



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Il Committente:

COMUNE DI PREMARIACCO

INTERVENTO EFFICIENTAMENTO ENERGETICO ATTRAVERSO
RELAMPING IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE COMUNALI
FRAZIONI ORSARIA E FIRMANO
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

elaborato:

ele.esse.07-csa-r00

data:

Luglio 2021

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO



TEA

Studio tecnico associato di progettazione impiantistica

Via Barone n.2/b
33059 FIUMICELLO (UD)

Via P. Besenghi n.16
34143 TRIESTE

tel. 0432.92.47.18 - e_mail: info@studiotecnicotea.it



Il Tecnico: per. ind. Fornasari Flavio



	Documento	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
01	SA-193-2021	Luglio 2021	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Per. Ind. Fornasari	Per. Ind. Fornasari	Per. Ind. Fornasari

formato: A4

Questo elaborato è di esclusiva proprietà dello Studio Tecnico Associato TEA e ne è vietata la riproduzione totale o parziale senza espressa autorizzazione del proprietario. I diritti saranno tutelati a termini di legge.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO E CONTENUTO DEL CAPITOLATO SPECIALE

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e le forniture **a misura** necessarie per la realizzazione del seguente progetto:

“INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO ATTRAVERSO RELAMPING IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE COMUNALI FRAZIONI ORSARIA E FIRMANO”

Le indicazioni del presente capitolato speciale ed i disegni di cui al successivo art.8, ne forniscono la consistenza quantitativa e le caratteristiche di esecuzione. Salvo diversa indicazione, si intende:

- per **Codice** il Codice dei Contratti di cui al Decreto L.vo n.50 del 18/04/2016 oltre che per gli articoli ancora in vigore il DPR 207/2010;

Il presente capitolato speciale costituisce parte integrante del contratto di appalto.

Art. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO

2.1 – IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI

L'importo complessivo dei lavori a **MISURA** compresi nel presente appalto ammonta ad **€ 74.424,20** IVA esclusa ripartito come segue:

Lavorazioni soggette a ribasso d'asta	Euro	%
F.p.o. di nuovi corpi illuminanti, linee elettriche, quadro elettrico e nuovi pali di sostegno	74.424,20	100%
di cui Oneri per la sicurezza	3.000,00	
Totale Complessivo	74.424,20	100%

L'importo delle opere a base d'appalto si intende comprensivo di tutti gli oneri (costo per la sicurezza compreso), spese, prestazioni, provviste e forniture inerenti l'esecuzione dei lavori in oggetto o comunque necessari al completo finimento delle opere.

2.1.2 - INCIDENZE PERCENTUALI DELLA QUANTITA' DELLA MANO D'OPERA PER OGNI CATEGORIA D'INTERVENTO

Il quadro delle incidenze percentuali per le diverse categorie di cui si compone l'opera relativo all'art. 2.1 sono così definiti:

Categoria	Importi €	% incidenza manodopera	€ incidenza manodopera
IMPIANTISTICA ELETTRICA	70.704,20	19,01%	13.438,36
OPERE EDILI	3.720,00	32,26%	1.200,00
TOTALE LAVORI	74.424,20	19,67%	14.638,36

L'Amministrazione si riserva la facoltà di provvedere in proprio alla fornitura di limitate quantità di materiali che l'Appaltatore dovrà posare in opera con i prezzi di capitolato, senza per questo richiedere particolari compensi.

2.2 - COSTI PER LA SICUREZZA

Complessivamente gli oneri per la sicurezza, desumibili anche dal quadro economico, ammontano a **€ 3.000,00** e **non sono** soggetti a ribasso d'asta.

Conseguentemente, **rimangono soggetti a ribasso i soli costi dei lavori che risultano pari a € 71.424,20.-**

2.3 - CATEGORIE DI LAVORO PREVALENTI E SCORPORABILI

Ai sensi del D.Lgs 50/2016 i lavori sono classificati nella categoria prevalente di **“IMPIANTI PER LA TRASFORMAZIONE ALTA/MEDIA TENSIONE E PER LA DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA ED IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE «OG10».**

Le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nella tabella sotto riportata del presente capitolato speciale d'appalto. Tali parti di lavoro sono tutte scorporabili e, a scelta dell'impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale d'appalto, con i limiti e le prescrizioni di cui ai commi successivi.

