come previsto dall'articolo 18 del Capitolato generale, l'Appaltatore deve demolire e rifare a sue cure e spese le opere che il Direttore dei lavori accerta non eseguite a regola d'arte, senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rilevato difetti o inadeguatezze. Nelle more che l'Appaltatore ponga rimedio ai difetti e vizi riscontrati dal Direttore dei lavori, lo stesso non procederà all'inserimento in contabilità del relativo corrispettivo.
3. Il risarcimento dei danni determinati dal mancato, tardivo o inadeguato adempimento agli obblighi di cui ai precedenti commi 1 e 2 è a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.
4. Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo provvisorio e salve le maggiori responsabilità sancite dall'articolo 1669 del codice civile, l'Appaltatore è garante delle opere eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali difettosi o non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e i degradi.
5. In tale periodo la riparazione dovrà essere eseguita in modo tempestivo ed, in ogni caso, sotto pena d'esecuzione d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione lavori.

Art.45 Modifica di contratti durante il periodo di efficacia (Varianti)

L'Amministrazione si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dalla vigente legislazione applicabile.

Riguardo alle modifiche e varianti durante il periodo di efficacia del contratto, si applicano le disposizioni della normativa statale in materia e, in particolare, dell'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 (Codice) secondo le specificazioni di seguito indicate.

Modifiche e varianti disposte dalla stazione appaltante

1. Le modifiche, nonché le varianti, dei contratti di appalto in corso di validità devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende. I contratti di appalto nei settori ordinari e nei settori speciali possono essere modificati senza una nuova procedura di affidamento nei casi seguenti:
 - a. se le modifiche, a prescindere dal loro valore monetario, sono state previste nei documenti di gara iniziali in clausole chiare, precise e inequivocabili, che possono comprendere clausole di revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali

esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro. Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23 del Codice, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà. Per i contratti relativi a servizi o forniture stipulati dai soggetti aggregatori restano ferme le disposizioni di cui all'articolo 1, comma 511, della legge 28 dicembre 2015, n. 208;

- b. per lavori, servizi o forniture, supplementari da parte del contraente originale che si sono resi necessari e non erano inclusi nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente produca entrambi i seguenti effetti, fatto salvo quanto previsto dal comma 7 dell'art. 106 del Codice per gli appalti nei settori ordinari:
 - i. risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale;
 - ii. comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi;
- c. ove siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni, fatto salvo quanto previsto per gli appalti nei settori ordinari dal comma 7 dell'art. 106 del Codice:
 - i. la necessità di modifica è determinata da circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore. In tali casi le modifiche all'oggetto del contratto assumono la denominazione di varianti in corso d'opera. Tra le predette circostanze può rientrare anche la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
 - ii. la modifica non altera la natura generale del contratto;
- d. se un nuovo contraente sostituisce quello a cui la stazione appaltante aveva inizialmente aggiudicato l'appalto a causa di una delle seguenti circostanze:
 - i. una clausola di revisione inequivocabile in conformità alle disposizioni di cui alla lettera a);
 - ii. all'aggiudicatario iniziale succede, per causa di morte o per contratto, anche a seguito di ristrutturazioni societarie, comprese rilevazioni, fusioni, scissioni, acquisizione o insolvenza, un altro operatore economico che soddisfi i criteri di selezione qualitativa stabiliti inizialmente, purché ciò non implichi altre modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del presente codice;
 - iii. nel caso in cui l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore si assuma gli obblighi del contraente principale nei confronti dei suoi subappaltatori;
- e. se le modifiche non sono sostanziali ai sensi del comma 4 dell'art. 106 del Codice. Le stazioni appaltanti possono stabilire nei documenti di gara soglie di importi per consentire le modifiche.

Modifiche e varianti a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo

- 2. Ferma restando la responsabilità dei progettisti esterni, i contratti possono parimenti essere modificati, oltre a quanto previsto al comma 1, anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del presente 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 servizio e fornitura sia nei settori ordinari che speciali ovvero il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali. Tuttavia la modifica non può alterare la natura complessiva del contratto o dell'accordo quadro. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Altre disposizioni in merito alle modifiche di contratti

- 3. Ai sensi del comma 4 dell'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 (Codice), una modifica di un contratto o di un accordo quadro durante il periodo della sua efficacia è considerata sostanziale ai sensi del comma 1, lettera e), quando altera considerevolmente gli elementi essenziali del contratto originariamente pattuiti. In ogni caso, fatti salvi i commi 1 e 2, una modifica è considerata sostanziale se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:
 - a. la modifica introduce condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di candidati diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
 - b. la modifica cambia l'equilibrio economico del contratto o dell'accordo quadro a favore dell'aggiudicatario in modo non previsto nel contratto iniziale;
 - c. la modifica estende notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;

- d. se un nuovo contraente sostituisce quello cui l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore aveva inizialmente aggiudicato l'appalto in casi diversi da quelli previsti al comma 1, lettera d).
4. Le amministrazioni aggiudicatrici o gli enti aggiudicatori che hanno modificato un contratto nelle situazioni di cui al comma 1, lettere b) e c), pubblicano un avviso al riguardo nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. Tale avviso contiene le informazioni di cui all'allegato XIV, parte I, lettera E, ed è pubblicato conformemente all'articolo 72 per i settori ordinari e all'articolo 130 per i settori speciali (Art. 106 comma 5 del Codice);
 5. Una nuova procedura d'appalto in conformità al presente codice è richiesta per modifiche delle disposizioni di un contratto pubblico di un accordo quadro durante il periodo della sua efficacia diverse da quelle previste ai commi 1 e 2 (Art. 106 comma 6 del Codice);
 6. Ai sensi del comma 7 dell'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 (Codice), nei casi di cui al comma 1, lettera b), per i settori ordinari il contratto può essere modificato se l'eventuale aumento di prezzo non eccede il 50 per cento del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, tale limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. Tali modifiche successive non sono intese ad aggirare il presente codice.
 7. La stazione appaltante comunica all'ANAC le modificazioni al contratto di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, entro trenta giorni dal loro perfezionamento. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'Autorità irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo. L'Autorità pubblica sulla sezione del sito Amministrazione trasparente l'elenco delle modificazioni contrattuali comunicate, indicando l'opera, l'amministrazione o l'ente aggiudicatore, l'aggiudicatario, il progettista, il valore della modifica (Art. 106 comma 8 del Codice);
 8. I titolari di incarichi di progettazione, ai sensi dell'art. 106 comma 9 del Codice, sono responsabili per i danni subiti dalle stazioni appaltanti in conseguenza di errori o di omissioni della progettazione di cui al comma 2. Nel caso di appalti aventi ad oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione di lavori, l'appaltatore risponde dei ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera a causa di carenze del progetto esecutivo.
 9. Ai fini dell'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 (Codice) si considerano errore o omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle regole di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
 10. Ai sensi dell'art. 106 comma 11 del Codice, la durata del contratto può essere modificata esclusivamente per i contratti in corso di esecuzione se è prevista nel bando e nei documenti di gara una opzione di proroga. La proroga è limitata al tempo strettamente necessario alla conclusione delle procedure necessarie per l'individuazione di un nuovo contraente. In tal caso il contraente è tenuto all'esecuzione delle prestazioni previste nel contratto agli stessi prezzi, patti e condizioni o più favorevoli per la stazione appaltante.
 11. La stazione appaltante, ai sensi dell'art. 106 comma 12 del Codice, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

Art.46 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni dei prezzi dell'appalto sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'art. 3) del presente Capitolato.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri seguenti:
 - a. desumendoli dal prezzario di cui all'articolo 3 allegato al contratto;
 - b. desumendoli dal prezzario della Regione Sicilia vigente in fase di approvazione del progetto esecutivo;
 - c. ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
 - d. quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

Tutti i nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso d'asta.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli

l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal presente regolamento, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Art.47 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

Ad integrazione di quanto previsto all'art. 16 del presente capitolato speciale d'appalto (C.S.A.), valgono le seguenti disposizioni:

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
 - e) l'Appaltatore e gli eventuali subappaltatori hanno l'obbligo di comunicare alla Stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori, o dell'impiego dei lavoratori nel cantiere, l'elenco di tutti i nominativi dei lavoratori che opereranno nel cantiere, con le rispettive posizioni contributive, assicurative, previdenziali ecc.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede secondo le disposizioni di cui all'art. 30 comma 5 del Codice, trattenendo 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, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'art. 16 del C.S.A., in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.
4. La documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti, nonché una dichiarazione in merito all'assolvimento ed al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore devono essere presentate dall'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna.
5. L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art.48 Documenti di identificazione

1. Ai sensi del dell'articolo 36 bis, comma 3, del D.L. 223/2006 e s.m.i. e dell'articolo 26, comma 8, del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., i datori di lavoro di tutte le imprese esecutrici operanti in cantiere sono obbligati a munire il proprio personale presente di una tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro.
2. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività in cantiere, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto. Tutti i lavoratori presenti in cantiere sono obbligati a esporre sempre ed in maniera chiaramente visibile detta tessera di riconoscimento.

3. Qualora l'Appaltatore subappaltasse parte dell'opera è tenuto a far assumere al subappaltatore l'obbligo descritto al comma precedente.
4. Anche questo documento dovrà essere munito di fotografia del titolare, attestante che lo stesso è alle dipendenze del subappaltatore.
5. Il documento di identificazione dovrà essere sempre esposto dall'addetto ai lavori.
6. Se, a seguito di controllo, risulterà che uno o più addetti ai lavori sono sprovvisti del documento di cui ai commi precedenti, verranno prese le generalità degli stessi e verranno notificate all'Appaltatore (anche nel caso che gli addetti ai lavori siano alle dipendenze del subappaltatore), il quale dovrà presentare i documenti non esibiti all'atto del controllo al Direttore dei lavori entro il giorno successivo.

Art.49 Custodia del cantiere

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, di proroga o novazione dei termini di esecuzione, e comunque fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art.50 Cartello di cantiere

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in cantiere uno o più cartelli indicatori, come da disegno che verrà fornito dalla Direzione Lavori, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e cm. 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici. Il cartello sarà in laminato bianco nelle dimensioni indicate dalla D.L., su cui verranno inseriti i vari disegni a colori e le informazioni tecniche, tutti opportunamente plastificati sul supporto o serigrafati. Dovrà essere collocato in prossimità del cantiere, in modo che le indicazioni riportate siano ben visibili e leggibili. Potrà essere necessario prevedere un'adeguata illuminazione notturna tramite faretti o altre fonti d'illuminazione collocate in modo opportuno.

Art.51 Sottrazioni – guasti - danni

1. Ai sensi del Regolamento sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'Appalto.
2. L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni a luoghi, cose o terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di una adeguata copertura assicurativa.
3. In caso di danni causati da forza maggiore, a seguito di eventi imprevedibili ed eccezionali e per i quali siano state approntate le normali e ordinarie precauzioni, l'Appaltatore ne fa denuncia alla Direzione dei lavori, a pena di decadenza, immediatamente o al massimo entro cinque giorni da quello dell'avvenimento.
4. I danni saranno accertati in contraddittorio dalla Direzione dei lavori che redigerà apposito verbale; l'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare i lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.
5. Il compenso per la riparazione dei danni sarà limitato all'importo dei lavori necessari, contabilizzati ai prezzi e condizioni di contratto, con esclusione di danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, ponteggi e attrezzature dell'Appaltatore.
6. Nessun compenso sarà dovuto qualora a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.
7. Per quanto non espressamente previsto dal presente articolo si applica quanto previsto dal Regolamento.
8. La Stazione appaltante declina ogni responsabilità per sottrazioni, guasti o danni apportati a materiali depositati in cantiere o messi in opera dall'Appaltatore fino alla data della consegna delle opere.

CAPO 7 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art.52 Norme di sicurezza generali

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

Art.53 Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Amministrazione, 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.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 81 del 2008 e ss.mm.ii., nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Art.54 Piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la progettazione e messo a disposizione da parte dell'Amministrazione, ai sensi del D.Lgs. n. 81 del 2008, come mod. e int..
2. L'appaltatore può presentare direttamente al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
3. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di dieci giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, punto primo, le proposte si intendono accolte.
5. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di dieci giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri dieci giorni lavorativi nei casi di cui al 2° c., punto secondo, le proposte si intendono rigettate.
6. Nei casi di cui al comma 2, punto primo, 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.
7. Nei casi di cui al comma 2, punto secondo, qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art.55 Piano operativo di sicurezza

1. Entro trenta giorni dall'aggiudicazione e, comunque, prima dell'effettivo inizio dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione la seguente documentazione:
 - a. il piano operativo di sicurezza, riferito al cantiere interessato, di cui al D.Lgs. 81/08 e s.m.i., per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione

dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento, previsto ai sensi del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. e redatto in conformità alle disposizioni di cui al punto 3.2 dell'Allegato XV del decreto legislativo stesso.

- b. eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza del cantiere sulla base della propria esperienza.
 - c. La redazione del P.O.S. compete anche a tutti i subappaltatori.
2. Le gravi o ripetute violazioni dei piani medesimi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, sono causa di risoluzione del contratto.
 3. La mancata consegna dei piani di cui al comma 1, lettere a) e c), del presente articolo, comporta lo scioglimento del vincolo giuridico sorto a seguito dell'aggiudicazione definitiva ed il contratto eventualmente stipulato senza gli stessi è nullo.
 4. Il Datore di lavoro dell'impresa affidataria ha l'obbligo di verificare la congruenza dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione.
 5. Il piano di sicurezza e coordinamento sarà aggiornato e coordinato a cura del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione per tutte le Imprese operanti nel cantiere.
 6. L'Appaltatore e le ditte subappaltatrici dovranno predisporre e consegnare al Direttore dei lavori e al Coordinatore per l'Esecuzione l'elenco dei macchinari in loro dotazione corredato dai relativi documenti da cui risulti lo stato di manutenzione e la rispondenza alle disposizioni di legge.

Art.56 Costi per la sicurezza

1. L'Appaltatore ha dichiarato per iscritto, in fase di presentazione di offerta, di accettare la quantificazione degli oneri per la sicurezza contenuta nella Stima dei costi per la sicurezza, fatta dal Coordinatore per la progettazione.
2. In fase di contabilizzazione dei lavori, al fine di tener conto dei costi della sicurezza, si procederà in base alle disposizioni di cui ai relativi articoli del presente documento.
3. Per la redazione di varianti suppletive di lavori si procederà in base alle indicazioni di cui al punto 4.1.5 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

CAPO 8 CAUZIONI E GARANZIE

Si applicano le disposizioni della normativa statale in materia e, in particolare, degli articoli 93 e 103 del D.Lgs. 50/2016 secondo le specificazioni di seguito indicate.

Art.57 Garanzia provvisoria

1. L'offerta presentata per la partecipazione alla gara per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori di cui in epigrafe, ai sensi dell'art. 93 del D.Lgs.50/2016, è corredata da una garanzia fideiussoria, denominata "garanzia provvisoria" pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente.
2. La cauzione può essere costituita, a scelta dell'offerente, in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice.
3. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.
4. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
5. La garanzia deve avere efficacia per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.
6. La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.
7. Nel determinare l'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, oltre a quanto indicato al comma 1, vale quanto riportato al comma 7 dello stesso articolo 103 del D.Lgs. 50/2016.
8. L'offerta è altresì corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli articoli 103 e 105 (rectius: art. 104), qualora l'offerente risultasse affidatario.
9. La stazione appaltante, nell'atto con cui comunica l'aggiudicazione ai non aggiudicatari, provvede contestualmente, nei loro confronti, allo svincolo della garanzia di cui al comma 1, tempestivamente e comunque entro un termine non superiore a trenta giorni dall'aggiudicazione, anche quando non sia ancora scaduto il termine di efficacia della garanzia.

Art.58 Cauzioni, garanzie e coperture assicurative definitive

1. L'appaltatore, ai sensi del comma 1 dell'articolo 103 del D.Lgs. 50/2016 (Codice), per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "**garanzia definitiva**" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 del Codice, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale e tale obbligazione è indicata negli atti e documenti a base di affidamento di lavori, di servizi e di forniture. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. 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. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7 del Codice, per la garanzia provvisoria.

2. Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e hanno il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.
3. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione 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.
4. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3 del Codice. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
5. La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Tale automatismo si applica anche agli appalti di forniture e servizi. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analogica costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.
6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.
7. E' fatto obbligo all'Appaltatore di stipulare le coperture assicurative descritte nel presente articolo. A tale fine si precisa, preliminarmente, che:
 - a. la Stazione appaltante potrà acquisire direttamente le coperture assicurative previste nel presente articolo in ogni caso di mancata o non conforme stipula di una o più delle medesime da parte dell'Appaltatore; in tal caso, il relativo costo verrà addebitato all'Appaltatore stesso in occasione del primo pagamento;
 - b. i rischi non coperti dalle assicurazioni descritte nel presente articolo, gli scoperti e le franchigie si intendono a carico dell'Appaltatore.
8. Ai sensi dell'art. 103 comma 7 del D.Lgs. 50/2016 (Codice), l'esecutore dei lavori è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Nei documenti e negli atti a base di gara o di affidamento è stabilito l'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore. La polizza del presente comma deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.
 - a) In particolare tale polizza deve essere stipulata, ai fini della *copertura assicurativa per danni di esecuzione*,

responsabilità civile terzi e garanzia di manutenzione, presso compagnia di assicurazione che disponga - almeno fino alla stipulazione del contratto - di *rating* con validità considerabile *secure* o equivalente.

- b) I rischi assicurati e le relative somme saranno i seguenti:

Sezione A:

Partita 1: Opere, pari all'importo del contratto, comprensivo di tutti i costi di cui all'articolo 4 dello Schema Tipo 2.3 del D.M. 123/04;

Partita 2: Opere preesistenti, massimale non inferiore a €1.000.000,00 (unmilione/00);

Partita 3: Demolizione e sgombero, massimale non inferiore a €1.000.000,00 (unmilione /00);

Sezione B:

Responsabilità civile verso terzi, con massimale pari al 5% della somma assicurata delle opere (pari all'importo del contratto), secondo le prescrizioni dell'articolo 103 del Codice.

- c) La suddetta polizza dovrà prevedere garanzie assicurative e condizioni contrattuali conformi allo Schema Tipo 2.3 del D.M. 123/04, integrate come segue:

i) il novero degli Assicurati dovrà espressamente comprendere, oltre all'Appaltatore, la Stazione appaltante, i suoi amministratori, prestatori di lavoro e consulenti, nonché la Direzione lavori, i Progettisti, i Subappaltatori, i Fornitori, i Sub-fornitori e in genere tutti coloro che partecipano alla realizzazione dell'opera;

ii) estensione di garanzia "Pluralità di Assicurati - Responsabilità Civile Incrociata" secondo il testo che segue o equivalente: *"Qualora con la denominazione di Assicurato siano designati in polizza più soggetti, ciascuno di essi, ai fini della garanzia, è considerato come se avesse stipulato una separata assicurazione, fermo restando che la somma delle indennità a carico della Società non può in alcun caso oltrepassare gli importi dei massimali stabiliti in polizza, nonché quanto disposto al paragrafo "Sezione B - Oggetto dell'Assicurazione". Agli effetti di questa estensione di garanzia si considerano terzi, anche in deroga all'art. (...) delle Condizioni Generali di Assicurazione, relativamente a ciascun Assicurato, gli altri Assicurati e le persone che siano in rapporto di dipendenza con essi, ferme restando comunque le esclusioni di cui all'art. (...) delle Condizioni Generali di Assicurazione. Nel caso in cui si verificino danni a cose assicurate o assicurabili in base alla garanzia diretta prevista dalla Sezione A - Partite 1, 2 e 3, non sarà operante la garanzia di responsabilità civile della Sezione B"*;

iii) dovrà essere prevista la Garanzia di Manutenzione estesa, per la durata di mesi ventiquattro;

iv) dovrà essere attivata l'estensione di garanzia "Danni da vibrazioni, rimozione, franamento o cedimento del terreno, di basi d'appoggio o di sostegni in genere";

v) dovrà essere attivata l'estensione di garanzia "Danni a cavi e condutture sotterranee";

vi) dovrà essere attivata l'estensione di garanzia "Operazioni di collaudo" secondo il testo che segue o equivalente: *"Si prende atto che le operazioni di collaudo garantite con la presente polizza possono avvenire entro il periodo di manutenzione, quindi eventuali danni saranno parificati ai danni avvenuti durante la costruzione"*;

vii) dovrà essere attivata la condizione "Anticipo indennizzi";

viii) dovrà essere attivata la condizione "Reintegro automatico";

ix) dovrà essere attivata la condizione "Deroga alla proporzionale, con regolazione del premio a fine lavori";

- d) L'Appaltatore dovrà presentare il testo integrale della polizza Schema Tipo 2.3 per la sua verifica da parte della Stazione appaltante e non la sola Scheda Tecnica; esso dovrà essere trasmesso almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, il tutto alle condizioni e con i massimali previsti nel presente documento.

- e) La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e termina secondo quanto previsto dall'articolo 5 punto b) Schema Tipo 2.3 e comprende collaudo e accettazione definitiva.

9. Grava inoltre sull'Appaltatore l'obbligo - da ritenersi sempre compensato nel corrispettivo d'appalto - di stipulare, con effetto dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, una polizza, presso compagnia di assicurazione che disponga - almeno fino alla stipulazione del contratto - di *rating* con validità considerabile *secure* o equivalente, per la *garanzia di fornitura* contro tutti i danni materiali e diretti all'impianto realizzato; la copertura dovrà altresì garantire gli interventi per la loro riparazione. La copertura dovrà almeno riguardare i danni causati da: difetti di fusione, vizi di materiali, errori di fabbricazione, errori di montaggio. La copertura, della durata complessiva di 24 (ventiquattro) mesi, dovrà garantire il valore complessivo delle parti elettromeccaniche e i relativi interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

10. Grava altresì sull'Appaltatore l'obbligo - da ritenersi sempre compensato nel corrispettivo d'appalto - di produrre, almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, una polizza ai fini della copertura della responsabilità civile verso prestatori di lavoro e parasubordinati (R.C.O.), ai sensi:

a) del D.P.R. 1124 del 30/06/1965 e s.m.i.;

b) del D.Lgs. 38 del 23/02/2000 e s.m.i.;

c) del Codice Civile;

per danni non rientranti nella disciplina commi 8. e 9., stipulata presso compagnia di assicurazione che disponga - almeno fino alla stipulazione del contratto - di *rating* con validità considerabile *secure* o equivalente.

La copertura contro i rischi derivanti dalla R.C.O. dovrà prevedere massimali adeguati all'effettiva consistenza del personale alle dipendenze dell'Appaltatore, con un massimale non inferiore al minimo inderogabile di € 2.000.000,00 (duemilioni/00) per sinistro, con il limite di € 1.500.000,00 (unmilione cinquecentomila/00) per prestatore di lavoro/parasubordinato.

Il novero degli assicurati dovrà espressamente comprendere, oltre all'Appaltatore, la Stazione appaltante, suoi amministratori, prestatori di lavoro e consulenti, la Direzione lavori, i Progettisti, i Subappaltatori, i Fornitori, i Subfornitori e in genere tutti coloro che partecipano alla realizzazione dell'opera.

La polizza R.C.O. dovrà, inoltre, risultare espressamente estesa alle malattie professionali dei prestatori di lavoro/parasubordinati, sia riconosciute dall'INAIL, sia riconosciute per effetto di decisioni della magistratura.

La polizza R.C.O. deve essere mantenuta in vigore fino alla data del certificato di collaudo provvisorio e comunque fino alla consegna dell'opera.

11. Le fidejussioni devono essere conformi allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.
12. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.
13. Nel caso in cui l'esecutore dei lavori sia soggetto diverso dall'Appaltatore aggiudicatario, ai fini del presente articolo 58, saranno ritenute valide le polizze R.C.T./R.C.O. - purché conformi ai requisiti indicati ai punti che precedono - di cui l'esecutore dei lavori stesso sia contraente.
14. In tal caso dovrà risultare da apposita dichiarazione l'impegno dell'Appaltatore ad assumersi ogni onere relativo alle predette polizze in caso d'inadempimento del contraente per annullamento delle stesse, mancato pagamento del premio e mancata regolazione del premio.
15. Nel caso di costituzione di soggetto consortile (articolo 93 del Regolamento), le polizze R.C.T./R.C.O. di ogni consorzio dovranno risultare espressamente valide anche per l'attività esercitata in forma consortile.

CAPO 9 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art.59 Subappalto

Le lavorazioni sono subappaltabili nei limiti e con l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art. 105 del D.Lgs. 50/2016 (Codice), di seguito specificate.

Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera. Fatto salvo quanto previsto dal comma 5 dell'art. 105 del Codice, l'eventuale subappalto non può superare la quota del 40 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture. Negli appalti di lavori non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del sub-contratto da affidare. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7 dello stesso articolo.

Così come previsto dall'art. 105 comma 4 del D.Lgs. 50/2016, i soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto. Tutte le prestazioni nonché le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili;
- b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

Ai sensi del comma 7 del predetto art. 105 del Codice, l'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 17 dell'art. 105 del Codice. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

Ai sensi del comma 10 del predetto art. 105, per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice ed in particolare:

- Comma 5: 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, 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. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 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 o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva;

- Comma 6: In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 5, 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.

Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma 10 precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e delle contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.

Ai sensi del comma 12 dell'art. 105, l'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice.

L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

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

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Ai sensi del comma 18 dell'art. 105, l'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 4, del predetto art. 105, entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

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

Le disposizioni di cui al presente articolo 105 si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili, nonché alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata.

Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'articolo 83, comma 1, e all'articolo 84, comma 4, lettera d) del Codice, all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

CAPO 10 DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art.60 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. L'ultimazione dei lavori deve essere comunicata dall'Appaltatore - per iscritto - al Direttore dei lavori, che procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio con l'impresa.
2. Effettuate le constatazioni di cui sopra, il Direttore dei lavori redigerà, con le modalità dell'articolo 199 del Regolamento, l'apposito certificato di ultimazione.
3. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 40, commi 1, 3, 4 e 5, del presente documento, trova diretta applicazione quanto sancito all'articolo 199 del Regolamento: nel caso in cui il Direttore dei lavori accerti la mancata esecuzione di lavorazioni di piccola entità marginali e non incidenti sull'uso e funzionalità dell'opera, questi può assegnare, nel certificato di ultimazione, un termine non superiore a sessanta giorni per il loro completamento.
4. Qualora i suddetti lavori non vengano eseguiti nel termine assegnato, il certificato di ultimazione perde qualsiasi efficacia ed il Direttore dei lavori redige un nuovo certificato attestante l'avvenuta ultimazione.
5. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
6. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

Art.61 Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il collaudo finale deve avere luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori, salvi i casi, individuati dal decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti di cui al comma 8 del predetto articolo, di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.
2. All'esito positivo del collaudo il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore. Il certificato di pagamento è rilasciato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
3. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione Appaltante prima che il certificato di collaudo, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.
4. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, degli atti di collaudo; resta nella facoltà della Stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate, ai sensi dell'articolo 230 del Regolamento.
5. Per il collaudo valgono le norme dell'articolo 102 del D.Lgs. 50/2016 (Codice) e del Titolo X, parte II, del Regolamento (D.P.R. 207/2010).
6. In sede di collaudo, oltre agli oneri di cui all'articolo 224 del Regolamento, è a totale carico dell'Appaltatore l'esecuzione, secondo le vigenti norme e con tutti gli apprestamenti e strumenti necessari, di tutte le verifiche tecniche previste dalle leggi di settore e che il collaudatore vorrà disporre.
7. Durante l'esecuzione dei lavori l'Amministrazione può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art.62 Presa in consegna dei lavori ultimati

1. L'Amministrazione si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora l'Amministrazione si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso

appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte dell'Amministrazione avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora l'Amministrazione non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPO 11 NORME FINALI

Art.63 Modalità di risoluzione delle controversie

Tutte le controversie che insorgeranno nell'esecuzione dell'appalto dei lavori, saranno risolte con le modalità e procedure previste al Titolo I – Contenzioso, dall'art. 204 al 211 del Codice dei contratti pubblici di cui al D.Lgs. 50/2016.

Art.64 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. La Stazione appaltante può procedere alla risoluzione del contratto nel caso di grave inadempimento delle obbligazioni di cui al presente Contratto, secondo le modalità previste dall'articolo 108 del Codice e richiamate nel precedente art. 11 del C.S.A.
2. La Stazione appaltante ha inoltre la facoltà di risolvere il contratto mediante invio di lettera raccomandata, senza necessità di ulteriori adempimenti nei seguenti casi, che valgono quali clausole risolutive espresse:
 - a. l'Appaltatore sia dichiarato fallito o sia sottoposto a qualsiasi altra procedura concorsuale;
 - b. violazione delle previsioni di cui all'articolo 48 del presente C.S.A. in materia di subappalto;
 - c. mancato rispetto dei termini previsti dall'articolo 19, comma 3, del presente Capitolato e nei casi di sospensione ingiustificata dei lavori da parte dell'Appaltatore, fermo restando quanto previsto dall'articolo 107 del Codice;
 - d. grave e ripetuta violazione dei tempi di esecuzione dei lavori di cui ai precedenti articoli 20 e 23 del presente Capitolato, oltre a quanto previsto al successivo art. 24 e fermo restando l'applicazione delle disposizioni di cui all'articolo 22, qui richiamato nella sua totalità;
 - e. violazioni in numero pari a tre degli eventi sanzionati dal precedente articolo 22, comma 3;
 - f. mancata osservanza degli obblighi contrattuali o di regolarità contributiva, ovvero il mancato rispetto dei contratti collettivi di lavoro;
 - g. mancata trasmissione della polizza assicurativa per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi entro il termine previsto dall'articolo 40 del presente C.S.A..
 - h. mancata consegna dei piani di cui all'articolo 46, comma 1, o gravi o ripetute violazioni degli stessi;
 - i. frode nell'esecuzione dei lavori;
 - j. manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - k. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto ed allo scopo dell'opera;
 - l. inosservanza degli obblighi di riservatezza;
 - m. violazione degli obblighi sulla tracciabilità dei flussi, ai sensi legge 136/2010 e s.m.i..
3. La Stazione appaltante ha inoltre la facoltà, in caso di consegna d'urgenza dei lavori prima della stipulazione del contratto, di sciogliersi dal vincolo giuridico sorto a seguito dell'aggiudicazione definitiva, nei casi e con le modalità di cui al precedente comma 2.
4. L'Appaltatore si impegna, quando venga applicata una clausola risolutiva espressa, a rilasciare il cantiere entro 30 (trenta) giorni naturali e consecutivi dalla data di applicazione della stessa.
5. In caso di fallimento dell'Appaltatore o di risoluzione per grave inadempimento del medesimo di cui ai precedenti artt. 11 e 12 del C.S.A., la Stazione appaltante si riserva la facoltà, ai sensi dell'articolo 110 del Codice, di interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede di offerta.
6. A seguito di risoluzione del contratto, qualora non si avvalga della facoltà di cui al comma 5, la Stazione appaltante si riserva la facoltà di procedere all'esecuzione d'ufficio, in danno dell'Appaltatore. I lavori oggetto dell'esecuzione in danno dell'Appaltatore saranno quelli che risultano dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori facenti parte del contratto, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'Appaltatore inadempiente medesimo.
7. In ogni caso, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, saranno posti a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri economici:
 - a. l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'Appaltatore inadempiente;

- b. l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
- c. l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante a causa della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
- d. gli eventuali maggiori oneri sopportati dalla Stazione appaltante a titolo di custodia del cantiere, per tutto il tempo intercorrente tra la riconsegna del suddetto cantiere alla Stazione appaltante stessa effettuata dall'Appaltatore uscente e la sua successiva riconsegna alla nuova impresa affidataria dell'appalto.

Art.65 Spese contrattuali, imposte e tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore, senza diritto di rivalsa, tutte le spese, le imposte, le tasse ed i diritti di segreteria inerenti e conseguenti al perfezionamento, alla stipulazione e alla registrazione del contratto, nonché agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, ai sensi del Regolamento, quali in particolare:
 - a. le spese contrattuali previste dal Capitolato generale;
 - b. le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c. le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'art. 8 del capitolato generale.
4. 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.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

Art.66 Norme di rinvio

Per quanto non previsto nel presente Capitolato Speciale d'Appalto (C.S.A.), si rinvia alle prescrizioni del Codice, del Regolamento, del Capitolato generale e delle altre disposizioni vigenti in materia.

Art.67 Indicazioni relative al D.Lgs. 30 Giugno 2003 N. 196 e s.m.i.

1. I dati forniti da parte dell'Appaltatore vengono acquisiti ai fini della stipulazione del contratto e dell'esecuzione dello stesso, ivi compresi gli adempimenti contabili ed il pagamento del corrispettivo contrattuale.
2. I trattamenti avverranno a cura della Stazione appaltante con l'utilizzo di supporti sia cartacei che informatici.
3. All'Appaltatore sono riconosciuti i diritti previsti dall'articolo 7 del D.Lgs. 196/2003 e s.m.i. e delle disposizioni di legge previste dalla **normativa GDPR 679/2016** (Regolamento Europeo in materia di Protezione dei Dati Personali), tra cui in particolare il diritto di accedere ai propri dati personali, di chiederne la rettifica, l'aggiornamento e la cancellazione se incompleti, erronei o raccolti in violazione della legge, nonché di opporsi al loro trattamento per motivi legittimi, rivolgendo le richieste alla Stazione Appaltante.

Art.68 Obblighi di riservatezza

1. L'Appaltatore ha l'obbligo di mantenere riservati i dati e le informazioni di cui venga in possesso e di non divulgarli in alcun modo e in qualsiasi forma e di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari all'esecuzione dell'appalto.

2. L'Appaltatore è responsabile per l'esatta osservanza da parte del personale addetto al servizio degli obblighi di riservatezza anzidetti.
3. L'Appaltatore potrà citare i termini essenziali del contratto laddove ciò fosse condizione necessaria per la partecipazione dell'impresa stessa a gare e appalti.
4. L'Appaltatore si impegna, altresì, a rispettare quanto previsto dal D.Lgs. 196/2003 e s.m.i..
5. La Stazione appaltante, titolare del trattamento dei dati, nomina l'Appaltatore responsabile esterno del trattamento dei dati, ai fini dell'espletamento del servizio oggetto del presente contratto.

Art.69 Obblighi dell'Appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari

1. L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 136/2010 e s.m.i..
2. L'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla prefettura ufficio territoriale del Governo della provincia di Palermo - della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
3. I pagamenti saranno effettuati, in conformità a quanto stabilito dalla legge 136/2010 e s.m.i., a mezzo bonifico bancario o postale ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni sul conto corrente dedicato alle commesse pubbliche, comunicato dall'Appaltatore che si impegna, altresì, a comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi del conto dedicato, oltre alle generalità ed al codice fiscale del soggetto delegato ad operare su di esso.

Art.70 Obblighi del Subappaltatore/Subcontraente relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari

Il subappaltatore/subcontraente dell'Appaltatore, nell'ambito del contratto sottoscritto con la Stazione Appaltante ed ai sensi dell'articolo 3 della legge 136/2010 e s.m.i.:

1. assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della citata legge;
2. si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante della notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria;
3. si impegna ad inviare copia del contratto alla Stazione Appaltante.

Art.71 Elezione di domicilio

A tutti gli effetti del presente contratto le parti eleggono domicilio:

- La Stazione appaltante in Piazza Aldo Moro - 90010 Lascari (PA);
- l'Appaltatore in:.....

CAPO 12 SCAVI E DEMOLIZIONI

Art.72 **Gli scavi ed i rinterri**

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

In materia si veda il D.P.R. 7 gennaio 1956.

Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltretutto, totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla Direzione dei Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

1. il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
2. il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle macerie sia asciutte, che bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
3. paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
4. la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
5. puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nelle presenti condizioni tecniche esecutive;
6. per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superiore ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Secondo quanto prescritto dall'art. 12 del D.P.R. 7 gennaio 1956, nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m. 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo.

Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate che verranno rilevate in contraddittorio dell'appaltatore all'atto della consegna. Ove le materie siano utilizzate per formazione di rilevati, il volume sarà misurato in riporto.

Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei lavori pubblici con il D.M. 21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato le fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinata contropendenza.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m. 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.

L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite degli scavi.

Nella infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più attorno alla medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Col procedere delle murature l'Impresa potrà recuperare i legami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

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 o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Scavi subacquei e prosciugamenti

Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione, l'Impresa, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante, a cui si stabiliscono le acque sorgive dei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali fuggatori.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua ma non come scavo subacqueo.

Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Impresa, se richiesta, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Impresa dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Presenza di gas negli scavi

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori, ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza; questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas.

Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempre che sia assicurata una efficace e continua aerazione.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

Nei casi previsti dal secondo, terzo e quarto comma del presente articolo i lavoratori devono essere abbinati nell'esecuzione dei lavori.

Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilievo o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'asestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Impresa dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sul quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà scorticata ove occorre, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggere pendenze verso monte.

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi. Le misure

saranno eseguite in riporto in base alle sezioni di consegna da rilevarsi in contraddittorio con l'Appaltatore.

I riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Inoltre, in ottemperanza a quanto previsto dal *"piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere"* facente parte del progetto esecutivo, essendo gli scavi, a sezione obbligata, effettuati tutti in ambito stradale e non in presenza di terreno naturale, come unica prescrizione aggiuntiva si dovrà rispettare:

- per i rinterrati, deve essere riutilizzato materiale di scavo proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1;
- Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile sarà utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

Art.73 Demolizioni e rimozioni

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'Imprenditore e dal Direttore dei lavori e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori di lavoro.

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

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

Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

Per muri di sostegno, l'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei muri di sostegno e delle massicciate in genere.

La demolizione di tali manufatti richiede che l'Appaltatore definisca in merito una valutazione dei rischi determinata dalle reazioni della tettonica interferente con l'azione di trattenimento posta in essere dalla presenza del manufatto. Tale relazione deve essere posta in essere da tecnico geologo abilitato o da geotecnico di fiducia dell'appaltatore medesimo.

Qualora l'operazione coinvolga, anche solo in ipotesi di relazione dei rischi, porzioni di terreno poste al di fuori dei confini della proprietà della Stazione appaltante, sarà cura dell'Appaltatore verificare la disponibilità dei confinanti pubblici e privati a sgomberare dal transito e da ogni possibile conseguenza alle persone ed alle cose l'ambito di possibile pertinenza del movimento di terra.

In materia si fa riferimento in generale alle disposizioni del D.Lgs. 81/2008 e D.Lgs. 106/2009.

Richiamando quanto riportato nel *"piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere"* facente parte del progetto esecutivo, si dovrà:

1. Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le

demolizioni e le rimozioni dei materiali saranno eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio prevede che:

1. nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;

2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:

- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

2. Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere garantiranno le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali saranno utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- tutti i rifiuti prodotti saranno selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti saranno opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento saranno depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone, saranno recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, si prevede che:

- in cantiere verranno utilizzati cassonetti/contenitori, big bag, per la raccolta differenziata, in aree delimitate e segnalate da adibire a stoccaggio temporaneo e per realizzare il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione;
- non saranno utilizzati, nel cantiere, apparecchiature aventi emissioni di gas climalteranti, privilegiando l'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, attrezzature a batterie);
- per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., si prevede, per le zone cittadine in ambito urbano più critiche, l'installazione di schermature antirumore (mobili) sorvegliate dal personale della ditta appaltatrice, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- per garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, si realizzeranno opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- l'abbattimento delle polveri e fumi avverrà attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione anche con l'acqua di recupero di cui al punto precedente;
- I rifiuti liquidi pericolosi, quali gli oli esausti ed i liquidi di lavaggio delle attrezzature che manipolano composti chimici, saranno stoccati in recipienti etichettati posti al coperto, utilizzando un bacino di contenimento in grado di contenere eventuali sversamenti; si opererà in modo da limitare al massimo le emissioni di polveri durante le tracciate e tagli di materiali e si provvederà a mantenere il giusto grado di umidità delle superfici;
- non sono previste lavorazioni contigue ad habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- in cantiere verranno utilizzati cassonetti/contenitori, big bag, per la raccolta differenziata, in aree delimitate e segnalate da adibire a stoccaggio temporaneo per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità;
- non sono previste lavorazioni che possano interferire con preesistenti essenze arboree e arbustive, sarà garantita, in ogni caso, una fascia di rispetto di almeno 10 metri.

3. Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolgerà mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, sarà adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

L'offerente deve presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale curriculum, diplomi, attestati ed ogni altra documentazione atta alla verifica della formazione del proprio personale.

CAPO 13 NOLI E TRASPORTI

Art.74 Noleggi

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art.75 Trasporti

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante.

Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il D.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

CAPO 14 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Materiali in genere

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Art.76 Acqua, calce aeree, calce idrauliche, cementi

Acqua, calce aeree

1. Acqua - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva. Nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purità adatta all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose. In merito di veda l'allegato I del D.M. 9 gennaio 1996.
2. Calce aeree. - Le calce aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. In base alla legge 16 novembre 1939 n. 2231, "Norme per l'accettazione delle calce", capo I, le calce aeree si dividono in:
 - a) calce grassa in zolle, di colore pressoché bianco, è il prodotto della cottura di calcari di adatta composizione morfologica e chimica;
 - b) calce magra in zolle è il prodotto della cottura di calcari a morfologia e composizione chimica tali da non dare calce che raggiungano i requisiti richiesti per le calce di cui alla lettera a).
 - c) calce idrata in polvere è il prodotto dello spegnimento completo delle calce predette, fatto dallo stabilimento produttore in modo da ottenerla in polvere fina e secca.

Per le calce aeree devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni, nelle quali le quantità sono espresse percentualmente in peso:

CALCI AEREE		Contenuto in CaO + MgO	Contenuto in umidità	Contenuto in carboni e impurità
Calce grassa in zolle		94%		
Calce magra in zolle		94%		
Calce idrata in polvere	Fiore di calce	91%	3%	6%
	Calce idrata da costruzione	82%	3%	6%

e devono rispondere ai seguenti requisiti fisico-meccanici:

CALCI AEREE	Rendimento in grassello	Residuo al vaglio da 900 maglie /cmq	Residuo al vaglio da 4900 maglie/cm ²	Prova di stabilità di volume
Calce grassa in zolle	2,5 mc./tonn.			
Calce magra in zolle	1,5 mc./tonn.			
Calce idrata in polvere	fiore di calce	1%	5%	sì
	calce da costruzione	2%	15%	sì

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere recente, perfetta e di cottura uniforme, non bruciata né vitrea né lenta ad idratarsi. Infine sarà di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; non sarà usata quella ridotta in polvere o sfiorita: si dovrà quindi preparare la calce viva nella quantità necessaria e conservarla in luoghi asciutti ed al riparo dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di sabbia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni. L'estinzione delle calce aeree in zolle sarà eseguita a bagnolo o con altro sistema idoneo, ma mai a getto.

Calci idrauliche

Le calci idrauliche si dividono in:

- a) calce idraulica in zolle: prodotto della cottura di calcari argillosi di natura tale che il prodotto cotto risulti di facile spegnimento;
- b, c) calce idraulica e calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere: prodotti ottenuti con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, e successivi spegnimento, macinazione e stagionatura;
- d) calce idraulica artificiale pozzolanica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di pozzolana e calce aerea idratata;
- e) calce idraulica siderurgica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di loppa basica di alto forno granulata e di calce aerea idratata.

L'uso della calce idrata dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Per le calci idrauliche devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni:

CALCI IDRAULICHE	Perdita al fuoco	contenuto in MgO	Contenuto in carbonati	Rapporto di costituzione	Contenuto in MnO	Residuo insolubile
Calce idraulica naturale in zolle	10%	5%	10%			
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce idraulica artificiale pozzolanica in polvere		5%	10%	1,5%		
Calce idraulica artificiale siderurgica in polvere	5%	5%			5%	2,5%

Devono inoltre essere soddisfatti i seguenti requisiti fisico-meccanici:

CALCI IDRAULICHE IN POLVERE	Resistenze meccaniche su malta normale battuta 1:3 tolleranza del 10%		Prova di stabilità del volume
	Resistenza a trazione dopo 28 giorni di stagionatura	Resistenza a compressione dopo 28 giorni di stagionatura	
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere	5 Kg/cmq	10 Kg/cmq	sì
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale	10 Kg/cmq	100 Kg/cmq	sì
Calce idraulica artificiale pozzolanica	10 Kg/cmq	100 Kg/cmq	sì
Calce idraulica artificiale siderurgica	10 Kg/cmq	100 Kg/cmq	sì

È ammesso un contenuto di MgO superiore ai limiti purché rispondano alla prova di espansione in autoclave. Tutte le calci idrauliche in polvere devono:

- 1) lasciare sul setaccio da 900 maglie/cm² un residuo percentuale in peso inferiore al 2% e sul setaccio da 4900 maglie/cm² un residuo inferiore al 20%;
- 2) iniziare la presa fra le 2 e le 6 ore dal principio dell'impasto e averla già compiuta dalle 8 alle 48 ore del medesimo;
- 3) essere di composizione omogenea, costante, e di buona stagionatura.

Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa devono essere i seguenti:

inizio presa: non prima di un'ora

termine presa: non dopo 48 ore

Cementi

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595 e al D.M. 31 agosto 1972, e successive modifiche ed integrazioni. Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto previsto dal D.M. 19 settembre 1993 che recepisce le norme unificate europee con le norme UNI ENV 197. Ai sensi della legge 26 maggio 1965 n. 595, e successive modifiche, i cementi si dividono in:

1. Cemento portland: prodotto ottenuto per macinazioni di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidrite dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione;
2. Cemento pozzolanico: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di pozzolana o di altro

materiale a comportamento pozzolanico, con la quantità di gesso o anidrite necessaria a regolarizzare il processo di idratazione;

3. Cemento d'alto forno: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di loppa basica granulata di alto forno, con la quantità di gesso o anidrite necessaria per regolarizzare il processo di idratazione.
4. Cemento alluminoso: prodotto ottenuto con la macinazione di clinker costituito essenzialmente da alluminati idraulici di calcio.
5. Cementi per sbarramenti di ritenuta: cementi normali, di cui alla lettera A, i quali abbiano i particolari valori minimi di resistenza alla compressione fissati con decreto ministeriale e la cui costruzione è soggetta al regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 1° novembre 1959, n. 1363;

In base all'art. 5 del R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939 il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici in vigore all'inizio della costruzione. Per lavori speciali il cemento può essere assoggettato a prove supplementari.

Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati. L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori sotto la sua responsabilità.

L'art. 9 dello stesso decreto prescrive che la dosatura di cemento per getti armati dev'essere non inferiore a 300 kg per mc di miscuglio secco di materia inerte (sabbia e ghiaia o pietrisco); per il cemento alluminoso la dosatura minima può essere di 250 kg per mc.

In ogni caso occorre proporzionare il miscuglio di cemento e materie inerti in modo da ottenere la massima compattezza.

Il preventivo controllo si deve di regola eseguire con analisi granulometrica o con misura diretta dei vuoti mediante acqua o con prove preliminari su travetti o su cubi.

I cementi normali e per sbarramenti di ritenuta, utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere previamente controllati e certificati secondo procedure di cui al regolamento C.N.R. – I.C.I.T.E. del "Servizio di controllo e certificazione dei cementi", allegato al decreto 9 marzo 1988 n. 126 (rapporto n. 720314/265 del 14 marzo 1972).

I cementi indicati nella legge 26 maggio 1965, n. 595, saggiati su malta normale, secondo le prescrizioni e le modalità indicate nell'art. 10 della stessa legge, debbono avere i seguenti limiti minimi di resistenza meccanica, con tolleranza del 5%:

CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA	Resistenza a flessione:				Resistenza a compressione				
	Dopo 24 ore Kg/cm ²	Dopo 3 giorni Kg/cm ²	Dopo 7 giorni Kg/cm ²	Dopo 28 giorni Kg/cm ²	Dopo 24 ore Kg/cm ²	Dopo 3 giorni Kg/cm ²	Dopo 7 giorni Kg/cm ²	Dopo 28 giorni Kg/cm ²	Dopo 90 giorni Kg/cm ²
Normale	-	-	40	60	-	-	175	325	-
Ad alta resistenza	-	40	60	70	-	175	325	425	-
Ad alta resistenza e rapido indurimento	40	60	-	80	175	325	-	525	-
CEMENTO ALLUMINOSO	175	60	-	80	175	325	-	525	-
CEMENTI PER SBARRAMENTI DI RITENUTA	-	-	-	-	-	-	-	225	350

Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa debbono essere i seguenti:

	INIZIO PRESA	TERMINE PRESA
CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA	non prima di 30 minuti	non dopo 12 ore
AGGLOMERATI CEMENTIZI A LENTA PRESA	non prima di 45 minuti	non dopo 12 ore
AGGLOMERATI CEMENTIZI A RAPIDA PRESA	almeno un minuto	al più 30 minuti

Tali cementi devono riportare le indicazioni dei limiti minimi di resistenza a compressione a 28 giorni di cui all'art. 1 del D.M. 3 giugno 1968.

I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calce idrauliche in polvere debbono essere forniti o:

- a) in sacchi sigillati;
- b) in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- c) alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 25 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo

stabilimento nonché la specie del legante.

Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

- a) la qualità del legante;
- b) lo stabilimento produttore;
- c) la quantità d'acqua per la malta normale;
- d) le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.

Art.77 Inerti ed aggregati

In base al D.M. 9 gennaio 1996, Allegato I, gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

Gli inerti, quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume, a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento: in ogni caso dovranno essere privi di sostanze organiche, impurità ed elementi eterogenei.

Gli aggregati devono essere disposti lungo una corretta curva granulometrica, per assicurare il massimo riempimento dei vuoti interstiziali.

Tra le caratteristiche chimico-fisiche degli aggregati occorre considerare anche il contenuto percentuale di acqua, per una corretta definizione del rapporto a/c, ed i valori di peso specifico assoluto per il calcolo della miscela d'impasto. La granulometria inoltre dovrà essere studiata scegliendo il diametro massimo in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Gli inerti normali sono, solitamente, forniti sciolti; quelli speciali possono essere forniti sciolti, in sacchi o in autocisterne. Entrambi vengono misurati a metro cubo di materiale assestato su automezzi per forniture di un certo rilievo, oppure a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di metro cubo nel caso di minimi quantitativi.

Sabbia

In base al R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la sabbia naturale o artificiale dovrà risultare bene assortita in grossezza, sarà pulitissima, non avrà tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere e sarà costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.

Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; dev'essere lavata ad una o più riprese con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee.

Le dimensioni dei grani costituenti la sabbia dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- a) di 2 mm se si tratta di lavori di murature in genere;
- b) di 1 mm se si tratta degli strati grezzi di intonaci e di murature di paramento;
- c) di ½ mm se si tratta di colla per intonaci e per murature di paramento.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e successive modifiche ed integrazioni, sui requisiti di accettazione dei cementi.

In base a tale decreto, la sabbia normale è una sabbia silicea, composita, a granuli tondeggianti, d'origine naturale proveniente dal lago di Massaciuccoli in territorio di Torre del Lago, la cui distribuzione granulometrica deve essere contenuta nel fuso granulometrico individuato dalla tabella seguente:

Designazione della tela	Luce netta (in mm)	Residuo cumulativo (percentuale in peso)
2,00 UNI 2331	2,00	0
1,70 UNI 2331	1,70	5 ± 5
1,00 UNI 2331	1,00	33 ± 5
0,50 UNI 2331	0,50	67 ± 5
0,15 UNI 2331	0,15	88 ± 5
0,08 UNI 2331	0,08	98 ± 2

Per ogni partita di sabbia normale, il controllo granulometrico deve essere effettuato su un campione di 100 g. L'operazione di stacciatura va eseguita a secco su materiale essiccato ed ha termine quando la quantità di sabbia che attraversa in un minuto qualsiasi setaccio risulta inferiore a 0,5 g. La sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovrà avere le qualità stabilite dal D.M. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni, che approva le "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Ghiaia e pietrisco

Per la qualità di ghiaie e pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi valgono le stesse norme prescritte per le sabbie.

In base al R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la ghiaia deve essere ad elementi puliti di materiale calcareo o siliceo, bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, organiche o comunque dannose.

La ghiaia deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare le materie nocive.

Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco questo deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, durissima, silicea o calcarea pura e di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche, esente da materie terrose, sabbiose e, comunque, eterogenee, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni indicate per la ghiaia.

Il pietrisco dev'essere lavato con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

Le dimensioni degli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- a) di 5 cm se si tratta di lavori di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- b) di 4 cm se si tratta di volti di getto;
- c) di 3 cm se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde in un centimetro di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato ed a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Se il cemento adoperato è alluminoso, è consentito anche l'uso di roccia gessosa, quando l'approvvigionamento d'altro tipo risulti particolarmente difficile e si tratti di roccia compatta, non geliva e di resistenza accertata.

Art.78 Pietre naturali e marmi

Pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e ripulite da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature e scovre di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui saranno soggette, e devono essere efficacemente aderenti alle malte.

Saranno, pertanto, assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere prive di fenditure, cavità e litoclasti, essere sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Pietra da taglio

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa, se lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne spigoli netti;
- b) a grana ordinaria, se le facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi;
- c) a grana mezza fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani;
- d) a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che il giunto fra concio e concio non superi la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di congiunzione dovranno essere ridotti

a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Impresa dovrà sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature o gli ammacchi si verificassero dopo il momento della posa in opera fino al momento del collaudo.

Art.79 Materiali ferrosi e metalli vari

Materiali ferrosi

I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità essere privi di difetti, scorie, slabbrature, soffiature, ammacature, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine.

Si dovrà tener conto del D.M. 27 luglio 1985 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche", della legge 5 novembre 1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a strutture metalliche" e della legge 2 febbraio 1974 n. 74 "Provvedimenti per la costruzione con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26 marzo 1980 (allegati nn. 1, 3 e 4) ed alle norme UNI vigenti (UNI EN 10025 gennaio 1992) e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità.

L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Acciaio trafilato o dolce laminato

Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulata. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.

Acciaio fuso in getto

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

Acciaio da cemento armato normale

In base al D.M. 9 gennaio 1996 viene imposto il limite di 14 mm al diametro massimo degli acciai da c.a. forniti in rotoli al fine di evitare l'impiego di barre che, in conseguenza al successivo raddrizzamento, potrebbero presentare un decadimento eccessivo delle caratteristiche meccaniche.

Per diametri superiori ne è ammesso l'uso previa autorizzazione del Servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Ghisa

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; la frattura sarà grigia, finemente granulosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo la norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12,5

Trafilati, profilati, laminati.

Devono presentare alle eventuali prove di laboratorio, previste dal Capitolato o richieste dalla Direzione dei Lavori, caratteristiche non inferiori a quelle prescritte dalle norme per la loro accettazione; in particolare il ferro tondo per cemento armato, dei vari tipi ammessi, deve essere fornito con i dati di collaudo del fornitore.

Il R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, prescrive che l'armatura del conglomerato è normalmente costituita con acciaio dolce (cosiddetto ferro omogeneo) oppure con acciaio semi duro o acciaio duro, in barre tonde prive di difetti, di screpolature, di bruciature o di altre soluzioni di continuità.

Dalle prove di resistenza a trazione devono ottenersi i seguenti risultati:

a) per l'acciaio dolce (ferro omogeneo): carico di rottura per trazione compreso fra 42 e 50 kg/mm², limite di snervamento non inferiore a 23 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 20 per cento.

Per le legature o staffe di pilastri può impiegarsi acciaio dolce con carico di rottura compreso fra 37 e 45 kg/mm² senza fissarne il limite inferiore di snervamento;

b) per l'acciaio semiduro: carico di rottura per trazione compreso fra 50 e 60 kg/mm²; limite di snervamento non inferiore a 27 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 16%;

c) per l'acciaio duro: carico di rottura per trazione compreso fra 60 e 70 kg/mm², limite di snervamento non inferiore a 31 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 14%.

Metalli vari

Il piombo, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Art.80 Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

Olio di lino cotto

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro di adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido e, disteso sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15°C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

Acquaragia (essenza di trementina)

Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.

Biacca

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

Bianco di zinco

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

Minio

Sia il piombo (sesquiossido di piombo) che l'alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).

Latte di calce

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

Colori all'acqua, a colla o ad olio

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

Vernici

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.