I lavori, per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui al DM. 37/08 e s.m.i. devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei predetti requisiti; in caso contrario essi devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di tipo verticale, ovvero da un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore deve essere in possesso dei requisiti necessari. I predetti lavori, con i relativi importi, sono individuati nella categoria riportate in seguito.

Fatto salvo quanto specificato al precedente comma, i lavori appartenenti a categorie generali o specializzate dell'allegato «A» - (Lista delle categorie di lavori e forniture previste per l'esecuzione dei lavori) al D.P.R. n. 207 del 2010, diverse da quella prevalente, di importo non superiore a euro 150.000, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì, a scelta dello stesso appaltatore, essere scorporati per essere realizzati da un'impresa mandante ovvero realizzati da un'impresa subappaltatrice qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta; in quest'ultimo caso l'impresa subappaltatrice deve essere in possesso dei requisiti di cui al D.P.R. n. 207 del 2010. Ai sensi del D.P.R. n. 207 del 2010 i lavori sono classificati nelle seguenti categorie:

Per quanto sopradDETTO, ai sensi e per tutti gli effetti del D.P.R. n. 207 del 2010, la classifica richiesta per la categoria prevalente **OG10 è la I^a**, pari cioè ad opere ed interventi fino ad € 258.000,00.

Categoria prevalente:	euro
OG10 – Impianti di illuminazione pubblica	258.000,00

Pertanto, ai fini di eventuali subappalti si fa riferimento all'art. 105 comma 5 del Codice.

Art. 3 - DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Le opere a **MISURA** che formano la maggior parte del presente appalto possono sinteticamente riassumersi come segue.

Descrizione delle Lavorazioni	u.m.	Q.tà	Importo totale	% incidenza
F.p.o. di nuovi corpi illuminanti	Cad.	145	€ 48.075,00	64,60%
F.p.o. nuovi pali di sostegno	Cad.	13	€ 8.270,00	11,11%
F.p.o. linee elettriche	mt.	440	€ 6.119,20	8,22%
F.p.o. nuove morsettiere	Cad.	68	€ 6.800,00	9,14%
F.p.o. nuovo quadro elettrico	Cad.	1	€ 3.500,00	4,70%

Per un riscontro dettagliato delle lavorazioni si rimanda all'elenco dei prezzi unitari e agli elaborati grafici di progetto.

Art. 4 - UBICAZIONE FORMA E PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE OPERE CONDIZIONI DELL'APPALTO

4.1 – UBICAZIONE FORMA E PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE OPERE

L'ubicazione, la forma e le principali caratteristiche delle opere che formano oggetto dell'appalto, risultano dagli elaborati allegati al presente capitolato, salvo quanto diversamente potrà disporre all'atto esecutivo la Direzione Lavori, per motivi di migliore esecuzione o per variazioni conseguenti ad indagini e calcolazioni esecutive di miglior approssimazione.

4.2 - CONDIZIONI DELL'APPALTO

Nell'accettare i lavori sopra designati, l'appaltatore dichiara:

- a) di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano.
- b) di aver valutato nell'offerta tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo della manodopera dei noli e dei trasporti.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne nel caso in cui tali elementi si configurino come cause di forza maggiore così come contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente Capitolato) o che si riferiscano condizioni soggette a revisioni. Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

Si sottolinea che le modalità esecutive descritte nel presente capitolato hanno lo scopo di indicare i lavori da eseguire e di precisare i materiali da impiegare, ma la ditta dovrà in ogni caso compiere tutte le opere necessarie, anche se non specificatamente indicate nella descrizione, per dare i lavori completamente ultimati in ogni loro parte secondo le buone regole dell'arte, impiegando materiali nuovi delle migliori marche e aventi caratteristiche certificate idonee per il loro impiego nelle specifiche condizioni d'uso.