È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione dei Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

Art.81 Materiali diversi

Asfalto naturale

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere migliori. Sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente da distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 kg.

Bitume asfaltico

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale. Sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

Vetri e cristalli

I vetri e cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

Materiali ceramici

I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

Art.82 Malte, calcestruzzi e conglomerati

In base al D.M. 3 giugno 1968 le proporzioni in peso sono le seguenti: una parte di cemento, tre parti di sabbia composita perfettamente secca e mezza parte di acqua (rapporto acqua: legante 0,5).

Il legante, la sabbia, l'acqua, l'ambiente di prova e gli apparecchi debbono essere ad una temperatura di $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

L'umidità relativa dell'aria dell'ambiente di prova non deve essere inferiore al 75%.

Ogni impasto, sufficiente alla confezione di tre provini, è composto di:

450 g di legante, 225 g di acqua, 1350 g di sabbia.

Le pesate dei materiali si fanno con una precisione di $\pm 0,5\%$.

In base al D.M. 9 gennaio 1996 - Allegato 1, la distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la

costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per quanto applicabile e non in contrasto con le presenti norme si potrà fare utile riferimento alla norma UNI 9858 (maggio 1991).

In particolare, i quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) *Malta comune.*

Calce spenta in pasta	0,25/0,40	m3
Sabbia	0,85/1,00	m3

b) *Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo).*

Calce spenta in pasta	0,20/0,40	m3
Sabbia	0,90/1,00	m3

c) *Malta comune per intonaco civile (Stabilitura).*

Calce spenta in pasta	t 0,35/0,4	m3
Sabbia vagliata	0,800	m3

d) *Malta grossa di pozzolana.*

Calce spenta in pasta	0,22	m3
Pozzolana grezza	1,10	m3

e) *Malta mezzana di pozzolana.*

Calce spenta in pasta	0,25	m3
Pozzolana vagliata	1,10	m3

f) *Malta fina di pozzolana.*

Calce spenta in pasta	0,28	m3
-----------------------	------	----

g) *Malta idraulica.*

Calce idraulica	da 3 a 5	q
Sabbia	0,90	m3

h) *Malta bastarda.*

Malta di cui alle lettere a), b), g)	1,00	m3
Aggiornamento cementizio a lenta presa	1,50	q

i) *Malta cementizia forte.*

Cemento idraulico normale	da 3 a 6	q
Sabbia	1,00	m3

l) *Malta cementizia debole.*

Agglomerato cementizio a lenta presa	da 2,5 a 4	q
Sabbia	1,00	m3

m) *Malta cementizia per intonaci.*

Agglomerato cementizio a lenta presa	6,00	q
Sabbia	1,00	m3

n) *Malta fine per intonaci.*

Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo straccio fino

o) *Malta per stucchi.*

Calce spenta in pasta	0,45	m3
Polvere di marmo	0,90	m3

p) *Calcestruzzo idraulico di pozzolana.*

Calce comune	0,15	m3
Pozzolana	0,40	m3
Pietrisco o ghiaia	0,80	m3

q) *Calcestruzzo in malta idraulica.*

Calce idraulica	da 1,5 a 3	q
Sabbia	0,40	m3
Pietrisco o ghiaia	0,80	m3

r) *Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi.*

Cemento	da 1,5 a 2,5	q
Sabbia	0,40	m3
Pietrisco o ghiaia	0,80	m3

s) *Conglomerato cementizio per strutture sottili.*

Cemento	da 3 a 3,5	q
Sabbia	0,40	m3
Pietrisco o ghiaia	0,80	m ³

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori, che l'Impresa 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 ad 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.

In riferimento al D.M. 3 giugno 1968, la preparazione della malta normale viene fatta in un miscelatore con comando elettrico, costituito essenzialmente:

- da un recipiente in acciaio inossidabile della capacità di litri 4,7, fornito di mezzi mediante i quali possa essere fissato rigidamente al telaio del miscelatore durante il processo di miscelazione;
- da una paletta mescolatrice, che gira sul suo asse, mentre è azionata in un movimento planetario attorno all'asse del recipiente.

Le velocità di rotazione debbono essere quelle indicate nella tabella seguente:

VELOCITÀ	PALETTA MESCOLATRICE giri/minuto	MOVIMENTO PLANETARIO giri/minuto
Bassa	140 $\frac{7}{5}$	65 $\frac{7}{5}$
Alta	285 $\frac{7}{10}$	125 $\frac{7}{10}$

I sensi di rotazione della paletta e del planetario sono opposti ed il rapporto tra le due velocità di rotazione non deve essere un numero intero.

Per rendere agevole l'introduzione dei materiali costituenti l'impasto, sono inoltre da rispettare le distanze minime indicate tra il bordo del recipiente, quando è applicato ed in posizione di lavoro, e le parti dell'apparecchio ad esso vicine.

L'operazione di miscelazione va condotta seguendo questa procedura:

- si versa l'acqua nel recipiente;
- si aggiunge il legante;
- si avvia il miscelatore a bassa velocità;
- dopo 30 secondi si aggiunge gradualmente la sabbia, completando l'operazione in 30 secondi;
- si porta il miscelatore ad alta velocità, continuando la miscelazione per 30 secondi;
- si arresta il miscelatore per 1 minuto e 30 secondi.

Durante i primi 15 secondi, tutta la malta aderente alla parete viene tolta mediante una spatola di gomma e raccolta al centro del recipiente. Il recipiente rimane quindi coperto per 1 minuto e 15 secondi;

- si miscela ad alta velocità per 1 minuto.

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

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od 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 sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avvolto di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 26 marzo 1980 - D.M. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni.

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

Art.83 Materiali per pavimentazioni

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle o marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno rispondere alle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

Pietrini e mattonelle per pavimentazioni esterne

Le mattonelle ed i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi ed a superficie piana.

Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura.

La forma, il colore e le dimensioni delle mattonelle saranno richieste dalla Direzione dei Lavori.

Per i materiali qui appresso indicati sono di regola adottati nei capitolati speciali, nei riguardi delle prove all'urto, alla flessione ed all'usura, i limiti di accettazione rispettivamente indicati per ciascuno dei materiali medesimi.

INDICAZIONE DEL MATERIALE	RESISTENZA		COEFFICIENTE DI USURA AL TRIBOMETRO m/m
	ALL'URTO kgm	ALLA FLESSIONE kg/cmq	
Pianelle comuni di argilla	0,20	25	15
Pianelle pressate ed arrotate di argilla	0,20	30	15
Mattonelle di cemento a superficie levigata	0,20	30	12
Mattonelle di cemento a superficie striata o con impronta	0,25	30	12
Marmette e mattonelle a mosaico	0,20	40	10
Mattonelle greificate	0,20	50	4
Lastr e quadrelli di marmo o di altra pietra (secondo la qualità della pietra):			
– Marmo saccaroide	-	-	10
– Calcare compatto	-	-	6
– Granito	-	-	4
Mattonelle di asfalto	0,40	30	15

Art.84 Tubazioni varie

Tubazioni in genere

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno per quanto possibile mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale dal 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.

Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Fissaggio delle tubazioni

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni eseguiti di norma con ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 m.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°, in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.

Nel caso in cui i tubi posino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

Tubi di ghisa

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

Tubi di acciaio

I tubi di acciaio (Mannesmann) dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

Tubi di cloruro di polivinile non plastificato

Norme UNI n. 4464 e 4465 per i lavori nei quali è previsto l'impiego di tubi di PVC n.p.; dovrà essere tenuto conto che i materiali forniti oltre a rispondere alle norme UNI precitate dovranno essere muniti del "Marchio di conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici.

In materia si fa richiamo al D.M. 12 dicembre 1985 in G.U. n. 61 del 14 marzo 1986 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Tubi di lamiera di ferro zincato

Saranno eseguiti con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a $4,5 \text{ kg/m}^2$, con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di 5 cm).

CAPO 15 IMPIANTI ELETTRICI ED ASSIMILABILI

Art.85 Descrizione impianto e norme tecniche generali

Si descrivono di seguito gli impianti elettrici ed assimilabili, previsti nel progetto relativo ai lavori per la “realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica con ridotto impatto ambientale sulla via Piletto del Comune di Lascari”.

I lavori inseriti nel presente progetto esecutivo riguardano una parte del territorio comunale, e precisamente la via Piletto, ricadente nella zona a mare in prossimità della stazione ferroviaria, a nord dell'asse viario che costeggia la sponda est del Torrente Piletto. Essa, in funzione dell'utilizzo e finitura del manto stradale, può suddividersi in due tratti:

- Il 1° tratto: a partire dall'innesto con la via Torre Pastani, è quello maggiormente interessato dal flusso veicolare e da cui si diramano sul lato est le varie strade secondarie. Presenta un manto stradale pavimentato in conglomerato bituminoso e vi ricadono le principali reti di sottoservizi (idrica, fognaria, elettrica e telefonica);
- Il 2° tratto (terminale): più vicino al mare ed alla foce del torrente Piletto, che rappresenta la fascia di rispetto dalla battigia ed è costituito da un manto stradale in terra battuta, per raggiungere la vicina spiaggia.

Gli obiettivi che si perseguono con l'intervento in oggetto sono:

- bassi consumi energetici per l'Amministrazione Comunale e ridotta potenza elettrica impegnata;
- ridotte emissioni di gas climalteranti;
- adozione di sistemi di telecontrollo/telegestione per una efficiente regolazione punto-punto del flusso luminoso per uniformare l'illuminamento notturno e ridurre l'inquinamento luminoso nel rispetto delle vigenti norme;
- adozione di sorgenti eco-compatibili che rispettino la Direttiva Comunitaria RoHS (Restriction of Hazardous Substances Directive) che pone limiti all'emissione di sostanze tossiche tra cui piombo, mercurio, cadmio e cromo esavalente;
- utilizzo di apparecchi di illuminazione realizzati con materiali riciclabili in conformità alla Direttiva Europea RAEE, sulla rottamazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche;
- utilizzo di sorgenti ed apparecchi luminosi che rispettano i Criteri Minimi Ambientali (C.A.M.) recentemente aggiornati con D.M. del 27 Settembre 2017 dal (MATTM);
- riduzione dei costi fissi di manutenzione adottando apparecchi illuminanti altamente efficienti aventi una maggiore durata di vita utile e minore tasso di guasto rispetto alle tradizionali lampade;
- predisposizione, mediante interventi di ottimizzazione e massimizzazione, l'utilizzo dell'infrastruttura “impianto di Illuminazione pubblica” per l'erogazione di servizi orientati verso le “smart cities”.

L'intervento di cui al presente progetto esecutivo, si inquadra come ampliamento dell'impianto di illuminazione pubblica, in una zona a mare sprovvista. Pertanto, si tratta di una nuova realizzazione che prevede quanto descritto di seguito:

- Realizzazione di quadro elettrico con armadio stradale in vetroresina, posto a fianco del nuovo contatore Enel, avente grado di protezione non inferiore a IP44, di dimensioni adeguate a contenere i dispositivi di comando e protezione necessari per l'alimentazione dei rispettivi circuiti elettrici;
- Realizzazione di armadio in vetroresina per alimentazione Servizi "Smart City" idoneo al contenimento di tutti i componenti necessari al funzionamento di servizi smart city (telecontrollo/telegestione, videosorveglianza, predisposizioni), con grado di protezione IP44;
- Realizzazione cavidotto interrato (1° tratto della via Piletto) mediante: taglio della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, scavo a sezione obbligatoria, posa cavidotto costituito da tubazione a doppia parete interna liscia ed esterna corrugata \varnothing 90 mm su idoneo letto di sabbia, rinterro con materiale idoneo proveniente dallo scavo, posa di nastro di segnalazione impianto elettrico, realizzazione di bauletto in calcestruzzo per la protezione aggiuntiva avente spessore di 10 cm, trasporto a discarica del materiale di risulta, ripristino della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso mediante uno strato di usura da 3 cm;
- Fornitura e posa di conduttori elettrici in rame con isolante in HEPR in qualità G16 e guaina termoplastica di colore grigio qualità R16, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), tipo FG16R16 0,6/1kV;
- Realizzazione di pozzetti di derivazione aventi luce netta di 40x40 cm in conglomerato cementizio, spessore pareti 15 cm, compreso il sottofondo perdente formato con misto granulometrico per uno spessore di 20 cm e chiusino in ghisa carrabile classe D400, previo scavo a sezione obbligatoria;
- Realizzazione di derivazione trasversale interrata dal pozzetto di derivazione sino al palo di sostegno, per allaccio

del corpo illuminante stradale, costituito da conduttura in tubo corrugato \varnothing 63 mm e conduttori elettrici in rame isolato in HEPR multipolare 2x1,5 mmq tipo FG16(o)R16 0,6/1kV, analogamente a come sopra descritti. Compreso il taglio e ripristino, ove necessario, della cunetta e relativa spalletta laterale in conglomerato cementizio;

- Fornitura e posa in opera nel 1° tratto della via Piletto, previa esecuzione di idoneo blocco di fondazione in cls, di palo tronco conico a stelo dritto di sostegno avente altezza fuori terra (hf.t.) pari a 6,00 m, ricavato mediante procedimento di laminazione a caldo, da tubo in acciaio S275JR UNI EN 10025 saldati, E.R.W. UNI 7091/92; compresi foratura asola per passaggio cavi, asola per morsetteria, morsettiera in classe II, applicazione di sigillatura, guaina termorestringente per la protezione anticorrosiva del palo nella zona di incastro nella fondazione;
- Fornitura e posa in opera nel 1° tratto della via Piletto, di armatura stradale a LED da 39 W, con ottica NR (Narrow Road) modello CiviTEQ della THORN o similare, con attacco \varnothing 60 mm per testapalo, avente corpo in alluminio ed equipaggiato con circuito dimmerazione analogica 1-10V o DALI. Inoltre sarà dotato di dispositivo di sovratensione tipo 2 e tipo 3 con tensione a vuoto $U_{oc} > 10kV$, in accordo alla IEC 61000-4-5 per garantire la protezione dell'armatura nei confronti di sovratensioni per manovre o commutazioni (TOV) con una tensione massima continuativa $U_c > 320V$ secondo la IEC 61643-11.7.2.8 e un livello di tensione di protezione $U_p < 1,3kV$. Di seguito sono descritte in dettaglio le relative caratteristiche tecniche dell'apparecchio.

Al fine di conseguire gli obiettivi di cui sopra ed uniformare l'impianto di illuminazione pubblica della via Piletto a quello del restante territorio comunale, analogamente al precedente progetto esecutivo di riqualificazione ed efficientamento del giugno 2018, saranno:

- installati all'interno dei nuovi corpi illuminanti a LED, idonei componenti che permettano l'adozione di soluzioni tecnologiche innovative per garantire il monitoraggio in remoto dello stato di funzionamento e regolazione dell'impianto nonché l'erogazione di servizi "orientati alle smart cities". In particolare si prevede l'installazione di sistemi di telecontrollo e telegestione che consentono di ottimizzare i consumi energetici anche attraverso la regolazione del flusso luminoso degli apparecchi da remoto. I predetti moduli di controllo a radio frequenza, previsti in progetto, consentirebbero eventuali future implementazione dei servizi di efficientamento energetico/ambientale sul territorio comunale, attraverso l'ottimizzazione e massimizzazione dell'utilizzo dell'infrastruttura "impianto di illuminazione;
- predisposte, per migliorare la sicurezza urbana, le componenti impiantistiche per il servizio di videosorveglianza per la futura installazione di telecamere su alcuni pali di sostegno dei corpi illuminanti;
- adottati corpi illuminanti aventi temperatura di colore pari a 4000K, per uniformità e una migliore efficienza energetica;
- utilizzate le vigenti normative tecniche applicabili agli impianti di illuminazione pubblica;
- Rispettati, nell'acquisizione dei nuovi apparecchi di illuminazione pubblica, i Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.) aggiornati con D.M. 27 settembre 2017 (MATTM) e facenti parte integrante del Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica Amministrazione (PAN GPP), a cui sono soggette ai sensi del D.Lgs 50/2016 le Amministrazioni pubbliche.

Nel dettaglio, sul 1° tratto della via Piletto saranno installati n. 27 apparecchi illuminanti a LED, di cui si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche:

Armatura stradale a LED

- Corpo in alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere antracite;
- Grado di protezione IP66, classe di isolamento II, IK08;
- Chiusura in vetro temprato piano con carenatura bianca all'interno del vano ottico;
- Sorgente luminosa a LED costituita da modulo con 36 LED;
- Riduzione del flusso luminoso mediante alimentatore che prevede la possibilità di dimmerazione analogica 1-10V / DALI e installazione di modulo comando aggiuntivo;
- Durata di vita e tasso di guasto del LED (L80B10) pari a 100000 ore;
- Potenza assorbita / flusso luminoso pari a: 39W / 5627lm, con corrente di pilotaggio di 350mA;
- Temperatura di colore pari a 4000K.

L'impianto elettrico oltre ad essere progettato nel rispetto delle normative vigenti, è stato redatto in maniera tale da fornire le prestazioni richieste dall'uso e concordate con l'Amministrazione Appaltante, come descritto di seguito.

IMPIANTO ELETTRICO (ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE)

L'impianto di illuminazione della via Piletto, analogamente al preesistente impianto di illuminazione pubblica del Comune di Lascari, sarà alimentato direttamente in bassa tensione, attraverso una nuova fornitura elettrica avente le seguenti caratteristiche:

- Sistema di distribuzione = TT;
- Tensione = 230 V;
- Frequenza = 50 Hz;
- Potenza impegnata = 1,5 kW;
- Tipo di conduttore: unipolare con guaina (FG16R16 0,6/1 kV);
- Sezione conduttore: 6 mm²;
- Tipo di posa: Interrata.

L'impianto farà capo ad un quadro elettrico di distribuzione denominato Q1 (Pos.1), che si aggiungerà ai N. 14 quadri elettrici di alimentazione principali esistenti su tutto il territorio comunale e censiti in fase di redazione della Diagnosi Energetica allegata al richiamato progetto di riqualificazione ed efficientamento del 2018.

Il quadro elettrico previsto nell'intervento in oggetto, analogamente agli altri quadri elettrici dell'impianto di Illuminazione Pubblica, sarà equipaggiato da un interruttore generale avente modulo differenziale di tipo selettivo "AS" (4P – In=32A – I_{dn}=300 mA) dotato di modulo di riarmo automatico e modulo di stato, per garantire la continuità del servizio e monitorare lo stato di funzionamento. Inoltre, sarà inserito un interruttore automatico magnetotermico (2P – 16A – curva C – I_{cn}=4,5kA) a protezione del circuito di alimentazione del quadro comando servizi "smart city" ed i T.A. per l'analizzatore di rete per il telecontrollo / telegestione.

Accanto al predetto quadro elettrico, sarà installato un quadro comando servizi "smart city, suddiviso in scomparti dedicati, dove saranno installati i dispositivi di protezione e tutti i componenti necessari al funzionamento di:

- Sistema di telegestione e telecontrollo;
- Servizio di video-sorveglianza;
- Altri servizi smart city.

Il quadro elettrico generale Q1 (Pos.1) per l'alimentazione dell'impianto in progetto, sarà realizzato in poliestere avente dimensioni 800x600x300 con portello di chiusura a chiave avente grado di protezione IP66 a doppio isolamento (Classe II), completo di zoccolo 600x300 e dei seguenti accessori: supporti di fissaggio a parete, montanti telai dim. 800x600, pannello cieco H=300 L=600, guida DIN simm. L=600, pannello finestrato x quadro L=600, falso polo da 9mm, secondo gli schemi allegati al progetto ed in particolare dovrà prevedere:

- interruttore generale quadro, magnetotermico differenziale di tipo "AS";
- modulo di riarmo automatico 230Vac;
- modulo di stato;
- Scaricatori di sovratensione e relativa protezione con fusibili;
- Sezionatore con fusibili per ausiliari;
- interruttori magnetotermici e contattore per ciascun circuito luce;
- crepuscolare / orologio;
- commutatore AUT/MAN per bypass crepuscolare e forzatura accensione impianto
- interruttore magnetotermico a protezione del circuito di alimentazione del quadro comando "smart city".

Il quadro comando servizi "smart city (da affiancare al quadro elettrico generale), sarà costituito da un armadio in vetroresina, idoneo al contenimento delle apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione in accordo alla norma CEI EN 62208 (CEI 17-87), di tipo modulare e componibile e predisposti per contenere tutti i componenti necessari al funzionamento di servizi smart city, con grado di protezione minima IP44, comprensivo di telaio per posa a pavimento, setti separatori in bachelite e serratura di sicurezza a cifratura unica. Misure esterne (l_{xp}): 580x330 mm - altezza fino a 940 mm ad un vano oltre allo zoccolo da 380 mm. Essi saranno dotati dei seguenti dispositivi automatici di protezione:

- N. 1 Interruttore generale automatico differenziale puro di tipo (AS) - 2P - 25A - 100mA;
- N. 1 Modulo di riarmo automatico 230Vac;
- N. 1 scaricatore di sovratensione SPD - tipo T1+T2 - protetto con fusibile;
- N. 4 Interruttori automatici magnetotermici 1P+N Curva C - 6A - 4,5kA per sezionamento servizi smart city (telecontrollo/telegestione, videosorveglianza, predisposizioni);
- N. 4 Interruttori non automatici di sezionamento circuiti 1P+N - 16A per sezionamento servizi smart city (telecontrollo/telegestione, videosorveglianza, predisposizioni).

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici di progetto.

Le dorsali monofase di distribuzione saranno realizzate utilizzando cavi con guaina posti entro cavidotti corrugati doppia parete, aventi diametro di 90 mm, interrati lungo la sede stradale. Sono previsti n. 3 circuiti con neutro in comune in formazione 3x(1x6)+N(6) mm² tipo FG16-R16 0,6/1 kV.

Dalle suddette dorsali principali si deriveranno all'interno di idonei pozzetti, in maniera ciclica sui tre circuiti, le alimentazioni dei singoli corpi illuminanti con linea monofase da 2x1,5 mmq tipo FG16(O)-R16 0,6/1 kV. Le predette derivazioni interraste trasversali saranno costituite da cavidotti corrugati d.p. aventi diametro pari a 63 mm. Le giunzioni di derivazione dei conduttori all'interno del pozzetto avranno grado di protezione IP68 e saranno realizzati col metodo a resina colata o con giunto preriempito in gel. Il tratto terminale della derivazione correrà verticalmente all'interno del palo di sostegno sino a raggiungere l'armatura stradale in sommità. Nella parte bassa sarà interposta idonea morsettiera da palo, di attestazione.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE (ARMATURE STRADALI)

I nuovi apparecchi che si utilizzeranno, presentano gruppi ottici di recente generazione con sorgenti LED che riducono le cause di inquinamento luminoso. Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche.

Armatura stradale a LED

L'apparecchio di illuminazione a LED che si prevede di utilizzare presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

- Armatura stradale a LED, taglia piccola, con 36 LEDs ed ottica NR (Narrow Road) con alimentatore output fisso Converter LED.
- Corrente di pilotaggio: a) 350mA
- Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere antracite (simile al RAL7043).
- Chiusura: vetro temprato piano. Con carenatura bianca all'interno del vano ottico.
- Viti: acciaio inox, trattato Ecolubric®.
- Fornito con adattatore Ø60mm per testapalo (inclinazione 0°/5°/10°) o ingresso laterale (inclinazione -20°/-15°/-10°/-5°/0°).
- Equipaggiato con circuito Dimmerazione analogica 1-10V o DALI
- Dimensioni apparecchio:
- Misure: 390 x 230 x 133 mm
- Peso: 6,4 kg
- Scx: 0.077 m²
- Informazioni Moduli LED:
 - * Posizione lampada: STD - standard
 - * Sorgente luminosa: LED
 - * Flusso luminoso apparecchio: a) 5627 lm
 - * Efficienza luminosa: a) 144 lm/W
 - * Indice di resa cromatica min.: 70
 - * Eta: 1,00 Eta in alto: 0,00 Eta in basso: 1,00
 - * Tolleranza colore (MacAdam): 5
 - * Reattore: 1x LED
 - * Potenza impegnata apparecchio: a) 39 W
 - * IPEA*: a) 1,98 (calcolato ai sensi del DM 27/09/2017)
 - * Classe: a) A8+
 - * Lambda = 0,9
 - * Classe d'isolamento: II
 - * Temperatura di colore: <= 4000K;
 - * Grado IP 66
 - * Grado IK08
 - * Conforme alle norme CE vigenti.
 - * Durata media stimata: 100000h L90 a 25°C.
 - * Garanzia: 5 anni estendibile.

L'apparecchio stradale sarà dotato di dispositivo di sovratensione tipo 2 e tipo 3 per montaggio universale in apparecchi illuminanti e morsettiera di derivazione per impianti di illuminazione pubblica, in Classe di Isolamento II con indicatore meccanico di guasto (fine vita a circuito aperto, OCM). Il dispositivo dovrà avere la possibilità, in caso di guasto, di disconnettere il funzionamento della lampada associata utilizzando il collegamento L/L'. Il dispositivo dovrà avere una tensione a vuoto $U_{oc} > 10kV$, in accordo alla IEC 61000-4-5 e garantire la protezione dell'armatura nei confronti di sovratensioni per manovre o commutazioni (TOV) con una tensione massima continuativa $U_c > 320V$ secondo la IEC 61643-11.7.2.8 e un livello di tensione di protezione $U_p < 1,3kV$.

L'apparecchio dovrà essere accompagnata da certificazione attestante la costruzione secondo le Norme UNI-EN/29002 (ISO/9002) C.S.I.Q., in conformità alla circolare ministeriale n°2357 emanata il 16/05/1996 da Ministero dei Lavori Pubblici.

Tutti gli apparecchi saranno cablati in **classe II di isolamento**, saranno conformi alle Norme CEI 34.21 e provvisti di ottiche di tipo cut-off.

Non è stato previsto impianto di terra in quanto tutto l'impianto d'illuminazione sarà realizzato in Classe II di isolamento.

Per maggiori dettagli sui singoli componenti degli impianti di cui sopra, si rimanda alla specifica relazione tecnica

SISTEMA DI TELECONTROLLO E TELEGESTIONE

Il presente progetto, analogamente al più volte citato intervento di riqualificazione ed efficientamento dell'impianto di I.P. del 2018, prevede l'installazione di un sistema di telecontrollo e telegestione che consente:

- La regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione, adottando idonei componenti:
 - posti all'interno dell'apparecchio di illuminazione;
 - funzionanti in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi, (nello specifico in radio frequenza).

I regolatori di flusso luminoso previsti, in conformità a quanto previsto dal D.M. 27/09/2017 (C.A.M.), rispetteranno le seguenti caratteristiche:

- Classe di regolazione = A1 (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50).

Il sistema di telecontrollo e telegestione previsto è del tipo "punto a punto", cioè che permette il monitoraggio, controllo e comando del singolo punto luce, in grado di garantire al minimo le seguenti funzioni:

- lettura delle misure elettriche relative ad ogni singolo punto luce (da remoto);
- invio di allarmi relativamente ai guasti più frequenti (lampada difettosa, condensatore esaurito se applicabile, sovracorrente, sovra-sotto tensione);
- programmazione a distanza dei parametri di regolazione del flusso luminoso (valori massimi e minimi, cicli).

Nel presente progetto, in accordo alle vigenti norme tecniche applicabili (UNI 11248 e UNI EN 13201), la regolazione del flusso luminoso viene effettuata in base all'intensità del traffico e/o di altri parametri ambientali.

Un tale sistema di telecontrollo e telegestione che consentirà la regolazione e la supervisione degli impianti di pubblica illuminazione, attraverso ponti radio (RF-Radio frequenza). Sarà in grado di leggere e memorizzare le grandezze elettriche tipiche (tensione, corrente per ogni fase, cosfi, potenza, energia, ecc.) e memorizzare dati statistici (ore di funzionamento linea, numero di mancanza rete, ecc.), nonché di segnalare allarmi del quadro o provenienti dalle armature stradali. Sarà collegabile via GSM ad un server di controllo e, tramite interfaccia web o tramite sms sarà possibile interrogare il sistema stesso. Avrà in dotazione un interruttore astronomico crepuscolare e permetterà anche la configurazione di scenari pre-memorizzati o attivati da sensori di campo. Il sistema sarà in grado di comunicare coi singoli punti luce in tempo reale, comandandone l'accensione, lo spegnimento o la dimmerazione e ricevendo le informazioni sullo stato della singola armatura. La comunicazione dovrà avvenire tramite trasmissione in radio frequenza a 2.4GHz basata su standard IEEE 802.15.4 su più canali.

In ciascuna armatura stradale sarà installato modulo per il controllo, comando dimmerazione e segnalazione dei parametri dei punti luce a LED. Il modulo sarà coordinato con la potenza dell'armatura da controllare (driver incluso), con classe di isolamento II. Il modulo permetterà il dimming via DALI o via 0-10V, nonché generare allarmi in caso di misure fuori parametro o lampada spenta.

Infine, attraverso l'installazione di software di gestione per sistemi di telecontrollo e telegestione basato su interfaccia Web, da installarsi su Server dedicato, accessibile attraverso protocolli protetti e sistemi di password a più livelli, sarà permesso l'accesso da remoto attraverso internet. Il software dovrà essere in grado di gestire e memorizzare le informazioni provenienti dalle centrali di controllo in campo e con la possibilità di visualizzare dette informazioni anche su mappe grafiche georeferenziate. Tramite il software di gestione sarà possibile modificare la programmazione delle singole centrali (quadri di comando smart city), creando ad esempio nuovi scenari o forzando l'accensione della singola lampada. Il software sarà in grado di gestire gli allarmi generando reportistica dettagliata e segnalando le anomalie tramite e-mail. Tramite il software dovrà essere possibile analizzare i dati raccolti creando dati statistici sui consumi energetici, sugli allarmi riscontrati, ecc. Infine, tramite il software dovrà essere possibile gestire i flussi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Ciò consentirà di predisporre ed orientare l'impianto di illuminazione verso la città del futuro, mediante una rete interconnessa per lo scambio delle informazioni: telecontrollo/telegestione della Pubblica Illuminazione, videosorveglianza, ricarica mezzi elettrici, accesso ad internet tramite Wi-Fi e pannelli a messaggio variabile dedicati alla pubblica mobilità, ecc.

Di seguito sono riportati nel dettaglio le caratteristiche tecniche e le funzioni dell'apparecchiatura di telecontrollo del punto luce tipo sistema "P5" della Algorab o equivalente prese in considerazione.

L'apparecchiatura di telecomando punto luce consiste nel dispositivo elettronico denominato "P5" dotato di unità radio IEEE 802.15.4 (antenna integrata o esterna) utile per la creazione di una rete Wireless Sensor Network e dotato di interfaccia DALI (0-10 V) per pilotare il driver del corpo illuminante ovvero il comportamento luminoso dell'apparecchio e ricevere in feedback dall'apparecchio stesso informazioni di diagnostica, telelettura e funzionamento.

DETTAGLIO HARDWARE APPARECCHIATURA

Controller DALI (0-10V) e nodo Wireless Sensor Network in versione da interno, da alloggiare internamente all'armatura e prevedente un cavo RF di collegamento e una antenna 2.4 GHz da alloggiare esternamente al corpo illuminante secondo la corretta installazione/polarizzazione. Alimentazione 230 Vac. Interfaccia DALI. Chip crypto per crittografia AES 128 su meccanismo di chiave pubblica/privata incorporata. Real Time Clock con batteria di backup per implementazione orologio astronomico e profilo di illuminazione di emergenza. Sensore di temperatura e inclinometro integrati. OTA firmware update. Relè interno. Gestione univoca fino a 8 driver DALI con capacità di autoindirizzamento. Possibile utilizzo di diverse antenne 2.4 GHz con diversi fattori di forma per propagazione radio WSN per esempio a stiletto, circolare basso profilo, patch adesiva (previo test propagazione in radiofrequenza) per essere conforme alle diverse esigenze estetiche: lampade stradali, urbani, architettoniche.

DETTAGLIO FUNZIONI APPARECCHIATURA

Le seguenti caratteristiche sono valide per tutte le famiglie del sistema "P5".

- Pilotare attraverso il bus DALI il funzionamento del corpo illuminante (accensione, spegnimento, livello di dimmerazione) anche in modo indipendente per ciascun indirizzo DALI collegato.
- Capacità di funzionamento sia in modalità connessa con il centro di controllo per eseguire i comandi di dimmerazione remota sia in modalità di emergenza o stand alone ovvero in condizioni di sconnessione dal centro sfruttando il Real Time Clock con batteria (o supercap) di backup per l'implementazione dell'orologio astronomico; 2 fasi intermedie di dimming salvate su memoria non volatile del dispositivo. Gestione della mezzanotte virtuale in caso di indisponibilità dell'ora esatta.
- Comunicare al centro di controllo attraverso la rete mesh WSN e il protocollo di comunicazione IEEE 802.15.4 le misurazioni on board (temperatura, inclinazione, timing del clock), il proprio stato di funzionamento (stato ON/OFF, connettività, comunicazione DALI, ore di funzionamento), lo stato di funzionamento del driver e della piastra led (diagnostica) ed altre rilevazioni specifiche acquisite dal DALI e supportate dai driver della lampada (tensione, corrente, potenza consumata, ecc.). La comunicazione dovrà prevedere qualora richiesto la trasmissione sicura e crittografata attraverso chip crypto su memoria anti tamper a bordo scheda e meccanismo di cifratura.
- Svolgere la funzione di router WSN per costituire la rete mesh con gli altri moduli di telecomando dei punti luci e sensori di End Devices situati nel proprio raggio di copertura di 100 metri in condizioni di visibilità ottica. Comunicazione radio attraverso lo standard IEEE 802.15.4 sulla frequenza dei 2.4 GHz (16 canali), con potenze radio inferiori a < 3 dBm.
- Capacità di alimentare/disalimentare il driver o direttamente attraverso un relè interno capace di gestire un relè con carico massimo 5 A puramente resistivo o 1,5 ampere con carico reattivo cosphi 0,4, oppure indirettamente attraverso l'ausilio di un relè ausiliario qualora il carico superasse le tolleranze sopra citate.
- Possibilità di slegare/legare il funzionamento del relè interno al valore di dimming impostato oppure di gestire il relè come un secondo canale indipendente di comando on/off.
- Gestione con il bus standard DALI di ON/OFF/DIMMING fino a 8 driver DALI. Ogni driver è indirizzato e gestito singolarmente.
- Possibile funzionalità di mini-gateway e comunicazione con il centro di controllo tramite rete IP con SIM in formato micro-SIM, abilitata al traffico dati;
- Capacità di autoindirizzamento DALI;
- Espansione I/O TTL mediante connettore, led di alimentazione.
- Motion detect e capacità gestione spontanee a seguito di transizione logica di input (per esempio rilevazione di un sensore).
- Test beacon per mappatura rete WSN e portanti radio
- Capacità configurazione driver via DALI (accesso alla memoria DALI).
- Capacità di crittografia integrata sfruttando un sistema di chiave pubblica privata e implementata attraverso chip Crypto AES 128 bit. Chiave pubblica fornita al cliente, modificabile dopo il primo accesso, chiave privata contenuta all'interno del chip crypto in memoria anti tamper. Il chip attraverso algoritmo di hashing produce la chiave di sessione effettivamente usata per la cifratura secondo tre livelli:
 - ✓ Cifratura esclusiva del payload;
 - ✓ Cifratura di payload più validazione;
 - ✓ Cifratura payload più validazione più intervallo temporale di validità pacchetto;

- Aggiornamento Over the Air (OTA) del firmware delle unità di telecontrollo. Capacità di mantenere in memoria non volatile fino a 8 versioni firmware con downgrade capabilities. Validazione della corretta ricezione dell'intero aggiornamento prima dell'installazione. Trasferimento del nuovo firmware in modalità broadcast, unicast, e "block filler".

PARAMETRI DI LETTURA DAL DRIVER

- Stato comunicazione DALI
- Stato lampada (ON/OFF)
- Livello dimming
- Errore driver (OK vs KO). Lo stato KO è un allarme indicativo di errore, warning o malfunzionamento. Lo stato OK è indicativo di funzionamento regolare.
- Errore lampada (OK vs KO). Lo stato KO è un allarme indicativo di errore, warning o malfunzionamento. Lo stato OK è indicativo di funzionamento regolare.
- Potenza / Energia.

PARAMETRI DI LETTURA DAL DRIVER

- Dimmer (ON / OFF / Dimming)

DETTAGLIO HARDWARE GATEWAY

Gateway a blocchi modulari per montaggio a barra DIN all'interno di un Quadro elettrico (quadro comando servizi "smart city"), alimentazione 24Vdc. Composto da 1 modulo master a cui possono essere collegati fino ad 8 espansioni.

Il modulo master è disponibile nelle seguenti versioni:

- modulo CPU con modem m2m 2G GPRS e 4G/LTE NB-IoT. Interfaccia seriale RS485 disponibile con configurazione master per leggere fino ad 8 dispositivi slave Modbus (ad esempio 8 Power Meter). Porta USB mini B.
- modulo CPU con interfaccia a rete WSN per sistemi di telecontrollo punto punto. Interfaccia seriale RS485 disponibile con configurazione master per leggere fino ad 8 dispositivi slave Modbus (ad esempio 8 Power Meter). Porta USB mini B.
- modulo CPU con interfaccia RS485 slave. Porta USB mini B.
- Modulo CPU con interfaccia Lora-WAN. Interfaccia seriale RS485 disponibile con configurazione master per leggere fino ad 8 dispositivi slave Modbus (ad esempio 8 Power Meter). Porta USB mini B.

Caratteristiche principali del modulo master:

- MCU 8bit ATXmega256A3U-AU @ 14.7456MHz
- Orologio Real time clock con batteria di backup
- Memoria 8Mbit data flash
- Chip di crittografia
- Interfaccia RS485 isolata
- Porta USB mini B
- LED RGB configurabile SW a seconda dell'applicazione
- 4 DIP Switch SW per indirizzamento / funzioni varie
- 4 DIP Switch SW interni per indirizzamento / funzioni varie
- Alimentazione 12/24 Vdc
- Consumo max. 13W
- Temperatura di esercizio min -25 °C max 70 °C
- Dimensioni modulo 113,3x18,9x77 mm.
- Grado di protezione IP40
- MTBF 90.000h
- Tasso di guasto: < 12% per 50.000h di funzionamento
- Opzione modulo radio 2,4 GHz IEEE 802.15.4 (Wireless Sensor Network)
- Opzione modulo modem M2M 2G (usare SIM)
- Opzione modulo radio LoRa WAN 868 MHz

N.B.: Il predetto impianto di telegestione e telecontrollo previsto nel presente progetto di illuminazione della via Piletto, non comprende naturalmente l'hardware della centrale di controllo ed il software di gestione, previsto nel progetto di efficientamento e riqualificazione sopra citato. Ne consegue, che tutti i componenti relativi alla porzione di impianto in progetto, dovranno essere della stessa marca e modello di quelli che si installeranno sulle altre parti del territorio comunale o in ogni caso ad essi compatibili.

Precisazioni

Nei dati relativi al progetto sono indicate le caratteristiche dei singoli componenti per permettere all'impresa appaltatrice di fornire impianti perfettamente rispondenti alle specifiche esigenze e conformi alle prescrizioni del presente Capitolato.

Resta inteso che l'Impresa Appaltatrice sarà, in ogni modo, ritenuta unica responsabile dell'adeguatezza e del perfetto funzionamento degli impianti forniti.

Si precisa inoltre che i dati tecnici forniti (involucro quadri elettrici, ecc.) indicati in progetto, devono ritenersi puramente indicativi: sarà cura dell'Impresa Appaltatrice calcolarne l'esatto valore o dimensione in base alle caratteristiche delle apparecchiature e dei componenti, impiegati per la realizzazione degli impianti. Tale scelta dovrà essere supportata da adeguata relazione di calcolo, accompagnata dalle schede tecniche relative ai materiali impiegati, e sottoposta alla D.L. prima dell'inizio dei lavori.

Rispetto della normativa vigente

Gli impianti, descritti nell'elenco prezzi, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessi, in particolare:

LEGISLAZIONE TECNICA

<u>Legge 186/68</u>	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
<u>Legge 791/77</u>	Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico;
<u>D.P.R. 392/94</u>	Regolamento recante la disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini dell'installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza;
<u>DPR 462/01</u>	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;
<u>DM 37/08</u>	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
<u>D.Lgs. 81/08</u>	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

NORMATIVA E GUIDE TECNICHE

<u>Guida CEI 0-2</u>	Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
<u>Guida CEI 0-10</u>	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici;
<u>CEI 20-21</u>	Calcolo delle portate dei cavi elettrici;
<u>CEI 23-51</u>	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
<u>CEI EN 61439-1 CEI 17-113</u>	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali
<u>CEI EN 61439-2 CEI 17-114</u>	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza
<u>CEI EN 61439-3 (CEI 17-116)</u>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (quadri DBO)
<u>CEI 110-1/6/7/8</u>	Compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature;
<u>CEI 64-8</u>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
<u>CEI 11-4</u>	Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
<u>CEI 11-17</u>	Esecuzione delle linee elettriche in cavo;
<u>CEI 81-10</u>	Protezione contro i fulmini;
<u>UNI EN 40</u>	Pali e mensole per illuminazione pubblica;
<u>UNI 11248</u>	Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche;
<u>UNI-EN 13201- 2,3,4,5</u>	Illuminazione stradale;
<u>IEC / EN 62471</u>	Classificazione di rischio foto biologico;

<u>UNI 10819</u>	Impianti di illuminazione esterna: requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
<u>CEI EN 60598-1</u>	Prescrizioni relative alla costruzione e alla sicurezza degli apparecchi di illuminazione;
<u>D.M. 27/SET/2017 (MATTM):</u>	Criteria Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti/apparecchi luminosi per illuminazione pubblica;
-	Linee guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e relativo risparmio energetico.
-	Regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera.

Ogni altra normativa tecnica, legge, decreto, circolare applicabile agli impianti in questione, in vigore al momento della realizzazione dei lavori.

Buone regole dell'arte

Gli impianti saranno eseguiti secondo il progetto esecutivo degli impianti e con le eventuali varianti che dovessero essere successivamente concordate; la Ditta Appaltatrice risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto dal D.M. n. 37 del 22.01.2008 e/o legge 186/68, dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte), quali ad esempio, la corretta posa delle tubazioni, delle cassette di derivazione e portafrutti., l'utilizzo di capicorda, la marcatura delle linee, il corretto cablaggio dei quadri elettrici, l'altezza di installazione delle prese e dei comandi, l'accessibilità degli apparecchi per la manutenzione, ecc.

Corrispondenza tra esecuzione e progetto

Nella realizzazione degli impianti, la Ditta appaltatrice dovrà seguire il più possibile il progetto con le eventuali varianti approvate in sede d'aggiudicazione e in corso d'opera: la Ditta appaltatrice quindi, di propria iniziativa, non apporterà nessuna modifica al progetto.

Sono ovviamente escluse quelle varianti dettate da inconfindibili esigenze di cantiere e/o tecniche, esigenze non prevedibili in sede di progetto; anche per queste modifiche dovrà, comunque, essere richiesta l'approvazione scritta della D.L.

Qualora la Ditta appaltatrice avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione sarà in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della stessa.

Documentazione tecnica

Saranno forniti alla Direzione Lavori, prima dell'arrivo dei materiali (e in ogni modo in tempo sufficiente per predisporre le eventuali opere necessarie accessorie e per verificare la rispondenza delle apparecchiature alle condizioni contrattuali), tutti i disegni costruttivi degli impianti. Saranno inoltre fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

A fornitura ultimata, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti e quindi prima del collaudo finale saranno forniti:

- i disegni finali di cantiere aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature ed i materiali installati. Particolare cura sarà riservata al posizionamento esatto, in pianta e nelle sezioni, d'apparecchiature e materiali. Saranno fornite tre copie eliografiche; inoltre dovrà essere fornita una copia in carta lucida riproducibile e la copia di questi ultimi su supporto magnetico o ottico, in formato a scelta della D.L.;
- tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, raccolte in una monografia. Si precisa che deve trattarsi d'esatte documentazioni d'ogni apparecchiatura con disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, installazione e taratura. Saranno allegati i depliant di tutte le macchine ed apparecchiature ed un elenco dei pezzi di ricambio, consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni. Tutto ciò perfettamente ordinato, per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate. Ne saranno fornite tre copie. Ogni copia sarà costituita da un volume rilegato con copertina in pesante cartone plastificato;
- tutti i nulla osta degli enti preposti (I.S.P.E.S.L., VV.F., ecc.), il cui ottenimento sarà a carico della Ditta appaltatrice. Si precisa inoltre che, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti, la Ditta appaltatrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti, dei materiali e dei relativi allegati, secondo quanto previsto dal D.M. 37/08 e/o Legge 186/68.

L'Amministrazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta appaltatrice avrà ottemperato ai punti di cui sopra.

In caso di ritardo nel fornire quanto sopra, l'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta appaltatrice la messa in funzione degli impianti, rimanendo però la Ditta appaltatrice unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, completamente a proprio carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, in altre parole, fino a quando l'Amministrazione Appaltante potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri a carico della Ditta appaltatrice, in tale periodo, i soli consumi d'energia e combustibile.

La garanzia annuale sui lavori decorrerà, a partire, dalla data della consegna ufficiale.

Ordine dei lavori

La Ditta appaltatrice, in ottemperanza al Capitolato Generale DM n.145 del 19.4.2000, Regolamento DPR 207/2010 e Codice D.Lgs. 50/2016, inizierà i lavori non appena ne sarà data consegna con regolare verbale e si obbliga ad accettare ed attenersi al cronoprogramma dei lavori predisposto, compresi gli eventuali tempi parziali di completamento delle singole fasi principali; il cronoprogramma dei lavori potrà subire modifiche secondo le disposizioni della D.L. in relazione allo svolgimento delle opere e a queste modifiche la Ditta appaltatrice dovrà attenersi.

Modalità particolari per l'esecuzione dei lavori

I prezzi di cui all'elenco s'intendono comprensivi degli oneri necessari a garantire la funzionalità degli impianti di pubblica illuminazione per tutta la durata dei lavori, e dovranno essere svolti secondo il piano della sicurezza in ottemperanza ai D.Lgs. 81/08, devono pertanto essere garantite:

- a) l'erogazione dell'energia elettrica;
- b) il funzionamento delle utenze elettriche e pertanto dei quadri elettrici;

La Ditta appaltatrice potrà proporre anche altri metodi che garantiscano la continuità del servizio per tutta la durata dei lavori.

Verifiche e prove preliminari

IMPIANTI ELETTRICI ED ASSIMILABILI

Durante lo svolgimento dei lavori, la Ditta installatrice sarà tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove preliminari necessarie.

Con il termine "verifiche e prove preliminari" s'indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti elettrici, le prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste, ecc.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice procurare le apparecchiature ed i dispositivi di prova da utilizzarsi per prove e verifiche, corredati, se necessario, dei certificati di taratura redatti da un Istituto legalmente riconosciuto attestanti la classe di precisione dello strumento.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'Impresa e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

Periodo d'avviamento e messa a punto degli impianti

A lavori ultimati avrà inizio un periodo di messa in esercizio e regolazione degli impianti, di durata non inferiore al 10% del tempo previsto per l'ultimazione dei lavori, durante il quale Ditta appaltatrice dovrà provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto delle installazioni. Durante tali prove gli impianti saranno gestiti dal personale della Ditta appaltatrice che dovrà assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali e prodotti di consumo. Nello stesso periodo, per richiesta della Stazione appaltante, il personale della Ditta appaltatrice potrà essere affiancato da personale della Stazione appaltante che dovrà essere istruito alla gestione degli impianti dall'Appaltatore.

Al termine del periodo sopra descritto, su notifica dell'Appaltatore, la Stazione appaltante predisporrà, nei termini del programma generale, il collaudo provvisorio; esso potrà essere effettuato soltanto se gli impianti saranno ultimati e, a giudizio della D.L., in condizioni tali da consentire una completa valutazione delle installazioni.

E' a carico della Ditta appaltatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica e d'eventuali software di gestione degli impianti, in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui esse sono destinate.

La messa a punto dovrà essere eseguita, prima del collaudo provvisorio da personale specializzato, inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però la Impresa installatrice unica responsabile di fronte alla Stazione appaltante.

Per le operazioni di taratura dovrà essere redatto un verbale: la mancanza di detto verbale comporterà, di fatto, il mancato svincolo della trattenuta di garanzia operata nel corso dei lavori.

In particolare, a fine lavori, la Ditta appaltatrice dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

Gli oneri per la messa a punto e taratura dell'impianto di regolazione e per la predisposizione degli schemi e istruzioni

s'intendono compresi nei prezzi contrattuali e per questi, non potrà essere richiesto nessun maggior costo. Si precisa che le indicazioni riguardanti la regolazione fornite dalla Stazione appaltante possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, ma resta però inteso che la Ditta appaltatrice, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica. Tutte le apparecchiature di regolazione s'intendono fornite in opera, e complete, dei collegamenti elettrici necessari al loro funzionamento.

Prove tecniche di funzionamento degli impianti

Al termine dei lavori, come tale determinato dalla D.L., la Ditta appaltatrice richiederà che sia dato atto dell'avvenuta ultimazione delle opere appaltate e contestualmente alla redazione del certificato di ultimazione dei lavori; entro trenta giorni naturali da questa data il Direttore dei Lavori procederà alle prove tecniche di funzionamento delle opere compiute, verbalizzando in unico contesto ed in contraddittorio con la Ditta appaltatrice gli eventuali difetti di costruzione ed invitando la Ditta appaltatrice ad eliminarli entro un termine ritenuto adeguato, che sarà precisato nel verbale sopraddetto.

In sede di verifica delle prove tecniche di funzionamento, la Ditta appaltatrice dovrà presentare tutta la documentazione tecnica aggiornata al "come costruito", nonchè le attestazioni delle avvenute denunce e/o collaudi da parte degli Enti aventi giurisdizione.

Il favorevole esito delle suddette prove funzionali costituirà soltanto la prova della generica buon'esecuzione o del generico funzionamento e non quella del raggiungimento delle garanzie prescritte dal contratto, nè della perfetta esecuzione e/o del regolare ed ineccepibile funzionamento.

Dalla data del verbale delle prove tecniche di funzionamento l'opera si intende completamente eseguita, sempre che non sussistano, a giudizio della D.L., difetti tali da rendere l'opera "non pienamente utilizzabile", fermo restando l'obbligo della Ditta appaltatrice di procedere nel termine fissato all'eliminazione dei difetti o manchevolezze riportandosi, allora, la data di completamento a quella in cui si sarà verificata l'eliminazione stessa; si tenga altresì presente che la Ditta appaltatrice sarà pure tenuta a fornire tutte le apparecchiature di misurazione dei parametri (corrente, tensione, resistenza impianto di terra, tempo di intervento dei dispositivi di protezione, ecc...) richiesti dalla D.L..

In caso d'installazione di sistemi d'emergenza d'alimentazione elettrica, la Direzione lavori si riserva la facoltà di scegliere le prove da effettuare alla presenza di tecnici della Ditta appaltatrice e dell'azienda produttrice del macchinario.

Collaudo finale degli impianti

Nei termini previsti dal regolamento, dovranno essere effettuate le operazioni di collaudo, che dovranno certificare la perfetta rispondenza delle opere e delle installazioni alle richieste contrattuali.

Se i risultati ottenuti non fossero accettabili, la Stazione appaltante potrà rifiutare le opere o gli impianti, in parte o nella loro totalità.

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere, a sue spese e nei termini prescritti dal Collaudatore, alle rimozioni e sostituzioni delle opere e dei materiali non accettati per ottenere i risultati richiesti.

Sino all'approvazione definitiva del collaudo (decorsi due anni dalla data di emissione del certificato di collaudo) da parte della Stazione appaltante, la Ditta appaltatrice curerà la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera anche nel caso in cui la loro conduzione sia affidata a personale incaricato dalla Stazione appaltante, che dovrà in ogni caso informare la Ditta appaltatrice delle eventuali modifiche o sostituzioni realizzate.

La Stazione appaltante si riserva il diritto di prendere in consegna anche parzialmente alcune parti delle opere o degli impianti, senza che la Ditta appaltatrice possa pretendere maggiori compensi.

L'approvazione definitiva del collaudo non esonera la Ditta appaltatrice dalle sue responsabilità sia di legge sia di garanzia.

Non oltre il trentesimo giorno dall'ultimazione dei lavori l'impresa esecutrice dovrà rilasciare, in almeno 5 copie, la dichiarazione di conformità dell'impianto ai sensi del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e/o Legge 186/68. La dichiarazione dovrà essere completa dei seguenti allegati obbligatori:

- progetto (si allegnerà il presente progetto esecutivo se non sono intervenute modifiche in corso d'opera, ed eventuali integrazioni in caso di modifiche che comunque dovranno essere non sostanziali);
- relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
- schemi d'impianto realizzato (non richiesti essendo presente il progetto);
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali.

Prima della messa in servizio dell'impianto dovranno essere effettuate a cura dell'installatore tutte le verifiche prescritte dalle Norme impiantistiche, ed in particolare quelle del capitolo 61 della Norma CEI 64-8. Pur non essendo obbligatorio, l'installatore farà bene a produrre come allegato facoltativo una relazione tecnica contenente i risultati delle verifiche finali effettuate sugli impianti, redatta in conformità alla norma CEI 64-8/6;

Caratteristiche e requisiti generali dei materiali

I materiali occorrenti, per eseguire le opere appaltate, saranno della migliore qualità esistente in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e dovranno essere provenienti dalle migliori fabbriche. Tutti i componenti di installazione dovranno essere nuovi, realizzati a Norme CEI, marcati CE. Prima dell'impiego, in ogni caso, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione etc. stabiliti dal presente Capitolato.

La Ditta appaltatrice sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove saranno effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, la Ditta appaltatrice dovrà:

1. approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio;
2. presentare i campioni immediatamente dopo l'affidamento dei lavori;
3. escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti;
4. in genere, fornire materiali che notoriamente rispondano alle presenti prescrizioni del Capitolato.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando la Ditta appaltatrice non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, la Ditta appaltatrice stessa dovrà provvedere, a proprie spese, all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Impresa appaltatrice.

Le decisioni della Direzione dei Lavori, in merito all'accettazione dei materiali, non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

Norme di misurazione e valutazione dei lavori

Per la valutazione dei lavori, anche in variante oppure opere aggiuntive, valgono i criteri qui di seguito esposti.

- Le apparecchiature elettriche (Quadri), corpi illuminanti, centraline speciali, punti presa, punti luce, ed in genere tutti i componenti singolarmente identificabili saranno computati a numero, secondo le diverse tipologie e dimensioni; il relativo prezzo contrattuale s'intende remunerativo anche per l'installazione e l'eventuale allacciamento alle reti esistenti d'alimentazione elettrica.

- Le quantità delle tubazioni, canali e conduttori saranno espresse in metri, suddivise per diametri e/o sezione.

In ogni caso non possono costituire maggiorazione di quantità (a meno d'esplicite indicazioni contenute nell'elenco prezzi unitari allegato), ma devono essere conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario in opera per metro o per chilo di corda di rame, i seguenti oneri:

- a) costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali;
- b) costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- c) costo scatole di derivazione;
- d) costo di supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine) e degli ancoraggi;
- e) oneri per scarti e sfridi;
- f) costo dei giunti di dilatazione;
- g) oneri per quant'altro necessario anche se non menzionato.

SI RICHIAMA ESPLICITAMENTE L'ATTENZIONE SUL FATTO CHE I PREZZI UNITARI RELATIVI ALLE VOCI DI TUBAZIONI, CANALI E CONDUTTORI ELETTTRICI DEBBONO INTENDERSI RIFERITI ALLE QUANTITÀ CONVENZIONALI MISURATE COME SOPRA INDICATO E CHE PERTANTO IN DETTI PREZZI S'INTENDONO REMUNERATI TUTTI GLI ONERI RELATIVI A SFRIDI, SUPPORTI, SOSTEGNI, RINFORZI, GUIDE, PUNTI FISSI, PEZZI SPECIALI NON ESPLICITAMENTE MENZIONATI ECC.

N.B. Per quanto non espressamente citato in quest'articolo (o in altri) del capitolato, il criterio di misurazione sarà quell'adottato nell'Elenco Prezzi Unitari.

CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI IMPIEGATI E DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Tutti i componenti di installazione dovranno essere nuovi, realizzati a Norme CEI, marcati CE.