Per tutte le opere, è fatto obbligo all'appaltatore di rilevare e controllare a propria cura e spese la corrispondenza in loco delle dimensioni delle opere esposte in progetto o richieste dalla D.L. e di campionare con adeguato anticipo (almeno 5 gg lavorativi) tutti i materiali da impiegare.

L'importo contrattuale **a MISURA**, di cui all'articolo 2, come determinato in seguito all'offerta dell'aggiudicatario, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, esclusivamente per lavori in variante introdotti dalla Stazione Appaltante, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente capitolato.

Gli eventuali prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del D. Lgs. 163/2006, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.

I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base di gara di cui all'articolo 2, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, rispettivamente, nella descrizione nella parte a corpo.

Art. 5 - VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

Le varianti in corso d'opera sono ammesse solamente nei casi previsti dall'art. 106 del D.Lgs 50/2016.

L'Appaltatore non potrà in alcun modo apportare variazioni di propria iniziativa al progetto anche se di dettaglio senza autorizzazione del Direttore Lavori.

Delle variazioni apportate senza il prescritto ordine o benestare della Direzione Lavori, potrà essere ordinata l'eliminazione a cura e spese dello stesso, salvo il risarcimento dell'eventuale danno all'Amministrazione appaltante.

Nel caso in cui occorra eseguire lavorazioni non previste in contratto e/o impiegare materiali di specie diversa da quelli previsti nel medesimo, si dovrà prioritariamente provvedere alla formazione di nuovi prezzi determinati ragguagliandoli ove possibile con quelli di lavorazioni analoghe previste nel contratto supportati dalle relative Analisi prezzi, o in mancanza riferiti ad indagini di mercato corrispondenti al periodo in cui l'opera viene eseguita.

Art. 6 - ECCEZIONI DELL'APPALTATORE

Nel caso che l'appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità esecutive e gli oneri connessi all'esecuzione dei lavori siano più gravosi di quelli previsti dal presente Capitolato, egli dovrà presentare le proprie eccezioni prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale tali lavori sono stati disposti.

Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre l'Amministrazione a spese impreviste, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali relative riserve si intendano prive di qualsiasi efficacia.

Art. 7 - OSSERVAZIONE DELLE LEGGI, REGOLAMENTI E CAPITOLATO GENERALE

L'esecuzione dell'appalto è soggetta al rispetto della legislazione vigente in materia di Lavori Pubblici ed in particolare a:

- a) D.Lgs n. 207/2010 limitatamente agli articoli in vigore (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 2004/17/CE e 2004/18/CE»);
- b) D.Lgs 50/2016 (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);

Per le opere finanziate con istituti mutuanti l'appalto è altresì soggetto alle norme impartite dall'istituto stesso.

Art. 8 - DOCUMENTAZIONE FACENTE PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente ad esso allegati:

- a) il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
- b) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti e le relative relazioni di calcolo, come di seguito elencati, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi come di seguito indicato;
- c) l'elenco dei prezzi unitari.
- d) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
- e) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
- f) il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale.

Devono intendersi contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- a) il Codice dei contratti, approvato con D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50;
- b) il regolamento generale approvato con D.P.R. 207/2010;

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

- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo, (ancorché posti in visione in sede di gara);
- b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato, esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori;

c) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato, che quelle risultanti dalla eventuale «lista» di cui all'articolo 90 del regolamento generale, predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di gara d'appalto.