Alimentazione dell'impianto - Gruppo di misura

Riferimenti normativi

CEI 64-50+(V1): Edilizia residenziale

Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati

Criteri generali

Provvedimento CIP 42/86: Norme in materia di contributi di allacciamento alle reti di distribuzione di energia elettrica

Prescrizioni per l'impianto elettrico

I gruppi di misura sono generalmente installati in luogo liberamente accessibile al distributore di energia in uno dei seguenti luoghi:

- locale gruppo di misura o armadio dotato di chiave (condomini);
- all'esterno dell'edificio (in contenitori di materiale isolante).

Il locale gruppo di misura può ospitare:

- il collettore principale di terra;
- il quadro dei servizi comuni.

I nuovi gruppi di misura monofasi sono spesso dotati di interruttori magnetotermici differenziali ($I_{dn}=0,5A$).

Cavi e condutture

Riferimenti normativi

CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"

Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

CEI 16-4 "Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici",

CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"

CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"

CEI 20-27: "Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione"

CEI-UNEL 35011: "Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione"

CEI-UNEL 35012: "Contrasegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco"

CEI 20-22/2: "Prove d'incendio su cavi elettrici Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio"

CEI 20-22/3: "Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio"

CEI-UNEL 00722: "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U_0/U non superiori a 0.6/1 kV"

CEI-UNEL 35024/1: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria" (per pose fisse) (CEI 64-8 Art. 523.1.3)

CEI-UNEL 35024/2: "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria"

CEI-UNEL 35026: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata"

Generalità

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico devono essere rispondenti alle norme UNEL e CEI.

Il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti.

I tipi di posa delle condutture in funzione del tipo di conduttore o di cavo utilizzato e delle varie situazioni, devono essere in accordo con quanto prescritto dalla CEI 64-8 Art. 521 (Tab. 52A e Tab. 52B).

E' consentita la posa di circuiti diversi in una sola conduttura a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale presente più elevata.

Le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separati da quelli dei circuiti telefonici.

Non è permessa la posa diretta di cavi sotto intonaco.

Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori di percorso devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori.

I cavi devono inoltre poter essere sfilati, per agevolare eventuali riparazioni o futuri ampliamenti dell'impianto.

I raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati.

I supporti dei cavi e gli involucri non devono avere spigoli taglienti.

Il rapporto tra il diametro interno del tubo (in cui sono posati i cavi) e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti deve essere:

- almeno 1,3 volte (minimo 10mm) Negli ambienti ordinari;

- almeno 1,4 volte (minimo 16mm) Negli ambienti speciali.

Il rapporto tra la sezione interna del canale o della passerella e l'area della sezione occupata dai cavi, deve essere almeno il doppio.

I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).

Segle di designazione

Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

Per l'identificazione dei cavi senza guaina mediante simboli si applica la Norma CEI 16-1 "Individuazione dei conduttori isolati".

Per la siglatura dei cavi per energia, sul mercato italiano sono in vigore due norme:

- CEI 20-27 (derivata da CENELEC HD 361), relativa ai cavi di energia armonizzati, di tensione nominale fino a 450/750V o ai tipi nazionali riconosciuti (autorizzati da TC20). I cavi non più contemplati dalla Norma CEI, già in uso e normalizzati, trovano le proprie sigle di designazione nella VI della CEI 20-27. Per le designazioni di nuovi tipi di cavi nazionali si dovrà fare riferimento alla Norma CEI-UNEL 35011;

- CEI-UNEL 35011.

Colori distintivi dei cavi

I conduttori devono essere distinguibili per tutta la loro lunghezza tramite il colore dell'isolante o per mezzo di marcatori colorati.

I cavi devono essere distinti tramite le seguenti colorazioni (CEI-UNEL 00722):

- giallo verde per il conduttore della terra;

- blu per il conduttore del neutro;

- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;

- blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni oppure giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni per il conduttore PEN;

- rosso per i conduttori positivi e nero per i conduttori negativi in c.c. (ovviamente posati in canalizzazioni differenti da quelle contenenti circuiti in c.a.).

Il colore delle guaine dei cavi è normalizzato dalla norma CEI UNEL 00721.

I conduttori di equipaggiamento elettrico delle macchine possono essere identificati con mezzi alternativi alla colorazione (CEI EN 60204-1).

Cavi per energia

I cavi per energia, sono normati dal CT20 e le caratteristiche elettriche costruttive sono riportate nelle tabelle CEI UNEL sopra citate.

Sezione minima conduttore di fase

Tipi di conduttura	Uso del circuito	Conduttore	
		Materiale	Sezione [mmq]
Condutture fisse	Circuiti di potenza	Cu	1,5
		Al	16
	Circuiti di segnalazione e	Cu	0,5 (a)

		ausiliari di comando		
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Cu	10
			Al	16
		Circuiti di segnalazione e ausiliari di comando	Cu	4
Condutture mobili con cavi flessibili		Apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Vedere Norma specifica dell'apparecchio
		Qualsiasi altra applicazione		0,75 (b)
		Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali		0,75

(a) per circuiti di segnalazione e comando di apparecchiature elettroniche: sez. minima 0,1mm²

(b) la nota (a) si applica nel caso di cavi flessibili multipolari che contengano 7 o più anime

Sezione minima conduttori neutro

	Sezione fase (Sez F)	Sezione neutro (Sez N)
Circuito monofase	Sez F	Sez N = Sez F
Circuito polifase	Sez F ≤ 16 mm ² (Cu) o 25 mm ² (Al)	Sez N = Sez F
Circuito polifase	Sez F > 16 mm ² (Cu) o 25 mm ² (Al)	Sez N = (SEZ F)/2 (*)

(*) con il minimo di 16mm² (per conduttori in Cu) e 25 mm² (per conduttori in Al) purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8

Sezione minima conduttori di protezioni

Vedere parte del capitolato speciale riguardante l'impianto di terra.

Cadute di tensioni massime ammesse

La caduta di tensioni massima ammessa lungo l'impianto utilizzatore non deve mai superare il 4% della tensione nominale, a meno che diversamente concordato con il committente.

Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio

A seconda delle esigenze di resistenza al fuoco posso utilizzare le seguenti tipologie di cavi:

- non propaganti la fiamma (CEI 20-35);
- non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2, CEI 20-22/3);
- resistenti al fuoco (CEI 20-36);
- a ridotta emissione di gas tossici e nocivi (CEI 20-37, CEI 20-38).

Impianto interrato

Riferimenti normativi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica

Linee in cavo

CEI 20-28 Connettori per cavi d'energia

Prescrizioni per l'impianto elettrico

Per ragioni di affidabilità in relazione all'importanza del servizio ed alle condizioni di posa dei cavi è generalmente necessario utilizzare cavi aventi $U_0/U = 0,6/1kV$ (con guaina protettiva).

Il raggio minimo di curvatura dei cavi dipendono dal tipo di struttura del cavo (se non diversamente specificato) e possono avere valori compresi tra 12,30 volte il diametro del cavo stesso (o nel caso di cavi multipolari costituiti da più cavi unipolari cordati ad elica visibile il diametro D da prendere in considerazione è quello pari a 1,5 volte il diametro esterno del cavo unipolare di maggior sezione).

Lo schermo metallico dei cavi MT deve essere collegato a terra almeno alle estremità di ogni collegamento.

Può essere collegata a terra una sola estremità se vengono soddisfatte le seguenti condizioni:

- i collegamenti devono essere di lunghezza ≤ 1 km;
- i punti di interruzione dei rivestimenti metallici del cavo accessibili siano protetti da eventuali tensioni pericolose di contatto (CEI 11-1);

- la massima tensione totale dell'impianto di terra a cui può essere soggetto il cavo sia sopportabile dalla guaina non metallica del cavo stesso.

Se il cavo ha più rivestimenti metallici, essi devono essere collegati in parallelo (eccetto cavi per circuiti di misura o segnalazione).

Cavi interrati

Condizioni minime di posa:

	Guaina protettiva	Armatura metallica	Minime profondità di posa
Senza protezione meccanica supplementare	X	X (2)	0,5m (1)
Con protezione meccanica supplementare: lastra piana	X		0,5m
Con protezione meccanica supplementare: tegolo	X		0,5m

(1) In circostanze eccezionali in cui non possano essere rispettate le profondità minime sopra indicate, devono essere predisposte adeguate protezioni meccaniche.

(2) Rivestimento metallico adatto come protezione contro i contatti diretti (CEI 11-17 art 2.3.11 e 3.3.01).

Cavi posati in manufatti interrati

Condizioni minime di posa:

	Guaina protettiva	Armatura metallica	Minime profondità di posa
Cavi in condotti (1)			Nessuna prescritta
Cavi in tubo interrato (1)			Nessuna prescritta
Cavi in cunicolo interrato (1)			Nessuna prescritta

(1) I componenti e i manufatti adottati per tale protezione devono essere progettati per sopportare le possibili sollecitazioni (carichi statici, attrezzi manuali di scavo)

Note:

È consigliabile la segnalazione dei percorsi interrati dei cavi tramite nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0,2m al di sopra dei cavi.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Nei cavi in tubo o in condotto il rapporto tra il diametro interno del tubo (o condotto) e il diametro del cavo (o fascio di cavi) deve essere > 1,4.

Per l'inserimento dei cavi, si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate e apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette verrà stabilito in rapporto alla natura e alla grandezza dei cavi da infilare, con i seguenti limiti:

- ogni 30m circa se in rettilineo;
- ogni 15m circa se con interposta una curva.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti all'Amministrazione appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, la Ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc.

Le tubazioni devono fare capo a pozzetti di ispezione e di inserimento con fondo perdente di adeguate dimensioni, per permettere un agevole accesso; i pozzetti devono essere dotati di robusti chiusini, specie se in aree carrabili.

Le cassette di giunzione dovranno avere un grado di protezione almeno IP44 ed è consigliabile che siano poste ad almeno 20cm dal suolo.

Per evitare pericolosi fenomeni di condensa nei quadri, o nelle cassette, quando vengono allacciati con tubazioni interrate, è buona norma eseguire tamponamenti con materiali idonei nei punti di innesto.

Le parti metalliche delle canalizzazioni sono generalmente da collegare a terra (a meno dei casi descritti nella norma CEI 11-17).

Connessioni

Le giunzioni e/o derivazioni entro pozzetti interrati vanno eseguite con materiali idonei al fine di ripristinare l'isolamento del cavo; ad esempio: giunti a resina colata, lastrature autoagglomeranti e vernici isolanti, tubi isolanti termorestringenti.(CEI 20-28).

Quadro

Riferimenti normativi

CEI EN 61439-1 CEI 17-113 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte 1: Regole generali

CEI EN 61439-2 CEI 17-114 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte 2: Quadri di potenza

CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)

Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (quadri DBO)

CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

Il nuovo quadro elettrico Q_5.1 (Pos.3) per l'alimentazione della porzione del Centro Abitato Zona Alta sarà realizzato secondo gli schemi allegati al progetto ed in particolare dovrà prevedere:

- interruttore generale quadro, magnetotermico differenziale di tipo " AS" ;
- modulo di riarmo automatico 230Vac;
- modulo di stato;
- Scaricatori di sovratensione e relativa protezione con fusibili;
- Sezionatore con fusibili per ausiliari;
- interruttori magnetotermici e contattore per ciascun circuito luce;
- crepuscolare / orologio;
- commutatore AUT/MAN per bypass crepuscolare e forzatura accensione impianto
- interruttore magnetotermico a protezione del circuito di alimentazione del quadro comando "smart city" .

Tutti i nuovi quadri comando servizi "smart city (da affiancare a ciascun quadro elettrico che alimenta la porzione dell'impianto di illuminazione pubblica), saranno costituiti da un armadio in vetroresina, idoneo al contenimento delle apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione in accordo alla norma CEI EN 62208 (CEI 17-87), di tipo modulare e componibile e predisposti per contenere tutti i componenti necessari al funzionamento di servizi smart city, con grado di protezione minima IP44, comprensivo di telaio per posa a pavimento, setti separatori in bachelite e serratura di sicurezza a cifratura unica. Misure esterne (l_{xp}): 580x330 mm - altezza fino a 940 mm ad un vano oltre allo zoccolo da 380 mm. Essi saranno dotati dei seguenti dispositivi automatici di protezione:

- N. 1 Interruttore generale automatico differenziale puro di tipo (AS) - 2P - 25A - 100mA;
- N. 1 Modulo di riarmo automatico 230Vac;
- N. 1 scaricatore di sovratensione SPD - tipo T1+T2 - protetto con fusibile;
- N. 4 Interruttori automatici magnetotermici 1P+N Curva C - 6A - 4,5kA per sezionamento servizi smart city (telecontrollo/telegestione, videosorveglianza, predisposizioni);
- N. 4 Interruttori non automatici di sezionamento circuiti 1P+N - 16A per sezionamento servizi smart city (telecontrollo/telegestione, videosorveglianza, predisposizioni).

Protezioni: Impianto di terra

Riferimenti normativi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

DM 37/08 22 Gennaio 2008, n° 37 Art. 7 (Dichiarazione di conformità)

CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

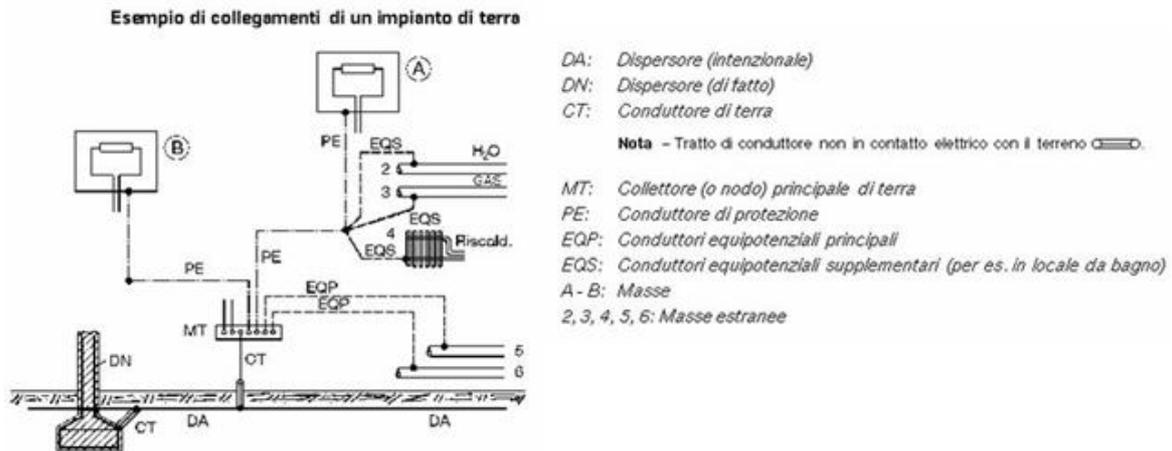
CEI 11-37 - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1kV

CEI 11-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

DPR 462/01: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

Costituzione e prescrizioni impianto elettrico

L'impianto di terra è definito come l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori (o nodi) principali di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali, destinato a realizzare la messa a terra di protezione e/o di funzionamento.



Le caratteristiche dell'impianto di terra devono soddisfare le prescrizioni di sicurezza e funzionali dell'impianto elettrico, in particolare deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche previste.

Dispersori

Possono essere costituiti da vari elementi metallici (ad es.: tondi, piastre, ferri delle armature nel calcestruzzo incorporato nel terreno, tubi dell'acqua).

Nel caso vengano utilizzati i tubi dell'acqua, è necessario il consenso dell'esercente dell'acquedotto e un accordo che preveda che il responsabile dell'impianto elettrico venga informato sulle modifiche dell'acquedotto stesso. Tali condizioni valgono anche nel caso in cui vengano utilizzati i rivestimenti metallici di cavi non soggetti a danneggiamento per corrosione.

Le tubazioni per liquido gas infiammabile non devono essere usate come dispersori.

Qualora risultasse necessario una posa in acqua del dispersore (comunque sconsigliabile), è raccomandabile di installarlo a non meno di 5m di profondità sotto il livello dell'acqua o di vietare l'accesso alla zona che risultasse pericolosa.

Conduttori di terra

Il collegamento di un conduttore di terra al dispersore deve essere effettuato in modo accurato ed elettricamente soddisfacente.

La parte interrata del conduttore di terra priva di isolamento e a contatto col terreno è considerata come dispersore.

Il conduttore di terra deve avere le seguenti sezioni minime:

Caratteristiche di posa del conduttore	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetto contro la corrosione	In accordo con sez. minime utilizzate per conduttori di protezione	16 mm ² (rame) 16 mm ² (ferro zincato)
Non protetto contro la corrosione	25 mm ² (rame)	equivalente)
	50 mm ² (ferro zincato o rivestimento	

Collettori o nodi principali di terra

Sono costituiti da una sbarra o da un terminale al quale si devono collegare tutti i conduttori di terra, di protezione, equipotenziali principali e, se richiesti, i conduttori funzionali.

Sul conduttore di terra, in posizione accessibile, deve essere previsto un dispositivo di apertura che permetta di misurare la resistenza di terra: tale dispositivo può essere convenientemente combinato con il collettore principale di terra. Questo dispositivo deve essere apribile solo mediante attrezzo, deve essere meccanicamente robusto e deve assicurare il mantenimento della continuità elettrica.

I conduttori di protezione o PEN possono essere collegati a terra in più punti.

Si raccomanda che il dispositivo di apertura sia combinato con il collettore principale di terra.

Conduttori di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai seguenti valori:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S [mm ²]	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp [mm ²]
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	$Sp = 16$
$S > 35$	$Sp = S/2$

Tali valori sono utilizzabili solo in caso in cui il materiale dei conduttori di fase e di protezione sia lo stesso (in caso contrario, riferirsi alla norma CEI 64-8 Art. 543).

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della condotta di alimentazione, non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Possono essere utilizzati come conduttori di protezione, gli involucri o strutture metalliche dei quadri, i rivestimenti metallici (comprese le guaine di alcune condutture), i tubi protettivi, i canali metallici, le masse estranee, se rispondenti alle specifiche indicate nella norma CEI 64-8 Art. 543.2.

Le connessioni dei conduttori di protezione devono essere accessibili per ispezioni e per prove, ad eccezione delle giunzioni di tipo miscelato o incapsulato.

Sui conduttori di protezione non devono essere inseriti apparecchi di interruzione, ma possono esserlo dispositivi apribili mediante attrezzo ai fini delle prove.

Conduttori equipotenziali

Collegamenti elettrici che mettono diverse masse e masse estranee al medesimo potenziale.

Quando le tubazioni metalliche dell'acqua sono utilizzate come conduttori di terra o di protezione, i contatori dell'acqua devono essere cortocircuitati per con un conduttore di sezione adeguata secondo la sua funzione nell'impianto di terra.

Le connessioni dei conduttori di protezione devono essere accessibili per ispezioni e per prove, ad eccezione delle giunzioni di tipo miscelato o incapsulato.

Sui conduttori di protezione non devono essere inseriti apparecchi di interruzione, ma possono esserlo dispositivi apribili mediante attrezzo ai fini delle prove.

Verifiche e manutenzione

Per gli ambienti di lavoro, il datore di lavoro ha l'obbligo di richiedere e far eseguire le verifiche periodiche e straordinarie (a proprie spese) per gli impianti elettrici di messa a terra (DPR 462/01).

La periodicità delle verifiche è di:

- due anni nei locali ad uso medico (ospedali, case di cura, ambulatori, studi medici, ...), cantieri, luoghi a maggior rischio in caso d'incendio (attività soggette al Certificato di Prevenzione Incendi, ...);
- cinque anni negli altri casi.

Si ricorda che ai fini del DPR 462/01 le verifiche possono essere effettuate dall'Asl/Arpa o da un Organismo Abilitato dal Ministero delle Attività Produttive, per cui non sono valide, a tale fine, le verifiche effettuate da professionisti o da imprese installatrici.

Dichiarazione di conformità

Per gli edifici civili, al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità (DM 37/08 del 22 Gennaio 2008 Art. 6) e/o Legge 186/68, che equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto.

Fanno eccezione gli impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione per i quali l'omologazione è effettuata dall'ASL o dall'ARPA competenti per territorio che effettuano la prima verifica.

Protezione dalle sovracorrenti

Riferimenti normativi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti tramite una delle modalità seguenti:

- installazione di dispositivi di protezione da sovraccarichi e cortocircuiti (CEI 64-8 Sez. 434 e Sez. 433) aventi caratteristiche tempo/corrente in accordo con quelle specificate nelle Norme CEI relative ad interruttori automatici e da fusibili di potenza, oppure
- utilizzo di un'alimentazione non in grado di fornire una corrente superiore a quella sopportabile dal conduttore.

I dispositivi che assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi sia contro i cortocircuiti sono:

- interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente;
- interruttori combinati con fusibili;
- fusibili.

Sovraccarico

I dispositivi che permettono protezione unicamente dai sovraccarichi hanno la caratteristica di intervento a tempo inverso e possono avere potere di interruzione inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui essi sono installati (interruttori automatici con sganciatori di sovracorrente o fusibili gG/aM).

Le condizioni che devono rispettare sono le seguenti:

- $I_B \leq I_n \leq I_z$
- $I_f \leq 1,45 I_z$

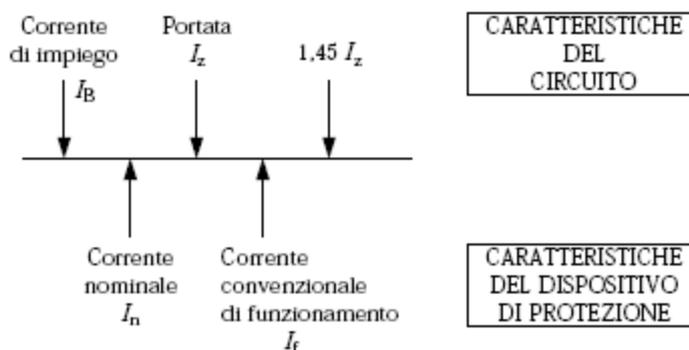
dove:

I_B = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523);

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (Per i dispositivi di protezione regolabili la corrente nominale I_n è la corrente di regolazione scelta);

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.



Si consiglia di non installare protezioni contro i sovraccarichi nei circuiti che alimentano apparecchi utilizzatori in cui l'apertura intempestiva del circuito potrebbe essere causa di pericolo.

Cortocircuito

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti devono avere i seguenti requisiti:

- potere di interruzione maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di back up);
- tempo di intervento inferiore a quello necessario affinché le correnti di cortocircuito provochino un innalzamento di temperatura superiore a quello ammesso dai conduttori, ovvero deve essere rispettata la relazione:

$$I^2t \leq K^2S^2$$

dove:

t = durata in secondi;

S = sezione in mm²;

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

K = 115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;
115 corrispondente ad una temperatura di 160°C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame;
 I_2t = integrale di Joule per la durata del cortocircuito (espresso in A²s).

La formula appena descritta è valida per i cortocircuiti di durata ≤ 5 s e deve essere verificata per un cortocircuito che si produca in un punto qualsiasi della conduttura protetta.

I dispositivi di protezione contro il ctocto devono essere installati nei punti del circuito ove avviene una variazione delle caratteristiche del cavo (S, K) tali da non soddisfare la disequazione suddetta eccetto nel caso in cui il tratto di conduttura tra il punto di variazione appena citato e il dispositivo soddisfi contemporaneamente le seguenti condizioni:

- lunghezza tratto ≤ 3 m;
- realizzato in modo che la probabilità che avvenga un ctocto sia bassissima;
- non sia disposto nelle vicinanze di materiale combustibile o in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o di esplosione.

Il coordinamento tra la protezione contro i sovraccarichi e la protezione contro i cortocircuiti può essere ottenuta tramite:

- un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi (se rispetta le prescrizioni contenute nella Norma CEI 64-8 Sez. 433 ed ha un potere di interruzione maggiore o uguale al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione);
- dispositivi distinti, coordinati in modo che l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione dal ctocto sia inferiore o uguale a quella massima sopportabile dal dispositivo di protezione dal sovraccarico.

Protezione dei conduttori di fase

La rilevazione ed interruzione delle sovracorrenti deve essere effettuata per tutti i conduttori di fase a meno delle eccezioni specificate dalla Norma CEI 64-8 Sez. 473.3.2.

Protezione del conduttore di neutro

Sistemi TT o TN

E' necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro e conseguente interruzione dei conduttori di fase nel caso in cui il neutro abbia sezione minore dei conduttori di fase eccetto il caso in cui vengano soddisfatte contemporaneamente le due seguenti condizioni:

- il conduttore di neutro è protetto contro i cortocircuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;
- la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è inferiore al valore della portata di questo conduttore.

Sistema IT

Si raccomanda di non distribuire il conduttore di neutro.

Nel caso di conduttore di neutro distribuito, a meno di specifiche descritte dalla norma CEI 64-8 Sez. 473.3.2.2, si devono effettuare:

- rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro di ogni circuito;
- interruzione di tutti i conduttori attivi e del conduttore di neutro (il conduttore di neutro deve essere interrotto dopo il conduttore di fase ed aperto prima).

Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Riferimenti normativi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

DM 37/08 (Articolo 6): Norme per la sicurezza degli impianti

Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Protezione mediante bassissima tensione di sicurezza e di protezione (sistemi SELV e PELV)

Tensione a vuoto: ≤ 50 V in c.a. (valore efficace)

≤ 120 V in c.c.

Alimentazioni:

- trasformatore di sicurezza o altra sorgente con caratteristiche di isolamento similari;

- batteria;
- gruppo elettrogeno.

Circuiti:

Le parti attive devono essere elettricamente separate dagli altri circuiti (ovviamente anche circuiti SELV devono essere separati da quelli PELV) mediante i metodi specificati dalla Norma CEI 64-8 art. 411.1.3.2.

Prese a spina:

non devono poter permettere la connessione con sistemi elettrici differenti, inoltre le prese dei sistemi SELV non devono avere un contatto per il collegamento del PE.

Prescrizioni particolari per i circuiti PELV

Il circuito presenta un punto collegato a terra.

La protezione dai contatti diretti deve essere ottenuta con uno dei seguenti metodi:

- utilizzando involucri o barriere aventi $IP \geq 2X$ (oppure $IP \geq XXB$);
- isolamento capace di sopportare 500V per un minuto.

Prescrizioni particolari per i circuiti SELV

Non è permesso il collegamento a terra né delle parti attive, né delle masse (generalmente nemmeno delle masse estranee).

La protezione dai contatti diretti è generalmente assicurata se non vengono superati i seguenti limiti di tensione nominale: 25V in c.a., oppure 60V in c.c.

Se vengono superati suddetti i limiti devono essere rispettate le condizioni dettate dalla norma CEI 64-8.

Protezione mediante bassissima tensione di protezione funzionale (sistema FELV)

Sono definiti FELV quei sistemi aventi $V_n \leq 50V$ in c.a. (oppure $V_n \leq 120V$ (c.c.)) non rispettanti, per ragioni di funzionalità, tutte le prescrizioni richieste per sistemi SELV o PELV.

La protezione dai contatti diretti ed indiretti è garantita soddisfacendo i requisiti richiesti dagli art. 471.3.2 e 471.3.3 della norma CEI 64-8.

Le prese a spina e le prese non devono essere compatibili con altri sistemi di tensione

Protezione contro i contatti diretti

Protezione totale

Protezione per mezzo di isolamento delle parti attive

Questa protezione è ottenuta tramite isolamento completo e irrimovibile (tranne che per mezzo di distruzione) delle parti attive del sistema.

Protezione dalle parti attive per mezzo di involucri o barriere

Caratteristiche:

- $IP \geq 2X$ o $IP \geq IPXXB$ ($IP \geq 4X$ o $IP \geq XXD$ per quanto riguarda le superfici orizzontali superiori a portata di mano);
- nel caso debbano essere rimossi involucri o barriere si deve provvedere a rispettare i requisiti minimi forniti dalla norma (ad esempio rendendo possibile l'operazione solamente tramite chiave o attrezzo).

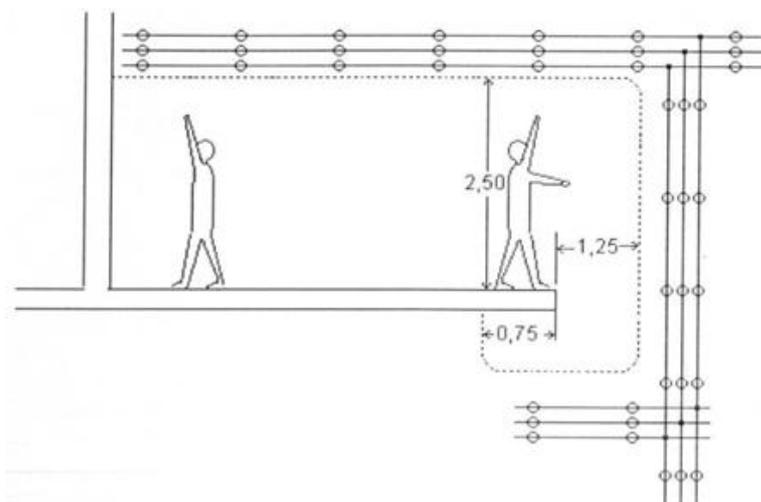
Protezione parziale

Protezione mediante ostacoli

Si devono fissare gli ostacoli in modo da impedire contatti involontari con parti attive e impedirne la rimozione accidentale.

Protezione mediante distanziamento

Si deve operare affinché non possano essere a portata di mano parti attive a tensione diversa.



Protezione contro i contatti indiretti

Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

Questa metodologia di protezione è richiesta se sulle masse può essere superato (in caso di guasto) il seguente valore della tensione di contatto limite:

$U_L > 50V$ in c.a. (120V in c.c.)

Si devono coordinare:

- tipologia di collegamento a terra del sistema;
- tipo di PE utilizzato;
- tipo di dispositivi di protezione.

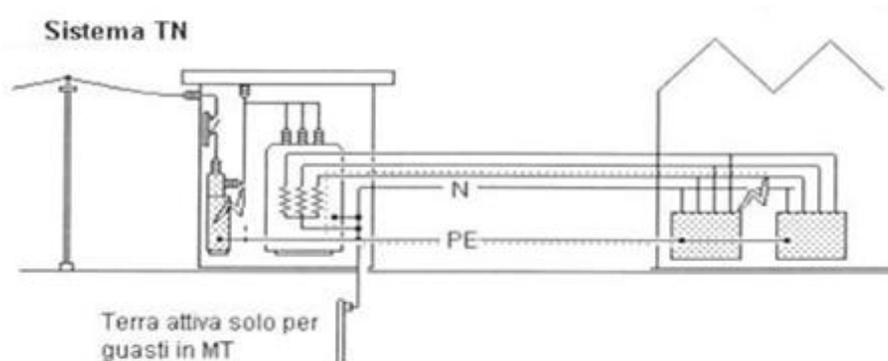
Si devono collegare allo stesso impianto di terra tutte le masse a cui si possa accedere simultaneamente.

Devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

- il conduttore di protezione;
- il conduttore di terra;
- il collettore principale di terra;
- le masse estranee specificate all'art. 413.1.2.1.

In casi particolari definiti dalla norma può essere richiesto un collegamento equipotenziale supplementare.

Prescrizioni particolari per sistemi TN (Cabina propria, categoria I)



Questa tipologia di sistema è caratterizzata da:

- messa a terra del sistema di alimentazione tramite un punto di messa a terra (generalmente il neutro o in rari casi una fase);
- collegamento di tutte le masse (se necessario anche masse estranee) al punto di messa a terra.

Può essere utilizzato un conduttore PEN a posa fissa che funga sia da conduttore di neutro che da PE se si soddisfano le specifiche date dalla Norma CEI art 564.2:

- $Sez \geq 10\text{mm}^2$ (rame) , oppure $Sez \geq 16\text{mm}^2$ (alluminio);
- non abbia installato a monte un dispositivo differenziale.

Deve essere garantita la protezione dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione rispettando la seguente disequazione:

$$I_a \leq U_0/Z_S$$

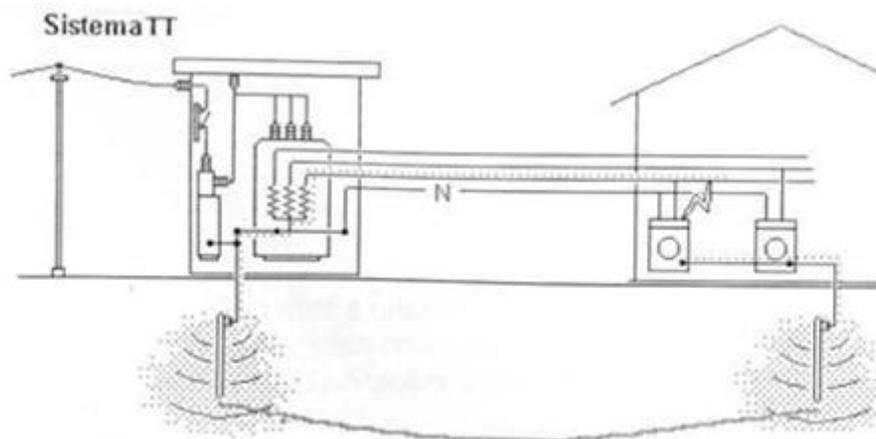
I_a = valore di corrente definita dalla norma CEI 64-8 art.413.1.3.8;

U_0 = valore della tensione nominale tra fase e terra;

Z_s = impedenza anello di guasto.

Per ottenere suddetta protezione possono essere impiegati apparecchi di protezione contro le sovracorrenti o apparecchi differenziali (facendo particolare attenzione per quest'ultimi alle limitazioni di applicazione nel sistema TN).

Prescrizioni particolari per sistemi TT (senza cabina propria, categoria I)



Questa tipologia di sistema è caratterizzata da:

- messa a terra del sistema di alimentazione tramite un punto di messa a terra (generalmente il neutro o una fase);
- collegamento di tutte le masse che devono essere protette da uno stesso dispositivo ad un unico impianto di terra.

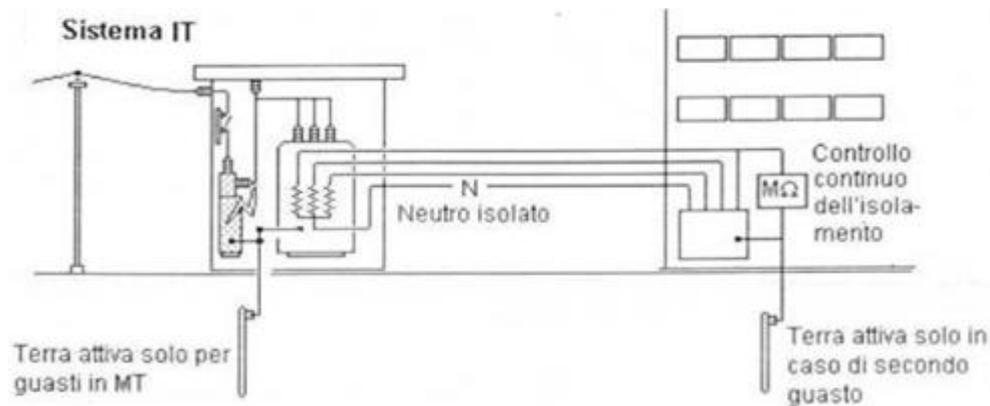
La protezione contro i contatti indiretti deve essere ottenuta mediante interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di dispositivi di protezione a corrente differenziale, oppure dispositivi di protezione contro le sovracorrenti purché, per entrambi, sia verificata la seguente disequazione:

$$R_A * I_A \leq 50$$

R_A [Ω] = resistenze dell'impianto di terra (condizioni più sfavorevole);

I_A [A] = corrente che provoca l'intervento del dispositivo automatico di protezione definita nei casi specifici dalla norma.

Prescrizioni particolari per sistemi IT



Questa tipologia di sistema è caratterizzata da:

- isolamento da terra delle parti attive;
- collegamento a terra delle masse (individuale, per gruppo di masse, collettivo).

E' sconsigliata la distribuzione del neutro.

Non è necessaria interruzione dell'alimentazione al primo guasto ma si devono disporre dispositivi in grado di rilevarlo e segnalarlo in modo da poterlo eliminare nel minor tempo possibile.

Deve essere verificata la seguente disequazione:

$$RT \cdot Id \leq 50$$

RT [Ω] = resistenza dispersore;

Id [A] = corrente di primo guasto.

Avvenuta la prima condizione di guasto deve essere garantita la protezione dal secondo guasto tramite interruzione dell'alimentazione secondo le specifiche date dalla norma.

I dispositivi che possono essere utilizzati per proteggere un sistema IT sono i seguenti:

- apparecchi per controllo isolamento;
- apparecchi di protezione contro le sovracorrenti;
- apparecchi differenziali.

Collegamento equipotenziale supplementare

Il collegamento deve essere disposto tra tutte le masse e masse estranee che possono essere accessibili simultaneamente, inoltre deve essere collegato a tutti i conduttori PE dei componenti elettrici.

Protezione con impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente

La protezione deve essere ottenuta tramite:

- utilizzo di componenti elettrici di classe II e quadri rispondenti alla Norma CEI EN 61439-1 CEI 17-113 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali
- isolamento supplementare di componenti aventi il solo isolamento principale e isolamento rinforzato delle parti attive nude (entrambi ottenibili rispettando le condizioni art. 413.2 CEI 64-8).

Protezione mediante luoghi non conduttori

Evita il contatto simultaneo tra parti a potenziale differente a seguito di un guasto dell'isolamento principale.

L'utilizzo di componenti di classe 0 è ammesso alle seguenti condizioni:

- le masse e le masse estranee siano collocate in modo da non poter essere toccate simultaneamente (vedi norma CEI 64-8 Articolo 413.3);
- nel luogo non conduttore non devono essere distribuiti conduttori di protezione;
- la resistenza dei pavimenti e delle pareti isolanti non deve essere inferiore a 50k Ω per tensioni \leq 500V e 100kA per tensioni $>$ 500V.

Questa tipologia di protezione è raramente applicabile in edifici civili e similari.

Protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra

Permette di evitare l'insorgere di tensioni di contatto pericolose.

Questa protezione è ottenuta mediante collegamento, non messo a terra tra tutte le masse e le masse estranee contemporaneamente accessibili. Tali conduttori non devono avere sezione inferiore a 2,5mm² se protetti meccanicamente e a 4mm² se non protetti meccanicamente.

Tutte le tubazioni metalliche, di qualsiasi tipo, uscenti o entranti dal locale, devono essere isolate mediante appositi giunti per evitare la propagazione di potenziali pericolosi.

Il locale deve risultare sotto sorveglianza di personale addestrato al fine di evitare l'introduzione nel locale di apparecchi collegati a terra o di masse estranee.

Questa tipologia di protezione è utilizzabile in situazioni particolari e mai in edifici civili e similari oppure in luoghi destinati ad ospitare il pubblico.

Protezione mediante separazione elettrica

Devono essere rispettate le condizioni descritte in art 413.5 Norma CEI 64-8.

Le prescrizioni generali sono:

- alimentazione del circuito tramite trasformatore di isolamento;
- avere $V_n [V] \times L [m] \leq 100000$ con $L [m] \leq 500$ e $V_n [V] \leq 500$:
 - V_n: tensione nominale alimentazione circuito;
 - L: lunghezza circuito;
- utilizzare condutture distinte per diversi circuiti separati;
- non si devono collegare le parti attive né a terra né a nessun altro circuito;
- collegare le masse del circuito tramite conduttori equipotenziali isolati.

Protezione contro i fulmini

Riferimenti normativi

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Protezione contro i fulmini - Parte 1: Principi generali

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Protezione contro i fulmini - Parte 2: Valutazione del rischio

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Protezione contro i fulmini - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Protezione contro i fulmini - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

Prescrizioni particolari

La verifica di idoneità delle misure di protezione contro i fulmini è necessaria nei seguenti casi:

- strutture con rischio di esplosione;
- ospedali;
- altre strutture in cui in caso di guasto interno si possa verificare una situazione di pericolo immediato per una persona.

A tale scopo devono essere utilizzate le norme CEI EN 62305.

Norme specifiche devono invece essere applicate per:

- sistemi ferroviari;
- veicoli, navi, aerei, installazioni "offshore";
- tubazioni sotterranee ad alta pressione;
- tubazioni, linee elettriche di potenza e di telecomunicazione non connesse alla struttura.

La norma CEI EN 62305-2 permette di valutare i rischi da fulminazione.

La protezione contro i fulmini può essere necessaria su:

- strutture;
- servizi entranti nella struttura.

Ai fini dell'utilizzo della norma CEI EN 62305-1 il fulmine deve essere considerato come una sorgente di danno che varia a seconda del punto di impatto rispetto alla struttura o al servizio da proteggere:

<i>Struttura da proteggere</i>	<i>Servizio da proteggere</i>
- S1: fulmine sulla struttura	- S1: fulmine sulla struttura servita
- S2: fulmine vicino alla struttura	
- S3: fulmine sui servizi entranti nella struttura	- S3: fulmine sul servizio entrante nella struttura
- S4: fulmine in prossimità dei servizi entranti nella struttura	- S4: fulmine in prossimità del servizio entrante nella struttura

Le tipologie di danno che possono essere causate dalle sorgenti di fulmine sopraelencate e che devono essere prese in considerazione sono le seguenti:

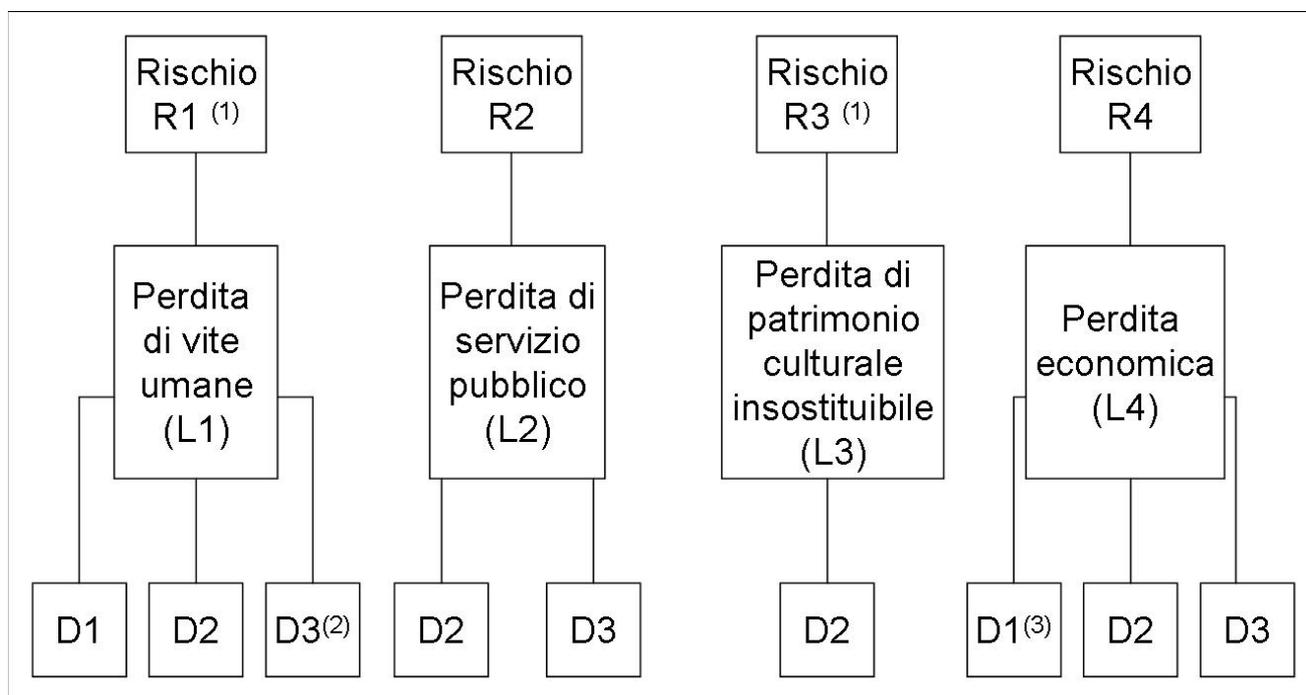
<i>Struttura da proteggere</i>	<i>Servizio da proteggere</i>
- D1: danni ad esseri viventi dovuto a tensione di contatto e di passo	
- D2: danni materiali (incendio, esplosione, distruzione meccanica, rilascio di sostanze chimiche)	- D2: danni materiali (incendio, esplosione, distruzione meccanica, rilascio di sostanze chimiche) dovuti agli effetti termici della corrente di fulmine
- D3: guasti agli impianti interni dovuti ad effetti elettromagnetici della corrente di fulmine (LEMP)	- D3: guasti agli impianti elettrici ed elettronici a causa delle sovratensioni

Infine sono elencate le tipologie di perdite:

<i>Struttura da proteggere</i>	<i>Servizio da proteggere</i>
- L1: perdita di vite umane	
- L2: perdita di servizio pubblico	- L2: perdita di servizio pubblico
- L3: perdita di patrimonio culturale insostituibile	
- L4: perdita economica (struttura e suo contenuto)	- L4: perdita economica (servizi e perdita di attività)

I rischi corrispondenti alle tipologie di perdita suddette sono i seguenti:

- R1: perdita di vite umane
- R2: perdita di servizio pubblico
- R3: perdita di patrimonio culturale insostituibile



Schema A

(1) Solo per strutture.

(2) Solo per strutture con rischio di esplosione e per gli ospedali o altre strutture analoghe in cui la perdita degli impianti interni mette a rischio immediato la vita umana.

(3) Solo per strutture in cui può verificarsi la perdita di animali.

Tramite la valutazione dei rischi, come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, è possibile valutare la necessità di

installare un sistema di protezione contro i fulmini.

Devono essere considerati i rischi provocati da perdite sociali (R1, R2 ed R3) in modo che sia rispettata la seguente disequazione:

$$R \leq RT$$

R = rischio provocato da perdite sociali (R1, R2 ed R3)

RT = rischio tollerabile

Nel caso la disequazione suddetta non sia rispettata si deve procedere affinché il valore del rischio R scenda al di sotto del valore di rischio tollerabile RT.

La protezione contro il fulmine induce una convenienza economica sull'oggetto protetto se rispetta la seguente disequazione:

$$CRL + CPM < CL$$

CRL = costo residuo della perdita L4 dopo l'installazione della protezione contro il fulmine

CPM = costo della protezione contro il fulmine

CL = costo della perdita totale in assenza di protezione

Nel caso sia stata valutata la necessità o la convenienza economica di installare una protezione contro i fulmini quest'ultima deve essere scelta in modo che porti alla riduzione delle perdite e di conseguenza ai danni e rischi ad esse legati (secondo le relazioni individuate nello schema A)

	Danno da ridurre	
Struttura	Danno da ridurre D1	- Adeguato isolamento delle parti conduttive esposte - Equipotenzializzazione del suolo per mezzo di un dispersore di maglia (non efficace contro le tensioni di contatto) - Barriere e cartelli ammonitori
	Danno da ridurre D2	- Impianto di protezione contro il fulmine (LPS)
	Danno da ridurre D3	- Impianto di protezione contro gli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine (LEMP) ottenuto tramite i seguenti provvedimenti da utilizzare soli o congiuntamente: <ul style="list-style-type: none"> • Messa a terra ed equipotenzializzazione • Schermatura • Percorso delle linee • Sistema di Spd
Servizio	Danno da ridurre D2	- funi di guardia
	Danno da ridurre D3	- limitatori di sovratensione (SPD) distribuiti lungo la linea - cavi schermati

Le misure di protezione devono soddisfare la normativa di riferimento e devono essere progettate affinché rispettino i livelli di protezione prestabili i cui parametri sono espressi nella norma CEI EN 62305-1.

Devono essere stabilite delle zone di protezione delimitate dall'installazione di dispositivi di protezione contro i fulmini, all'interno delle quali, le caratteristiche del campo elettromagnetico siano compatibili con l'oggetto da proteggere.

La norma CEI EN 62305-1 impone di rispettare i seguenti livelli minimi di protezione (LPZ):

LPZ minimo per ridurre D1 e D2	LPZ0B
LPZ minimo per ridurre D3	LPZ1

LPZ0B = zona protetta contro la fulminazione diretta, ma dove il pericolo è l'esposizione al totale campo magnetico.

LPZ1 = zona in cui la corrente è limitata dalla suddivisione della corrente di fulmine e dalla presenza di SPD al confine della zona stessa.

I criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro il fulmine sono considerate in due gruppi separati:

- La Norma CEI EN 62305-3 definisce i requisiti per la protezione di una struttura contro i danni materiali per mezzo di un impianto di protezione (LPS) e per la protezione contro i danni agli esseri viventi causate dalle tensioni di contatto e di passo in prossimità dell'LPS

- La Norma CEI EN 62305-4 definisce i requisiti per la protezione contro i LEMP (effetti elettromagnetici della corrente di fulmine) per gli impianti elettrici ed elettronici nelle strutture, al fine di ridurre il rischio di danni permanenti dovuti all'impulso elettromagnetico associato al fulmine.

Gli LPS utilizzati devono essere conformi ai requisiti stabiliti dalla Norma CEI EN 62305-3 e sono determinati dalla struttura che deve essere protetta e dal livello di protezione richiesto (LPZ).

Sono suddivisi in due parti:

- impianto di protezione esterno avente il compito di intercettare i fulmini sulla struttura e di condurne la corrente a terra senza provocare danni.

Il sistema è composto da captatori, calate, punti di misura e dispersori.

Devono essere utilizzati componenti in grado di resistere ad effetti elettromagnetici della corrente di fulmine senza esserne danneggiati;

- impianto di protezione interno avente il compito di evitare l'insorgere di scariche elettriche pericolose innescate dall'LPS esterno.

Gli SPD utilizzati devono essere conformi ai requisiti stabiliti dalla Norma CEI EN 62305-4.

Comandi

Sezionamento e comando

Riferimenti normativi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

Sezionamento

Deve essere previsto il sezionamento dell'impianto elettrico, o parte di esso, tramite l'utilizzo di apposito dispositivo in modo da permettere operazioni di manutenzione, rilevazione guasti, riparazione, ecc.

Il sezionamento deve essere generalmente effettuato su tutti i conduttori attivi.

La posizione di aperto dei contatti deve essere visibile direttamente oppure tramite un indicatore meccanicamente vincolato ai contatti.

Il dispositivo di chiusura deve essere tale da impedire manovre non intenzionali in seguito a urti, vibrazioni, falsi contatti elettrici, guasti, ecc.

Per evitare alimentazioni intempestive possono essere adottate le seguenti precauzioni:

- blocchi meccanici;
- scritta o altra opportuna segnaletica;
- sistemazione in involucro o in locale chiuso a chiave.

L'interruttore differenziale non deve mai essere installato a monte di un conduttore PEN.

Il conduttore di terra non deve mai essere sezionato o interrotto in nessun sistema.

Non devono mai essere installati dispositivi di sezionamento e comando sul conduttore PEN in:

- sistemi TN-C;
- nella parte TN-C dei sistemi TN-C-S;

Nei sistemi TN-C e nella parte TN-C dei sistemi TN-C-S, sul conduttore PEN e PE il sezionamento deve essere effettuato solo mediante dispositivo apribile con attrezzo per effettuare misure.

Comando funzionale

Il comando funzionale ha la funzione, in condizioni ordinarie, di aprire, chiudere o variare la tensione di un circuito. Possono essere utilizzate come comandi funzionali le prese aventi $I_n \leq 16A$.

Interruzione per manutenzione non elettrica

Devono essere installati apparecchi di interruzione dell'alimentazione negli impianti in cui la manutenzione non elettrica possa comportare rischi per le persone.

Tali apparecchi devono essere installati in luogo permanentemente sotto controllo degli addetti alla manutenzione (quando ciò non è possibile si devono adottare provvedimenti contro la chiusura intempestiva da parte di terzi, simili a quelli prescritti per il sezionamento).

Prescrizioni per impianti di illuminazione

Impianto di illuminazione esterna

Riferimenti normativi

CEI 11-4: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne

CEI 11-17: Esecuzione delle linee elettriche in cavo

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini

CEI 81-4: Protezione delle strutture contro i fulmini - Valutazione del rischio dovuto al fulmine

CEI EN 50086-2-4: Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati

DM 14/06/1989 n. 236: Decreto Ministeriale Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236

UNI 10819: Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

UNI EN40: Pali per illuminazione pubblica

UNI 11248: Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche;

UNI-EN 13201- 2,3,4,5: Illuminazione stradale;

CEI EN 60598-1: Prescrizioni relative alla costruzione e alla sicurezza degli apparecchi di illuminazione

IEC / EN 62471: Classificazione di rischio foto biologico;

D.M. 27/SET/2017 (MATTM): Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti/apparecchi luminosi per illuminazione pubblica;

Prescrizioni per l'impianto

Gli impianti all'aperto destinati all'illuminazione possono essere realizzati con punti luminosi applicati alle pareti od installati su pali o altri sostegni.

Sono suddivisi in impianti:

- in derivazione;
- in serie;
- indipendenti;
- promiscui.

E' consigliata l'installazione di un circuito dedicato.

Gli apparecchi da utilizzare spaziano dalla tipologia con ottica stradale alle decorative in base all'utilizzo ed alle necessità. Devono essere rispettati i limiti di progetto illuminotecnico imposti dalla norma UNI 10819 che hanno l'obiettivo di limitare l'inquinamento luminoso, tale norma è valida solo nelle regioni sprovviste di un proprio regolamento o che hanno adottato le indicazioni UNI come normativa regionale.

Al fine di contenere i consumi energetici è fondamentale l'installazione di:

- lampade con elevata efficienza luminosa;
- alimentatori aventi elevato rendimento elettrico;
- apparecchi caratterizzati da ottiche ad alto rendimento.

La caduta di tensione massima ammessa lungo l'impianto è del 5%.

Se l'impianto richiede l'utilizzo di pali di illuminazione devono essere installati in accordo con la norma UNI EN 40 (se necessario anche la Norma CEI 11-4) rispettando eventualmente la larghezza minima di 90cm (tra pali installati ai lati opposti del passaggio) richiesta per i passaggi pedonali (DM 14/06/1989 n. 233).

Generalmente non è richiesta la protezione dei sostegni dai fulmini.

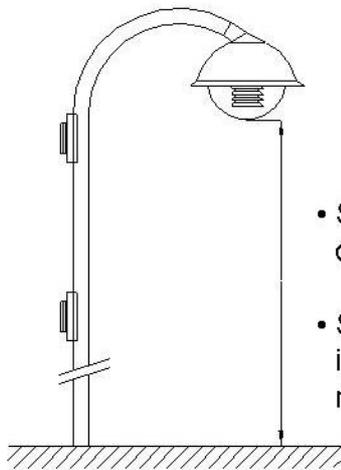
Devono essere rispettate le distanze minime fornite dalle Norme CEI tra i componenti dell'impianto di illuminazione e le linee elettriche.

La resistenza di isolamento dell'impianto deve rispettare i valori definiti nella Norma CEI 64-8.

La protezione dai contatti diretti deve essere ottenuta tramite:

- isolamento;
- barriere o involucri.

L'accessibilità agli apparecchi di illuminazione non è generalmente consentita senza precedente rimozione della protezione diretta.



- Se $h > 2,8\text{m}$ allora accessibilità diretta consentita
- Se $h > 2,5\text{m}$ e ambiente non inquinato allora IP apparecchio illuminazione maggiore o uguale a 23

Ai fini della protezione dai contatti indiretti possono essere utilizzate le seguenti metodologie di protezione:

- utilizzo di componenti di classe II;
- interruzione automatica dell'alimentazione.

Non sono invece ammesse le seguenti metodologie di protezione:

- luogo non conduttore;
- collegamento equipotenziale locale non connesso a terra.

Il grado minimo di protezione per i componenti elettrici deve essere IP43 e può essere elevato in caso di installazioni particolarmente gravose.

Livelli medi di illuminamento

Sono consigliati $10 \div 20$ lux.

PRODOTTI: Quadri, centralini e cassette :

Quadri di distribuzione e automazione

La gamma dei contenitori universali da parete, stagni, in materiale isolante Halogen Free, metallo, acciaio inox, sarà caratterizzata da una grande flessibilità di allestimento, e potrà essere predisposta sia per il montaggio di apparecchi su guide EN50022 che per inserimento di piastre di fondo a tutta altezza o parziali adatte per il fissaggio di componenti non modulari. Su una stessa intelaiatura dovranno poter essere montate sia guide che piastre ottenendo facilmente quadri misti di comando, protezione, segnalazione, automazione e misure. Dovrà inoltre prevedere contenitori adatti all'installazione a parete che contenitori adatti all'installazione a semi-incasso.