ELENCO ALLEGATI E TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO RELATIVE AL CONTRATTO

elaborati analitici:

ele.es.01-ret-r00 - Relazione Tecnica
ele.es.02-cme-r00 - Computo metrico estimativo
ele.es.03-epu-r00 - Elenco prezzi unitari
ele.es.04-qim-r00 - Quadro incidenza manodopera
ele.es.05-qec-r00 - Quadro Economico
ele.es.06-crp-r00 - Cronoprogramma
ele.es.07-csa-r00 - Capitolato speciale d'appalto
ele.es.08-cal-r00 - Calcoli illuminotecnici
ele.es.09-pmo-r00 - Piano di manutenzione dell'opera
ele.es.10-psc-r00 – Piano di Sicurezza e Coordinamento

tavole grafiche:

ele.es.01-pla-r00 - Corografia: estratto CTRN - Planimetria inquadramento
ele.es.02-pla-r00 - Stato di fatto – Planimetria interventi: Frazione Firmano
ele.es.03-pla-r00 - Stato di fatto – Planimetria interventi: Frazione Orsaria
ele.es.04-pla-r00 - Corografia – Estratto CTRN Classificazione Stradale
ele.es.05-pla-r00 - Stato di progetto – Planimetria Interventi: Frazione di Firmano
ele.es.06-pla-r00 - Stato di progetto – Planimetria Interventi: Frazione di Orsaria
ele.es.07-pla-r00 - Stato di progetto – Particolari Esecutivi

Art. 9 - CONDIZIONI GENERALI DEL CONTRATTO

L'appalto viene concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile ed inscindibile 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 si intendono qui integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.

Costituisce parte integrante del contratto l'elenco dei prezzi unitari del progetto esecutivo ai quali si applica il ribasso contrattuale.

Sono estranei al contratto e non ne costituiscono riferimento negoziale il computo metrico ed il computo metrico estimativo allegati al progetto.

Art. 10 – INTERPRETAZIONE DEI DOCUMENTI

In caso di contrasto tra gli elaborati tecnici e amministrativi progettuali, disciplina di gara, contratto ed il presente, prevalgono le disposizioni impartite dal Direttore Lavori in rapporto alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato in base a criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva nonché all'interesse della Stazione Appaltante.

Art. 11 – DIRETTORE DI CANTIERE

La direzione del cantiere è affidata al direttore tecnico dell'appaltatore o da altro tecnico, abilitato e idoneo in rapporto alle caratteristiche dei lavori. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.

La nomina del direttore di cantiere avviene mediante specifica delega conferita dall'appaltatore e da tutte le imprese operanti nel cantiere (subappaltatrici, cottimisti ecc.), con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere, anche senza motivazione espressa, il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'esecutore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione del soggetto preposto alla direzione di cantiere deve essere tempestivamente comunicata alla Stazione Appaltante corredata dal nuovo atto di delega, senza il quale la variazione non esperirà alcun effetto in danno della Stazione Appaltante.

Il Direttore di Cantiere dovrà assicurare la presenza assidua, costante e continua sul cantiere, anche in caso di doppia turnazione per l'intera durata dell'orario lavorativo.

Per ogni giorno in cui la Stazione Appaltante constaterà l'assenza, anche temporanea, troverà applicazione una penale pari ad euro 250,00 (euro duecentocinquanta/00).

Art. 12 – MATERIALI E COMPONENTI

L'appaltatore, nell'esecuzione di lavorazioni, opere, forniture, componenti, anche per impianti tecnologici oggetto dell'appalto, rispetta tutte le prescrizioni di legge in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la natura intrinseca, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate nel presente e negli elaborati del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci.

L'appaltatore è tenuto, senza riserve, anche nel caso di risoluzione in danno del contratto, a consegnare al Direttore Lavori tutte le certificazioni sulla qualità e provenienza dei materiali necessarie per il collaudo o l'utilizzo dell'opera.

Art. 13 – DIRETTORE DEI LAVORI

Ai sensi dell'art. 101 del Codice, la Stazione Appaltante ha costituito l'Ufficio di Direzione Lavori composto da:

- un Direttore Lavori i cui compiti e le cui prerogative sono disciplinate dall'art. 101 del Codice;

L'appaltatore deve rifiutare di eseguire attività o assecondare disposizioni impartite dai Direttori Operativi o dagli Ispettori di Cantiere se tali ordini non sono ricompresi tra i compiti assegnati loro dal Direttore Lavori. Del fatto dovrà esserne data comunicazione al Direttore Lavori.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di cambiare il Direttore Lavori in qualsiasi fase dell'esecuzione dell'appalto. Di tale modifica deve essere data comunicazione formale all'appaltatore.