Di seguito vengono elencati i principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

Quadri stagni da parete

Riferimenti normativi

EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

IEC 60670-24: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 24: Particular requirements for enclosures for housing protective devices and other power dissipating electrical equipment.

CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

EN 62208 (CEI 17-87): Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali

EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

EN 61439-1 (CEI 17-113): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali

EN 61439-2 (CEI 17-114): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza

CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

La gamma si basa su 7 taglie ciascuna delle quali disponibile in tre differenti tipologie di materiali: termoindurente (poliestere caricato fibra vetro) Halogen Free, metallo, acciaio inox.

Gli accessori di configurazione sono comuni a ciascuna delle tre tipologie costruttive e sfruttano il nuovo sistema a montaggio rapido in metallo.

Le versioni in poliestere caricato fibra vetro dovranno avere la possibilità di fissaggio dei pannelli, oltre che su telaio estraibile, anche direttamente nelle sedi poste sulle pareti laterali del quadro.

Le versioni in metallo hanno, a partire dalla taglia con altezza 650mm, fondo munito di flangia per passaggio cavi mentre quelle in termoindurente sono tutte monoblocco.

Caratteristiche

- Capacità da 36 a 180 moduli EN50022;
- Disponibilità nelle versioni con porta trasparente o con porta cieca, munite di serratura e con possibilità di apertura a 180° della stessa, così da consentire una migliore accessibilità all'interno del quadro;
- Possibilità, tramite appositi accessori, di realizzare telai estraibili che offrano anche la possibilità di aggancio per piastre ad altezza parziale per il fissaggio di apparecchi non modulari;
- Possibilità di montaggio canaline direttamente sul telaio tramite apposito accessorio;
- Guide EN50022 dotate di dispositivi di regolazione in profondità e bloccaggio rapido tramite molla in grado di accogliere anche interruttori non modulari fino a 160A
- Tutti gli elementi di fissaggio e supporto di dispositivi modulari e non dovranno essere in metallo;
- La famiglia dev'essere dotata di kit accessori per scatolati fino a 250A, Kit per supporto a palo e kit per canaline di cablaggio;
- I pannelli dovranno essere dotati di viti in materiale isolante, piombabili ed a chiusura rapida ad ¼ di giro;
- Tensione nominale di impiego: 750V;
- Tensione nominale di isolamento $U_i=1000V$ in AC e DC. per applicazioni fotovoltaiche per Serie 46QP secondo EN 62208;

- Corrente nominale di cto cto di breve durata: $I_{cw} = 10\text{kA}$;
- Corrente nominale di corto circuito condizionata: $I_{cc} = 10\text{kA}$;
- Possibilità di montaggio sul fronte di pannelli ciechi o controporta a tutta altezza per strumenti di misura o per pulsanti segnalatori $\varnothing 22\text{mm}$;
- Le carpenterie in metallo potranno essere equipaggiate con controporte specifiche in metallo;
- Grado di protezione da IP55 a IP65 a seconda della tipologia;
- Grado di resistenza agli urti fino a IK10 secondo EN 62262;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti (per le versioni in termoisolante) o tramite apposito morsetto di messa a terra per le versioni in metallo;
- Glow Wire Test da 650°C a 960°C a seconda della tipologia.

La gamma è completata da una serie di complementi tecnici di carpenteria meccanica, di cablaggio e di servizio che permettono la configurazione del quadro elettrico in modo da rispondere alle diverse esigenze.

Morsettiere

Questa categoria di prodotti sarà composta da morsetti e morsettiere per conduttori di rame senza preparazione speciale con corpo in materiale isolante.

La gamma dovrà essere composta dai tipi di morsetti sotto elencati con le relative caratteristiche tecniche generali.

Morsetti volanti e scomponibili

- Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1;
- sezioni cavo flessibile: da 1 a 35mm^2 ;
- tensione di isolamento: 450V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXB;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C ;
- Glow Wire Test 850°C ;
- temperatura di utilizzo max. 85°C .

Morsettiere multipolare

- Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1;
- capacità connessione: da 4 a 35mm^2 ;
- tipi di fissaggio: a pressione o a vite;
- tensione di isolamento: 450V (morsettiere fissaggio a pressione), 750V (morsettiere fissaggio a vite);
- protezione contro i contatti diretti: IPXXA;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C ;
- Glow Wire Test 850°C ;
- temperatura di utilizzo max. 85°C .

Morsettiere equipotenziali unipolari

- Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1;
- capacità connessione: da 6 a 35mm^2 ;
- serraggio cavo a mantello;
- fissaggio: su guida DIN EN50022; su piastra (tramite appositi accessori);
- tensione di isolamento: 450V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXB;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C ;
- Glow Wire Test 850°C ;
- temperatura di utilizzo max. 85°C .

Morsettiere ripartitrici modulari:

- Normativa di riferimento: EN 60998-1; EN 60998-2-1; EN 60999-1; EN 60947-1; EN 60947-7-1;
- correnti nominali: 100, 125, 160A;
- versioni 1P, 2P, 4P;
- tensione di isolamento: 500V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXA;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C ;
- Glow Wire Test 850°C ;
- temperatura di utilizzo max. 85°C ;
- versioni con I_{cw} (1s) 6, 10kA.

Fascette

L'offerta dovrà prevedere un'ampia gamma di fascette basata su due tipologie con materiali Halogen Free:

Fascette per cablaggio in PA6.6

Composte dalle seguenti famiglie:

In polimero incolore
In polimero nero
Riapribili
Con occhiello
Con targhetta

Fascette per esterno in PA12 tipo Low Temperature Resistance

In polimero nero, a doppia testina

Ogni tipologia dovrà avere specifici complementi tecnici per il fissaggio e specifiche attrezzature tira – fascette

Apparecchi di protezione e misura

Interruttori modulari per protezione circuiti

Riferimenti normativi:

CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1): Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata

CEI EN 60947-2: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici

Caratteristiche generali

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità, devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B", "D";
- Tensione nominale 230/400V;
- Corrente nominale da 1 a 125A (32A per apparecchi compatti);
- Durata elettrica: 10.000 cicli di manovra;
- Morsetti a mantello con sistema di serraggio antiallentamento;
- Meccanismo di apertura a sgancio libero;
- Montaggio su guida EN 50022;
- Grado di protezione ai morsetti IP40;
- Grado di protezione frontale IP40;
- Elevata resistenza ad agenti chimici ed ambientali;
- Apparecchi tropicalizzati;
- Marchio IMQ e marcatura CE.

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

E' vietato l'uso di questi apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO SCATOLATO"

La gamma deve essere composta dagli apparecchi sotto elencati.

Interruttori modulari magnetotermici compatti

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o similare oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B";
- N° poli: 1P; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 2 moduli DIN;
- Gamma di corrente nominale da 2 a 32A;
- Gamma di poteri d'interruzione di 4,5, 6 e 10 kA;

- Componibili con ampia gamma di accessori;
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito;
- Camere spegniarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico.

Interruttori modulari magnetotermici standard

Apparecchi di tipo tradizionale da utilizzare per ogni tipologia impiantistica.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento: tipo "C", "B", "D";
- N° poli: 1P; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 4 moduli DIN.;
- Gamma di corrente nominale da 1 a 63A;
- Gamma di poteri d'interruzione di 6, 10 e 25 kA;
- Componibili con ampia gamma di accessori.

Interruttori modulari per protezione differenziale

Riferimenti normativi:

CEI EN 61009-1 (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61009-1 app. G (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61008-1 (CEI 23-42): Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 60947-2: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici

Interruttori magnetotermici differenziali compatti

Apparecchi con ingombro ridotto che devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B";
- N° poli 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 4 moduli DIN.;
- Gamma di corrente nominale da 6 a 32A;
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A", A[IR] e A[S];
- Gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 300 mA;
- Componibili con ampia gamma di accessori;
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito;
- Camere spegniarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico.

Blocchi differenziali componibili

Caratteristiche generali

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici modulari standard (blocchi differenziali).

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato;
- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a I_{cn} del dispositivo associato;
- Corrente nominale: 25, 63 e 125A;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A", selettivo "S", A[IR] immunità rinforzata e regolabile in tempo fino a 150ms e corrente fino a 3A;
- Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 3000mA;
- Frequenza nominale 50Hz;
- N° poli 2P, 3P e 4P;
- Ingombro massimo 3,5 o 6 moduli DIN.;
- Tasto di prova meccanica;
- Meccanismo differenziale a riarmo manuale;
- Segnalazione d'intervento differenziale;
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre;

Apparecchi di protezione

Portafusibili sezionabili e Fusibili

Riferimenti normativi

EN 60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

Caratteristiche generali

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico GG o GPV. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza. Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 20 a 100A;
- Tensione nominale 400/690Vca e 1000Vcc;
- N° poli 1, 1P+N, 2P, 3P, 3P+N;
- Ingombro massimo 8 moduli DIN.

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

- Corrente nominale da 2 a 63A;
- Tensione nominale 400/500/690Vca;
- Dimensioni: 8,5x31.5mm, 10,3x38mm, 14x51mm; 22x58mm
- Potere di interruzione: 50kA per dim. 8,5x31.5;
80kA per dim. 14x51 e 22x58;
120kA per dim. 10,3x38.

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo GPV, saranno le seguenti:

- Corrente nominale da 6 a 20A;
- Tensione nominale 1000Vcc;
- Dimensioni: 10,3x38mm;
- Potere di interruzione: 30kA.

Apparecchi di protezione contro le sovratensioni

Riferimenti normativi

CEI EN 61643-11 (CEI 37-8): Limitatori di sovratensioni di bassa tensione - Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Prescrizioni e prove

Caratteristiche generali

Apparecchi modulari adatti alla protezione contro le sovratensioni per linee di energia e trasmissione dati. Dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

Scaricatori di sovratensione per linee di energia TIPO 1+2

- Tensione nominale 230/440V;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8/20ms) da 65 a 100kA;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 10/350ms) da 12,5 a 25kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max da 2 a 8 moduli EN 50022.

Scaricatori di sovratensione per linee di energia TIPO 2

- Tensione nominale 230/440V;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8/20ms) da 20 a 40kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max da 1 a 4 moduli EN 50022.

Scaricatori di sovratensione per impianti fotovoltaici

- Tensione nominale 600/1000V dc;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8/20ms) 40kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max 3 moduli EN 50022.

Scaricatori di sovratensione per linee telefoniche e trasmissione dati

- Tensione nominale 50V;
- Capacità max. di scarica min. (con curva di prova 8/20ms) 10kA;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

Apparecchi di comando

La gamma degli apparecchi modulari deve comprendere accessori di comando, quali: sezionatori, interruttori non automatici, contattori, pulsanti luminosi, relè monostabili, relè passo-passo ecc. Le principali caratteristiche sono sotto specificate.

Interruttori sezionatori

Interruttori di manovra sezionatori

Riferimenti normativi

CEI EN60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

Caratteristiche generali

Gli interruttori sezionatori di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 32 a 125A;
- N° poli 1P, 2P, 3P, 4P;
- Categorie di utilizzo AC-23B (32,40), AC-22A (63,125A);
- Ingombro massimo 4 moduli DIN;
- Gli interruttori di manovra sezionatori sono accessoriabili con contatti ausiliari.

Interruttori sezionatori

Riferimenti normativi

CEI 23-85, CEI EN 60669-2-4: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2-4: Prescrizioni particolari - Interruttori sezionatori La presente Norma, da utilizzare congiuntamente alla Parte 1, si applica agli interruttori sezionatori non automatici per uso generale, con tensione nominale non superiore a 440 V e con corrente nominale non superiore a 125 A, destinati agli usi domestici e similari, sia all'interno che all'esterno.

CEI EN60699-1: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

Caratteristiche generali

Gli interruttori sezionatori modulari per apertura/chiusura di circuiti (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 16 a 32A;
- N° poli 1P, 2P, 3P, 4P;
- Ingombro massimo 1 moduli DIN.;

Interruttori di comando

Riferimenti normativi

CEI EN60699-1: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN60947-3: Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

Caratteristiche generali

Interruttori non automatici con spia

Devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Tensione nominale 230V;
- Corrente nominale da 16 a 32A;
- Colore spia: rosso;
- Ingombro di 1 modulo DIN EN 50022.

Interruttori rotativi

Gli interruttori rotativi di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico devono poter essere dotati di accessori di fissaggio che ne permettano l'utilizzo come comando rinviato su portella, interruttore di blocco porta di accesso al quadro, interruttori di emergenza, interruttori di macchina.

Devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 16 a 63A;
- Corrente nominale di CC condizionata da fusibile (16, 32, 63A) 10kA;
- N° poli 2P, 3P, 4P;
- Categorie di utilizzo AC22, AC3, AC23;
- Ingombro massimo 5 moduli DIN.

Contattori

Riferimenti normativi

CEI EN 61095: Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari

CEI EN 60947-4-1: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici

CEI EN 60947-5-1: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando

Caratteristiche generali

- Tensione nominale bobina di comando 24/230Vca, 24/220Vcc;
- Tensione nominale contatti 230/400Vca;
- Corrente nominale contatti 20÷63 A (AC-1/AC-7a);
- Possibilità di avere da 1 a 4 contatti NA, NA+NC, NC;
- Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022;
- Possibilità di essere accessoriati con contatti ausiliari e copriviti piombabili;
- Disponibili versioni a comando manuale con correnti nominali da 20A e 25°

Sistemi di canalizzazione

Sistemi di tubi protettivi

Il sistema di tubazioni impiegato sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, sottotraccia, bordomacchina e interrata. Il sistema sarà dotato di differenti tipologie di tubazioni e di un sistema di accessori e complementi per l'installazione elettrica.

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni:

- tubazioni rigide adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni corrugate pieghevoli adatte per realizzazione di distribuzione sottotraccia in ambienti civile/terziario;
- tubazioni flessibili (guaine spiralate) adatte alla realizzazione di condutture a vista e bordomacchina in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni per distribuzione interrata adatte alla realizzazione di condutture interrate (es. distribuzione di servizi comuni) per impianti elettrici e/o telecomunicazioni.

Cavidotti e pozzetti

Il sistema di tubazioni per distribuzione interrata, dovrà comprendere una serie di cavidotti e di pozzetti adatti a realizzare percorsi cavi per condutture interrate.

In particolare la gamma dovrà comprendere cavidotti pieghevoli a doppia parete ed una serie completa di pozzetti disponibili con coperchi ad alta resistenza.

La gamma comprenderà una serie di accessori di giunzione, raccordo e attestazione che renderanno più agevole semplice la posa dei cavidotti.

Caratteristiche specifiche

Cavidotto corrugato pieghevole doppia parete

- Conformità normativa:

EN 50086-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
Parte 1: Prescrizioni generali

EN 50086-2-4 (CEI 23-46): Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi
Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati

- Tubazione realizzata in polietilene ad alta densità, con sonda tiracavi in acciaio;

- resistenza alla compressione 450N;

- resistenza all'urto: 5kg a -5°C (ad h variabile a seconda del diametro);

- marchio IMQ;

- gamma minima di 9 diametri disponibili da 40mm a 200mm;

- la gamma dovrà comprendere i manicotti di giunzione per tutti i diametri dei cavidotti.

Pozzetti in termoplastico

- Gamma minima di 5 dimensioni disponibili: 200x200x200mm, 300x300x300mm, 400x400x400mm, 550x550x520mm; 360x260x320mm;

- Pozzetti a fondo liscio con possibilità di incastro dei fondi;

- pozzetti sovrapponibili, per raggiungere diverse profondità;

- fondo piatto sfondabile semplicemente con attrezzo;

- fori pretranciati sulle pareti laterali;

- coperchi disponibili nelle versioni ad alta resistenza (grigliato e chiuso) nei colori: grigio, azzurro, verde;

- disponibilità di setti separatori da montare all'interno del pozzetto.

Art.86 Condizioni e specifiche tecniche particolari

Si riportano di seguito, le specifiche tecniche particolari dei vari componenti e delle lavorazioni, previste nel progetto esecutivo di realizzazione dell'impianto elettrico di illuminazione pubblica con ridotto impatto ambientale sulla via Piletto del Comune di Lascari. Essi dovranno essere di ottima qualità ed aventi caratteristiche "equivalenti" a quelle riportate appresso. In ogni caso dovranno essere idonee al luogo d'installazione e soddisfare le normative di prodotto, le normative tecniche d'installazione e la legislazione vigente applicabile al momento dell'installazione.

QUADRI ELETTRICI

AP_IE_1

Fornitura e posa in opera di quadro in poliestere (Q.G_Piletto) avente dimensioni 800X600X300 con portello di chiusura a chiave avente grado di protezione IP66 a doppio isolamento (Classe II), completo di zoccolo 600x300 e dei seguenti accessori: supporti di fissaggio a parete, montanti telai dim.800x600, pannello cieco H=300 L=600, guida DIN simm. L=600, pannello finestrato x quadro L=600, falso polo da 9mm. Il quadro comprenderà i seguenti dispositivi di protezione e comando come da schema elettrico di progetto:

N. 1 - magnetot 1P+N curva C 16A 6kA;

N. 1 - interruttore differenziale 32A 2P 300mA A-S (selettivo);

N. 1 - Modulo di stato 1/2 mod. (CA+SD);

N. 1 - modulo riarmo auto 230Vac

N. 1 - portafusibile sezionabile 1P+N 20A;

N. 1 - fusibili - tipo fusicolor T 8,5x31,5mm 4A;

N. 1 - singola LED rossa 110/400V AC

N. 1 - scaricatore sovratens (SPD T1+T2) + fusibile 12,5kA 2P 230V;

N. 1 - portafusibile sezionabile 2P 20A;

N. 2 - fusibili - tipo fusicolor T 8,5x31,5mm 16A

N. 1 - commutatore 2 posizioni + zero;

N. 1 - digital time switch astro 1 NO (orologio astronomico);

N. 1 - rele'monostabile 4NO bob 230Vac;

N. 3 - magnetot 1P+N curva C 6A 4,5kA;

N. 1 - magnetot 1P+N curva C 10A 4,5kA

Sono comprese la morsetteria e gli altri accessori minuti di montaggio.

Il prezzo comprende: la manodopera, i materiali occorrenti, gli accessori di montaggio e le minuterie, la morsettieria, le targhette di identificazione dei circuiti, i capicorda e la relativa certificazione di conformità a corredo del quadro ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita e perfettamente funzionante a regola d'arte.

AP_IE_2

Fornitura e posa in opera di armadio in vetroresina per alimentazione Servizi "Smart City" idoneo al contenimento di apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione in accordo alla norma CEI EN 62208 (CEI 17-87), di tipo modulare e componibile e predisposto per contenere tutti i componenti necessari al funzionamento di servizi smart city, con grado di protezione IP44, comprensivo di telaio per posa a pavimento, setti separatori in bachelite e serratura di sicurezza a cifratura unica. Misure esterne (l x p): 580x330 mm - altezza fino a 940 mm ad un vano. Comprensivo di zoccolo da 380 mm.

L'armadio sarà dotato dei seguenti dispositivi automatici di protezione:

- N. 1 Interruttore generale automatico differenziale puro di tipo (AS) - 2P -25A - 100mA;
- N. 1 Modulo di riarmo automatico 230Vac;
- N. 1 scaricatore di sovratensione SPD - tipo T1+T2 - protetto con fusibile;
- N. 4 Interruttori automatici magnetotermici 1P+N Curva C - 6A - 4,5KA per sezionamento servizi smart city (telecontrollo/telegestione, videosorveglianza, predisposizioni);
- n. 4 Interruttori non automatici di sezionamento circuiti 1P+N - 16A per sezionamento servizi smart city (telecontrollo/telegestione, videosorveglianza, predisposizioni);
- Materiali elettrici necessari per il cablaggio del quadro (ripartitori, canaline, conduttori, morsetti, ecc.....).

Nel prezzo sono compresi: la manodopera, i materiali necessari, gli accessori e le minuterie varie (capicorda, targhette di identificazione dei circuiti, ecc...) ed ogni altro onere e magistero per dare il quadro perfettamente funzionante a regola d'arte. E' compreso altresì l'onere per la certificazione di conformità del quadro a seguito delle predette modifiche.

CONDUTTURE ELETTRICHE

Dismissioni – Scavi – Rinterri - Trasporti

1.4.4

Taglio di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso di qualsiasi spessore per la esecuzione di scavi a sezione obbligata, eseguito con idonee macchine in modo da lasciare integra la pavimentazione circostante dopo l'esecuzione dello scavo e compreso ogni onere e magistero per dare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte.- per ogni m di taglio effettuato

1.4.5

Dismissione di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, compreso il sottostrato, eseguito anche con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici (bobcat, martello demolitore), comprese tutte le cautele occorrenti per non danneggiare nel periodo transitorio le reti di servizi e sottoservizi esistenti sia a vista o interrati quali reti elettriche, reti idriche, fognature, impianti di terra e relativi pozzetti e chiusini di qualsiasi genere e forma (in PVC, in ghisa, in ferro, ecc.), colonne di scarico, pluviali, al fine di non interrompere i relativi servizi agli abitanti del quartiere, compreso l'esecuzione degli allacci provvisori di qualsiasi sottoservizio che si dovessero rendere necessari in conseguenza dell'esecuzione della dismissione, compreso la successiva dismissione dei servizi e sottoservizi da non utilizzare (pozzetti, chiusini, griglie, tubazioni, cavi e quanto altro), in considerazione della esecuzione dei nuovi servizi, compreso il tiro in alto, il carico sul mezzo di trasporto del materiale di risulta ed il trasporto del materiale riutilizzabile a deposito nell'ambito del cantiere in luogo indicato dalla Direzione Lavori o dall'Amministrazione, esclusi gli oneri di conferimento a discarica del materiale di risulta, inclusi gli oneri per la formazione delle recinzioni particolari per delimitare le aree di lavoro, le opere provvisorie di sicurezza e la realizzazione dei percorsi pedonali e dei passaggi necessari per consentire l'accesso alle abitazioni da parte dei residenti, incluso montaggio e smontaggio a fine lavoro per tutta la durata dei lavori, la riparazione di eventuali sottoservizi e degli allacci idrici e fognari esistenti danneggiati a seguito delle demolizioni, incluso ogni altro onere e magistero per eseguire il lavoro a perfetta regola d'arte, tutto incluso e nulla escluso.

1.1.8.1

Scavo a sezione obbligata, eseguito sulle sedi stradali esistenti in ambito extraurbano, anche con uso di radar di superficie per individuazione di sottoservizi, con mezzo meccanico, fino alla profondità di 2,00 m dal piano di sbancamento o, in mancanza di questo, dall'orlo medio del cavo, eseguito a sezione uniforme, a gradoni, anche in presenza di acqua con tirante non superiore a 20 cm, compreso e compensato nel prezzo l'onere per il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere, condutture o cavi, escluse le armature di qualsiasi tipo, anche a cassa chiusa occorrenti per le pareti, compresi il paleggio e l'accatastamento delle materie lungo il bordo del cavo, gli aggettamenti, la regolarizzazione delle pareti e del fondo eseguito con qualsiasi mezzo, compreso l'onere per il prelievo dei campioni (da effettuarsi in contraddittorio tra la D.L. e l'Impresa), il confezionamento dei cubetti questo da compensarsi a parte con il relativo prezzo (capitolo 20), da sottoporre alle prove di schiacciamento ed ogni altro onere

per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte. Sono esclusi gli oneri per la formazione di recinzioni particolari da computarsi a parte, la riparazione di eventuali sottoservizi danneggiati senza incuria da parte dell'Impresa e certificati dalla D.L. nonchè gli accertamenti e le verifiche tecniche obbligatorie previste dal C.S.A.

in terreni costituiti da limi, argille, sabbie, ghiaie, detriti e alluvioni anche contenenti elementi lapidei di qualsiasi resistenza e di volume non superiore a 0,5 m³, sabbie e ghiaie anche debolmente cementate e rocce lapidee fessurate, di qualsiasi resistenza con superfici di discontinuità poste a distanza media l'una dall'altra fino a 30 cm attaccabili da idoneo mezzo di escavazione di adeguata potenza non inferiore ai 45 kW.

1.2.3

Compenso addizionale agli scavi a sezione obbligata di cui ai precedenti artt.1.1.7 e 1.1.8, per il sollevamento delle materie accatastate lungo il bordo del cavo ed il carico sul mezzo di trasporto, con mezzi meccanici, e compreso il trasporto nell'ambito del cantiere.

- per ogni m³ di scavo.

1.2.4

Compenso per rinterro o ricolmo degli scavi di cui agli artt. 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7 e 1.1.8 con materiali idonei provenienti dagli scavi, accatastati al bordo del cavo, compresi spianamenti, costipazione a strati non superiori a 30 cm, bagnatura e necessari ricarichi ed i movimenti dei materiali per quanto sopra, sia con mezzi meccanici che manuali.

- per ogni m³ di materiale costipato.

1.2.5.1

Trasporto di materie, provenienti da scavi – demolizioni, a rifiuto alle discariche del Comune in cui si eseguono i lavori o alla discarica del comprensorio di cui fa parte il Comune medesimo, autorizzate al conferimento di tali rifiuti, o su aree preventivamente acquisite dal Comune ed autorizzate dagli organi competenti, e per il ritorno a vuoto. Escluso l'eventuale onere di accesso alla discarica, da compensarsi a parte.

- per ogni m³ di scavo o demolizione misurato in sito e per ogni chilometro

per materie provenienti dagli scavi o dalle demolizioni di cui alle voci: 1.1.1. – 1.1.2 – 1.1.3 – 1.1.5 – 1.1.8 – 1.3.4 - 1.4.1.2 - 1.4.2.2 -1.4.3 eseguiti in ambito extraurbano

6.1.4.2

Conglomerato bituminoso per strato di base, di pavimentazioni stradali in ambito extraurbano (strade di categoria A, B, C, D e F extraurbana del CdS), in ambito urbano (strade di categoria E e F urbana del CdS), confezionato a caldo in centrale con bitume puro (del tipo 50/70 o 70/100 con IP compreso tra -1,2 e + 1,2) e aggregato lapideo proveniente dalla frantumazione di rocce di qualsiasi natura petrografica, purché rispondente ai requisiti di accettazione riportati nella tabella 3 traffico tipo M e P (extraurbana) e nella tabella 3 traffico tipo M (urbana), della norma C.N.R. B.U. n.° 139/1992. La granulometria dell'aggregato lapideo deve rientrare nel fuso granulometrico per strati di base previsto dal "Catalogo delle Pavimentazioni Stradali" CNR 1993. La percentuale di bitume sarà compresa all'incirca tra il 3,5 - 4,5 %. In ogni caso il dosaggio in bitume e l'assortimento granulometrico ottimali devono essere determinati mediante metodo Marshall. Nel corso dello studio Marshall la miscela ottimale dovrà presentare, le seguenti caratteristiche: Stabilità non inferiore a 1000 kg, Rigidezza non inferiore a 300 kg/mm e vuoti residui sui campioni compresi tra 4 e 7 %. Il prezzo di applicazione prevede la preparazione della superficie di stesa, la predisposizione dei giunti di strisciata e lo spandimento di mano di ancoraggio con emulsione bituminosa cationica a lenta rottura (con dosaggio di bitume non inferiore a 0,55 kg/m²), la stesa del conglomerato mediante vibrofinitrice, le cui dimensioni minime permettano interventi in strade di larghezza non inferiore a 3 m, ed il costipamento dello stesso con rullo tandem vibrante, fino a dare lo strato finito a perfetta regola d'arte, privo di sgranamenti e difetti visivi dovuti a segregazione degli inerti, ben regolare (scostamenti della superficie rispetto al regolo di 4 m inferiori a 1,0 cm in qualsiasi direzione). La densità in opera dovrà risultare non inferiore al 98% di quella determinata nello studio Marshall.

per strade in ambito urbano - per ogni m² e per ogni cm di spessore.

6.1.5.2

Conglomerato bituminoso del tipo chiuso per strato di collegamento (binder), di pavimentazioni stradali in ambito extraurbano (strade di categoria A, B, C, D e F extraurbana del CdS), in ambito urbano (strade di categoria E e F urbana del CdS), confezionata a caldo in centrale con bitume puro (del tipo 50/70 o 70/100 con IP compreso tra -1,2 e + 1,2) e aggregato lapideo proveniente dalla frantumazione di rocce di qualsiasi natura petrografica, purché rispondente ai requisiti di accettazione riportati nella Tabella 5 Traffico Tipo M e P (extraurbana) e nella Tabella 5 Traffico Tipo M (urbana), della norma C.N.R.B.U. n.° 139/1992. La granulometria dell'aggregato lapideo deve rientrare nel fuso granulometrico per strati di collegamento previsto dal "Catalogo delle Pavimentazioni Stradali" CNR 1993. La percentuale di bitume sarà compresa all'incirca tra il 4 - 5,5 %. In ogni caso il dosaggio in bitume e l'assortimento granulometrico ottimali devono essere determinati mediante metodo Marshall. Nel corso dello studio Marshall la

miscela ottimale dovrà presentare le seguenti caratteristiche: stabilità non inferiore a 1000 kg, rigidità non inferiore a 300 kg/mm e vuoti residui sui campioni compresi tra 3 e 7 %. Il prezzo di applicazione prevede la preparazione della superficie di stesa, la predisposizione dei giunti di strisciata e lo spandimento di mano di ancoraggio con emulsione bituminosa cationica a rapida rottura (con dosaggio di bitume residuo pari a 0,35-0,40 kg/m²), la stesa del conglomerato mediante vibrofinitrice, le cui dimensioni minime permettano interventi in strade di larghezza non inferiore a 3 m, ed il costipamento dello stesso con rullo tandem vibrante, fino a dare lo strato finito a perfetta regola d'arte, privo di sgranamenti e difetti visivi dovuti a segregazione degli inerti, ben regolare (scostamenti della superficie rispetto al regolo di 4 m inferiori a 1,0 cm in qualsiasi direzione). La densità in opera dovrà risultare non inferiore al 98% di quella determinata nello studio Marshall.

- per strade in ambito urbano - per ogni mq e per ogni cm di spessore

Pozzetti – Chiusini – Cavidotti

18.1.2

Scavo a sezione obbligata eseguito a mano, anche con ausilio di martelletto, da effettuarsi su marciapiede o sede stradale, per la posa di blocchi di fondazione o pozzetti stradali, fino ad una profondità di 2,00 m dal piano di inizio dello scavo, compresi eventuali trovanti o relitti di muratura di volume non superiore a 0,50 m³ cadauno, compreso l'innalzamento delle materie a bordo scavo, e il successivo carico su mezzo per futuro trasporto a discarica, nonché ogni onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

18.1.3.2

Formazione di pozzetto per marciapiedi in conglomerato cementizio a prestazione garantita, con classe di resistenza non inferiore a C16/20, spessore pareti 15 cm, escluso lo scavo a sezione obbligata da compensarsi a parte con le voci 18.1.1, compreso il sottofondo perdente formato con misto granulometrico per uno spessore di 20 cm, formazione di fori di passaggio cavidotti e successiva sigillatura degli stessi con malta cementizia, esclusa la fornitura del chiusino in ghisa per transitto incontrollato, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

- per pozzetti da 40x40x80 cm

6.4.2.2

Fornitura e posa in opera di telaio e chiusino in ghisa a grafite sferoidale, conforme alle norme UNI EN 124 e recante la marcatura prevista dalla citata norma carico di rottura, marchiata a rilievo con: norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione; rivestito con vernice bituminosa, munito di relativa guarnizione di tenuta in elastomero ad alta resistenza, compreso le opere murarie ed ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

- classe C 250 (carico di rottura 250 kN)

6.4.2.3

Fornitura e posa in opera di telaio e chiusino in ghisa a grafite sferoidale, conforme alle norme UNI EN 124 e recante la marcatura prevista dalla citata norma carico di rottura, marchiata a rilievo con: norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione; rivestito con vernice bituminosa, munito di relativa guarnizione di tenuta in elastomero ad alta resistenza, compreso le opere murarie ed ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

classe D 400 (carico di rottura 400 kN)

13.8.1

Formazione del letto di posa, rinfiaccio e ricoprimento delle tubazioni di qualsiasi genere e diametro, con materiale permeabile arido (sabbia o pietrisco min), proveniente da cava, con elementi di pezzatura non superiori a 30 mm, compresa la fornitura, lo spandimento e la sistemazione nel fondo del cavo del materiale ed il costipamento.

18.7.2.4

Fornitura e posa in opera entro scavo già predisposto di cavidotto corrugato doppia parete in PE ad alta densità con resistenza alla compressione maggiore o uguale a 450N, comprensivo di sonda tiracavi e manicotto di giunzione e quanto altro occorre per dare l'opera finita e funzionante a perfetta regola d'arte.

- cavidotto corrugato doppia camera D=90mm

3.1.1.2

Conglomerato cementizio per strutture non armate o debolmente armate, compreso la preparazione dei cubetti, il conferimento in laboratorio per le prove dei materiali, la vibratura dei getti, la lisciatura delle facce apparenti con malta di cemento puro ed ogni altro onere occorrente per dare il conglomerato in sito ed il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte,

esclusa l'eventuale aggiunta di altri additivi, da computarsi ove necessari ed escluse le casseforme e le barre di armatura.
- per opere in fondazione con C 12/15

AP_ED_1

Realizzazione di derivazione trasversale interrata, avente lunghezza fino a 3,00 m, per allaccio corpo illuminante stradale in ambito extraurbano, da realizzarsi su sede stradale in conglomerato bituminoso esistente, comprendente:

- il taglio della pavimentazione stradale ai bordi dello scavo eseguito con idonee macchine in modo da lasciare integra la pavimentazione circostante dopo l'esecuzione dello scavo;
- la demolizione e lo scavo a sezione obbligata per posa di cavidotti in tubo, eseguito con piccoli mezzi meccanici e/o a mano, anche con ausilio di martelletto, da effettuarsi su sede stradale o marciapiede in terreno di qualsiasi natura e consistenza, esclusa la roccia, con profondità fino a 0,60 m dal piano di inizio dello scavo e larghezza fino a 0,30 m, compresa la rimozione della sede stradale, di cunetta e spalletta in cls e di eventuali marciapiedi, le eventuali demolizioni di trovanti o relitti di muratura o cls debolmente armati di volume non superiore a 0,50 m³ cadauno, compreso l'innalzamento delle materie a bordo scavo, e il successivo carico su mezzo per futuro trasporto a discarica, la conservazione di sottoservizi eventualmente incontrati;
- la fornitura e posa di cavidotto corrugato doppia parete in PE ad alta densità con resistenza alla compressione maggiore o uguale a 450N, comprensivo di sonda tiracavi e manicotto di giunzione avente D=63mm;
- la fornitura e la posa di un letto di sabbia dello spessore di 20 cm;
- l'onere del reinterro con materiale idoneo proveniente dallo scavo e il costipamento meccanico realizzato a strati di spessore massimo 30 cm;
- il bauletto in calcestruzzo per la protezione addizionale, da realizzarsi per gli attraversamenti, con copertura del cavidotto per almeno 10 cm;
- la fornitura e la posa del nastro di segnalazione avente larghezza mm 100, costituito da un doppio film in polietilene (uno rosso e l'altro trasparente) all'interno del quale sono inseriti due fili in acciaio; marchiato ogni metro sul lato interno del film trasparente con la scritta indelebile "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI".;
- il carico dei materiali di scavo eccedenti o ritenuti non idonei al reinterro per futuro trasporto a discarica;
- il ripristino della cunetta e relativa spalletta in calcestruzzo, compreso la finitura superficiale della cunetta con malta cementizia dosata a 400 kg di cemento, previa realizzazione di massetto in calcestruzzo C 20/25 sp.=10 cm, compresa la lisciatura finale;
- il ripristino del manto stradale in conglomerato bituminoso costituito da uno strato di binder da 6 cm ed uno strato di usura di 4 cm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati: la manodopera, i materiali occorrenti, le attrezzature (martelletto e flex elettrico, tagliafalco ad acqua, ecc..) tutti gli oneri per l'accatastamento, l'eventuale trasporto nell'ambito del cantiere ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

AP_ED_2

Realizzazione di derivazione trasversale interrata, avente lunghezza fino a 3,00 m, per allaccio corpo illuminante stradale in ambito extraurbano, da realizzarsi su sede stradale in terreno naturale compattato esistente, comprendente:

- lo scavo a sezione obbligata per posa di cavidotti in tubo, eseguito con piccoli mezzi meccanici e/o a mano, anche con ausilio di martelletto, da effettuarsi su sede stradale sterrata in terreno di qualsiasi natura e consistenza, esclusa la roccia, con profondità fino a 0,60 m dal piano di inizio dello scavo e larghezza fino a 0,30 m, compresa la rimozione di eventuali trovanti o relitti di qualsiasi natura di volume non superiore a 0,50 m³ cadauno, compreso l'innalzamento delle materie a bordo scavo, e il successivo carico su mezzo per futuro trasporto a discarica, la conservazione di eventuali sottoservizi eventualmente incontrati;
- la fornitura e posa di cavidotto corrugato doppia parete in PE ad alta densità con resistenza alla compressione maggiore o uguale a 450N, comprensivo di sonda tiracavi e manicotto di giunzione avente D=63mm;
- la fornitura e la posa di un letto di sabbia dello spessore di 20 cm;
- l'onere del reinterro con materiale idoneo proveniente dallo scavo e il costipamento meccanico realizzato a strati di spessore massimo 30 cm;
- il bauletto in calcestruzzo per la protezione addizionale, da realizzarsi per gli attraversamenti, con copertura del cavidotto per almeno 10 cm;
- la fornitura e la posa del nastro di segnalazione avente larghezza mm 100, costituito da un doppio film in polietilene (uno rosso e l'altro trasparente) all'interno del quale sono inseriti due fili in acciaio; marchiato ogni metro sul lato interno del film trasparente con la scritta indelebile "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI".;
- il carico dei materiali di scavo eccedenti o ritenuti non idonei al reinterro per futuro trasporto a discarica;

Nel prezzo si intendono compresi e compensati: la manodopera, i materiali occorrenti, le attrezzature (martelletto e flex elettrico, ecc..) tutti gli oneri per l'accatastamento, l'eventuale trasporto nell'ambito del cantiere ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

AP_ED_3

Realizzazione di messa a terra scaricatore sovratensione (SPD) in prossimità del quadro elettrico ad una distanza di 2 m, comprendente:

- lo scavo a sezione obbligata per posa di cavidotti in tubo, eseguito con piccoli mezzi meccanici e/o a mano, anche con ausilio di martelletto, da effettuarsi su sede stradale sterrata in terreno di qualsiasi natura e consistenza, esclusa la roccia, con profondità fino a 0,60 m dal piano di inizio dello scavo e larghezza fino a 0,20 m, compresa la rimozione di eventuali trovanti o relitti di qualsiasi natura di volume non superiore a 0,50 m³ cadauno, compreso l'innalzamento delle materie a bordo scavo, e il successivo carico su mezzo per futuro trasporto a discarica, la conservazione di eventuali sottoservizi eventualmente incontrati;
 - la fornitura e posa di cavidotto corrugato doppia parete in PE ad alta densità con resistenza alla compressione maggiore o uguale a 450N, comprensivo di sonda tiracavi e manicotto di giunzione avente D=50mm;
 - la fornitura e la posa di un letto di sabbia dello spessore di 20 cm;
 - l'onere del reinterro con materiale idoneo proveniente dallo scavo e il costipamento meccanico realizzato a strati di spessore massimo 30 cm;
 - il bauletto in calcestruzzo per la protezione addizionale, da realizzarsi per gli attraversamenti, con copertura del cavidotto per almeno 10 cm;
 - la fornitura e la posa del nastro di segnalazione avente larghezza mm 100, costituito da un doppio film in polietilene (uno rosso e l'altro trasparente) all'interno del quale sono inseriti due fili in acciaio; marchiato ogni metro sul lato interno del film trasparente con la scritta indelebile "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI".;
 - il carico dei materiali di scavo eccedenti o ritenuti non idonei al reinterro per futuro trasporto a discarica;
- Nel prezzo si intendono compresi e compensati: la manodopera, i materiali occorrenti, le attrezzature (martelletto e flex elettrico, ecc..) tutti gli oneri per l'accatastamento, l'eventuale trasporto nell'ambito del cantiere ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

AP_IE_3

Fornitura e posa in opera di nastro di localizzazione tipo "Safer" o equivalente, avente larghezza pari a mm 100, costituito da un doppio film in polietilene (uno rosso e l'altro trasparente) all'interno del quale sono inseriti due fili in acciaio; marchiato ogni metro sul lato interno del film trasparente con la scritta indelebile "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI".

Sono compresi nel prezzo: la manodopera, i materiali necessari ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa e funzionante a perfette regola d'arte.

Conduttori – cassette - derivazioni

14.3.17.4

Fornitura e collocazione entro tubi, posati entro canali, o staffati a vista, di conduttori elettrici in rame con isolante in HEPR in qualità G16 e guaina termoplastica di colore grigio qualità R16, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), tipo FG16(o)R16 0,6/1kV - Cca - s3, d1, a3, norma di riferimento CEI EN 20-23. Sono comprese tutte le terminazioni e connessioni necessarie (capicorda, morsetti, ecc.), ed ogni altro onere e magistero.

- cavo FG16(o)R16 sez. 1x6mm²

14.3.17.16

Fornitura e collocazione entro tubi, posati entro canali, o staffati a vista, di conduttori elettrici in rame con isolante in HEPR in qualità G16 e guaina termoplastica di colore grigio qualità R16, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), tipo FG16(o)R16 0,6/1kV - Cca - s3, d1, a3, norma di riferimento CEI EN 20-23. Sono comprese tutte le terminazioni e connessioni necessarie (capicorda, morsetti, ecc.), ed ogni altro onere e magistero.

- cavo FG16(o)R16 sez. 2x1,5mm²

18.6.2.1

Esecuzione di giunzione derivata, grado di protezione IP68, effettuata con il metodo a resina colata o con giunto preriempito in gel, per cavi unipolari o multipolari con isolamento fino a 1 kV di sezione da 1x4 mm² a 1x120 mm², compresi stampo preformato, resina epossidica o gel polimerico reticolato, morsetti di giunzione, nastro ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

- per cavo principale di sezione fino a 16 mm²

14.3.20.2

Fornitura e posa in opera di dispersore a croce in profilato di acciaio dolce zincato a caldo in accordo alle norme CEI 7-6, munito di bandierina con 2 fori Ø 13 mm per allacciamento conduttori tondi e bandelle alloggiato in pozzetto di materiale plastico delle dimensioni di 400 × 400 × 400 mm con coperchio, comprensivo dello scavo, del rinterro per la posa di quest'ultimo e del cartello in alluminio per segnalare le prese di terra a sfondo blu, dimensioni 200 × 300 mm, inclusi gli accessori di fissaggio.

- lunghezza 2,0 m

PALI E MENSOLE DI SOSTEGNO

Fondazioni

18.1.2

Scavo a sezione obbligata eseguito a mano, anche con ausilio di martelletto, da effettuarsi su marciapiede o sede stradale, per la posa di blocchi di fondazione o pozzetti stradali, fino ad una profondità di 2,00 m dal piano di inizio dello scavo, compresi eventuali trovanti o relitti di muratura di volume non superiore a 0,50 m³ cadauno, compreso l'innalzamento delle materie a bordo scavo, e il successivo carico su mezzo per futuro trasporto a discarica, nonché ogni onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

18.1.5

Conglomerato cementizio per formazione di blocco di fondazione per pali, a prestazione garantita, con classe di resistenza non inferiore a C16/20; compreso l'onere delle casseforme per la sagomatura del blocco, la formazione del foro centrale (anche mediante tubo di cemento rotocompresso o PVC annegato nel getto) e dei fori di passaggio dei cavi.

Pali e mensole di sostegno

18.2.2.4

Fornitura e posa in opera in blocco di fondazione già predisposto e compensato a parte di palo tronco conico a stelo dritto, ricavato mediante procedimento di laminazione a caldo, da tubo in acciaio S275JR UNI EN 10025 saldati, E.R.W. UNI 7091/92; il processo di laminazione a caldo deve essere del tipo automatico a controllo elettronico ad una temperatura di circa 700° C, con saldatura longitudinale interna di IIa classe (DM 14/02/92) a completa penetrazione, senza saldature esterne, compreso protezione del palo contro la corrosione mediante zincatura a caldo rispondente alle prove di cui alla norma CEI 7.6; in opera compresi foratura asola per passaggio cavi, asola per morsetteria, morsettiera in classe II o I a scelta della D.L., applicazione di sigillatura, guaina termorestringente per la protezione anticorrosiva del palo nella zona di incastro nella fondazione per un'altezza non inferiore a 45 cm di cui 20 cm fuori terra, dado di messa a terra ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

h = altezza totale Sm = spessore minimo del palo in mm d = diametro in sommità in mm D = diametro alla base in mm
- D = 127 mm; d = 60 mm; Sm = 3,6 mm; h = 6,80 m

11.3.1

Verniciatura di cancellate, ringhiere e simili, con mano di antiruggine e due mani di colori ad olio o smalto. Data in opera su superfici orizzontali o verticali, rette o curve, applicata a pennello o a rullo in due mani, previa pulitura, scartavetratura delle superfici e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

ARMATURE STRADALI – LAVORAZIONI CONNESSE

AP_IE_4

Fornitura e posa in opera di **armatura stradale a LED**, taglia piccola, con 36 LEDs pilotati a **350mA** ed ottica NR (Narrow Road) modello **CiviTEQ** della **THORN** o similare con alimentatore output fisso Converter LED.

Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere antracite (simile al RAL7043).

Chiusura: vetro temprato piano. Con carenatura bianca all'interno del vano ottico.

Viti: acciaio inox, trattato Ecolubric®.

Fornito con adattatore Ø60mm per testapalo (inclinazione 0°/5°/10°) o ingresso laterale (inclinazione -20°/-15°/-10°/-5°/0°).

Equipaggiato con circuito **Dimmerazione analogica 1-10V o DALI**

Dimensioni apparecchio:

Misure: 390 x 230 x 133 mm

Peso: 6,4 kg

Scx: 0.077 m²

Informazioni Moduli LED:

- * Posizione lampada: STD - standard
- * Sorgente luminosa: LED
- * Flusso luminoso apparecchio: **5627 lm**
- * Efficienza apparecchio: 144 lm/W
- * Efficienza lampada: 144 lm/W
- * Indice di resa cromatica min.: 70
- * Eta: 1,00 Eta in alto: 0,00 Eta in basso: 1,00
- * Tolleranza colore (MacAdam): 5
- * Reattore: 1x LED_Con
- * Potenza impegnata apparecchio: **39 W** Lambda = 0,9
- * Classe d'isolamento: **II**
- * Temperatura di colore: <= **4000K**;
- * Grado **IP 66**
- * Grado **IK08**
- * Conforme alle norme CE vigenti.
- * Durata media stimata: **100000h L90 a 25°C**.
- * Garanzia: **5 anni** estendibile.

L'apparecchio stradale sarà dotato di **dispositivo di sovratensione tipo 2 e tipo** per montaggio universale in apparecchi illuminanti e morsettiere di derivazione per impianti di illuminazione pubblica, in Classe di Isolamento II con indicatore meccanico di guasto (fine vita a circuito aperto, OCM). Il dispositivo dovrà avere la possibilità, in caso di guasto, di disconnettere il funzionamento della lampada associata utilizzando il collegamento L/L'. Il dispositivo dovrà avere una tensione a vuoto $U_{oc} > 10kV$, in accordo alla IEC 61000-4-5 e garantire la protezione dell'armatura nei confronti di sovratensioni per manovre o commutazioni (TOV) con una tensione massima continuativa $U_c > 320V$ secondo la IEC 61643-11.7.2.8 e un livello di tensione di protezione $U_p < 1,3kV$.

L'apparecchio dovrà essere accompagnata da certificazione attestante la costruzione secondo le Norme UNI-EN/29002 (ISO/9002) C.S.I.Q., in conformità alla circolare ministeriale n°2357 emanata il 16/05/1996 da Ministero dei Lavori Pubblici.

Sono compresi nel prezzo: la manodopera per l'allaccio, i materiali necessari (armatura stradale e conduttori elettrici sino alla morsettiere del palo o cassetta di derivazione, queste ultime incluse) compresi gli accessori e le minuterie di montaggio, il nolo del cestello ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa e funzionante a perfette regola d'arte.

SISTEMA DI TELECONTROLLO E TELEGESTIONE

18.8.1.2

Fornitura e posa in opera all'interno di armadio stradale già predisposto di sistema per la regolazione e la supervisione degli impianti di pubblica illuminazione, attraverso onde convogliate o ponti radio. Il sistema dovrà essere in grado di leggere e memorizzare le grandezze elettriche tipiche (tensione, corrente per ogni fase, cosfi, potenza, energia, ecc.) e memorizzare dati statistici (ore di funzionamento linea, numero di mancanza rete, ecc.), nonché di segnalare allarmi del quadro o provenienti dalle armature stradali. Il sistema deve potere essere collegabile via rete ethernet o via GSM ad un server di controllo e, tramite interfaccia web o tramite sms deve potere essere possibile interrogare il sistema stesso. Il sistema deve essere dotato di interruttore astronomico crepuscolare e permettere anche la configurazione di scenari pre-memorizzati o attivati da sensori di campo. Il sistema dovrà essere in grado di comunicare coi singoli punti luce in tempo reale, comandandone l'accensione, lo spegnimento o la dimmerazione e ricevendo le informazioni sullo stato della singola armatura. La comunicazione dovrà avvenire via onde convogliate, secondo le prescrizioni della EN 50065-1 o tramite trasmissione radio 2.4GHz basata su standard IEEE 802.15.4 su più canali. E' compreso l'onere della programmazione e della messa in servizio. Nel caso di controllo via GSM, è escluso l'onere della SIM del gestore di telefonia.

- per telecontrollo via radio

18.8.2.2

Fornitura e posa in opera all'interno di armatura stradale di modulo per il controllo, comando dimmerazione e segnalazione dei parametri dei punti luce a LED. Il modulo sarà coordinato con la potenza dell'armatura da controllare (driver incluso), con classe di isolamento II. Il modulo dovrà permettere il dimming via DALI o via 0-10V, nonché generare allarmi in caso di misure fuori parametro o lampada spenta. Il prezzo include anche quota parte della programmazione della centrale per il riconoscimento e la messa in servizio del punto luce.

- modulo di controllo via Radio

CAPO 16 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

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 dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

È cura dell'Appaltatore verificare, preventivamente all'avvio dei lavori di demolizione, le condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti della stessa, e degli eventuali edifici adiacenti all'oggetto delle lavorazioni di demolizione.

È altresì indispensabile che il documento di accettazione dell'appalto e di consegna dell'immobile da parte della Stazione appaltante sia accompagnato da un programma dei lavori redatto dall'Appaltatore consultata la Direzione dei Lavori e completo dell'indicazione della tecnica di demolizione selezionata per ogni parte d'opera, dei mezzi tecnici impiegati, del personale addetto, delle protezioni collettive ed individuali predisposte, della successione delle fasi di lavorazione previste. In seguito all'accettazione scritta da parte della Direzione dei Lavori di tale documento di sintesi della programmazione dei lavori sarà autorizzato l'inizio lavori, previa conferma che l'Appaltatore provvederà all'immediata sospensione dei lavori in caso di pericolo per le persone, le cose della Stazione appaltante e di terzi.

Ogni lavorazione sarà affidata a cura ed onere dell'Appaltatore a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione.

L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni di demolizione (trasporti, apparati movimentatori a nolo, ecc.).

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano di emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Stazione appaltante e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori. In materia si fa riferimento al D.Lgs 81/2008.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Art.87 Norme generali per il collocamento in opera

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 provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei 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 e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art.88 Tracciamenti

Prima di iniziare i lavori di scavo l'impresa è obbligata a definire a mezzo di opportuni contrassegni i tracciati, il posizionamento dei blocchi di fondazione, dei pozzetti, dei montanti, da effettuarsi in base ai disegni di progetto e alle speciali istruzioni che saranno date in sede di consegna dei lavori. Analoga operazione di tracciamento sarà effettuata per la rete in cavi sospesi prevista per l'alimentazione delle mensole. Dovrà essere cura dell'Impresa, durante l'esecuzione dei lavori, la conservazione di tali contrassegni. Come già precisato in altra sede l'Impresa contestualmente al tracciamento dovrà esperire tutte le necessarie indagini per individuare le possibili ubicazioni di altri impianti con i quali i nuovi impianti possano entrare in conflitto. Nel caso che si verificano eventuali interferenze con altre canalizzazioni elettriche, idrauliche, telefoniche ecc. l'Impresa dovrà immediatamente avvisare la D.L. in modo da prendere tutti i necessari provvedimenti. Nel caso in cui eseguendo scavi si procurino dei danneggiamenti canalizzazioni di altri Enti questi dovranno essere immediatamente segnalati ai rispettivi proprietari provvedendo al pagamento delle immediate riparazioni e al risarcimento degli eventuali danni.

Art.89 Scavi

Gli scavi in genere dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che potrà dare all'atto esecutivo la D.L.. Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere obbligata a provvedere a sua cura e spese alla rimozione delle materie franate. Inoltre l'Impresa dovrà provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi. Le materie provenienti dagli scavi ove non siano utilizzabili o siano ritenute inadatte a giudizio insindacabile della D.L. ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto alle pubbliche discariche. Qualora invece le materie provenienti dagli scavi possano essere utilizzate per riempimenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo accettato dalla D.L. per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso tali materie depositate non dovranno creare danno ai lavori, al transito, alle proprietà pubbliche e private e al libero deflusso delle acque scorrenti superficiali. I volumi risultanti da eccessivo scavo o da smottamento dovranno essere riempiti con terreno opportunamente costipato prima dell'esecuzione delle altre opere.

Art.90 Ripristino pavimentazioni

Il disfaccimento e il ripristino delle pavimentazioni di marciapiedi e di strade deve essere effettuato nel rispetto dell'Amministrazione Committente avendo cura di ricollocare in sito segnali, cartelli indicatori e quant'altro sia stato rimosso nel corso dei lavori.

Art.91 Calcestruzzo

Il calcestruzzo adoperato per l'esecuzione degli impianti dovrà presentare le dosature e la tipologia di cemento prevista nell'elenco prezzi e essere confezionato a regola d'arte. I blocchi di fondazione presenteranno al loro interno un foro cilindrico (realizzato a mezzo di tubi di cemento rotocompresso) in cui poi sarà infilato il sostegno. I sostegni saranno messi a piombo, bloccati con sabbia e sigillati con corona di cemento. Nella realizzazione del getto di calcestruzzo bisogna evitare che ciò avvenga a temperature troppo alte o troppo basse.

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie 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 nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnato, prima e dopo del suo collocamento in opera.

Art.92 Canalizzazioni

Le canalizzazioni, nei limiti del possibile, debbono avere andamento il più possibile rettilineo. Tenuto conto della tipologia di canalizzazione adoperata bisogna evitare, salvo casi eccezionali, le giunzioni.

Art.93 Posa dei cavi

Nella posa dei cavi l'Impresa deve evitare brusche piegature, ammaccature, raschiature, rigature e stiramenti della guaina. La posa dei cavi sotterranei deve essere conforme a quanto prescritto dalle vigenti norme CEI (prudenzialmente la profondità di interrimento minima sui marciapiedi dovrebbe essere non inferiore a m 0,3; nelle sedi stradali non inferiore a m 0,5 salvo che per gli attraversamenti di strade a traffico pesante in cui la profondità di interrimento deve essere superiore a m 1 e la canalizzazione deve essere in acciaio). La posa dei cavi su fune di acciaio avviene a mezzo di apposite fascette collocate ogni 25 cm. Le derivazioni per l'alimentazione dei singoli centri luminosi sia per i pali che per il sistema montanti-bracci sarà effettuata con cavi bipolari FG7R 2x2,5 mmq che saranno effettuate a partire dalle linee di alimentazione (cavi unipolari), negli appositi pozzetti alla base dei pali o dei montanti con giunti a resina colata e nelle apposite cassette di derivazione per le linee in cavo sospeso. Per i pali tali linee di derivazione saranno infilate entro un tubo corrugato in PVC pesante che dal pozzetto raggiunge la base del palo o del montante. Le derivazioni a partire dalle linee trifasi debbono essere effettuate in modo da equilibrare il carico tra le varie fasi che pertanto saranno contrassegnate con nastro adesivo di colore diverso, analogo contrassegno sarà eseguito su conduttore neutro.