Il Direttore dei Lavori ha la facoltà di designare o revocare i Direttori Operativi e gli Ispettori di Cantiere e di modificare, revocare od integrare i compiti loro assegnati.

Art. 14 – GIORNALE DEI LAVORI

La tenuta del giornale dei lavori è rimessa alla discrezionalità del Direttore dei lavori in rapporto all'entità e complessità dell'appalto.

Il giornale dei lavori, se adottato, è tenuto a cura del Direttore Lavori, o da un suo assistente, per annotare in ciascun giorno, l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni, la specie ed il numero di operai, l'attrezzatura tecnica impiegata dall'esecutore nonché quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, quali le osservazioni meteorologiche ed idrometriche, la natura dei terreni, gli ordini di servizio impartiti, le istruzioni e le prescrizioni impartite dal Responsabile Unico del Procedimento e dal Direttore Lavori, i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove, le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori, le varianti ritualmente disposte, le modifiche e le aggiunte ai prezzi.

Il Direttore Lavori ogni dieci giorni e comunque in occasione di ogni visita, verifica l'esattezza delle annotazioni sul giornale dei lavori ed aggiunge le osservazioni, le prescrizioni e le avvertenze che ritiene opportune apponendo, con la data, la sua firma, di seguito all'ultima annotazione dell'assistente.

Art. 15 – ISPEZIONI

Il Direttore dei Lavori, con gli altri componenti dell'Ufficio di Direzione Lavori, il Responsabile Unico del procedimento ed il Coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione, controllano il permanere delle condizioni di regolarità e sicurezza delle imprese in fase di esecuzione, indipendentemente dal fatto che le suddette funzioni vengano svolte da dipendenti pubblici o professionisti esterni.

L'esecutore ha l'obbligo di collaborare e di porre in essere tutti i comportamenti necessari affinché i soggetti di cui al comma precedente possano svolgere tale controllo. Eventuali comportamenti difforni costituiscono violazione degli obblighi contrattuali.

La Stazione Appaltante si riserva il diritto di visitare ed ispezionare il cantiere e a sottoporlo a periodici controlli anche senza preavviso e l'esecutore ha l'obbligo di consentire e facilitare tali operazioni ispettive.

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, o, in mancanza, il Direttore Lavori, garantisce la frequenza delle visite in Cantiere sulla base della complessità dell'opera, assicura la sua presenza nelle fasi di maggiore criticità per la sicurezza, verbalizza ogni visita di cantiere ed ogni disposizione impartita.

Art. 16 – AVVIO DEI LAVORI

Il termine di avvio dei lavori è specificato nel contratto d'appalto. L'avvio d'urgenza dell'esecuzione dei lavori, prima della stipula del contratto, è ammesso unicamente entro i limiti ed alle condizioni previsti dall'articolo 32 del Codice.

L'avvio dei lavori avverrà in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi previa convocazione dell'esecutore.

Il giorno previsto per l'inizio dei lavori dovrà essere comunicato all'esecutore a cura del Direttore Lavori con un preavviso di almeno cinque giorni. La comunicazione potrà avvenire via Posta Elettronica Certificata o fax.

Se nel giorno fissato l'appaltatore non si presenta, il Direttore Lavori redige un verbale sottoscritto da due testimoni e fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a cinque e non superiore a quindici giorni. I termini contrattuali per l'esecuzione dell'appalto decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della

garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta.

Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata. In alternativa alla risoluzione si potrà procedere ugualmente alla consegna dei lavori e, in questo caso, il verbale di consegna dovrà essere sottoscritto da due testimoni.

Art. 17 – ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il termine di conclusione dei lavori è specificato nel contratto d'appalto e comunque stabilito in **giorni 90 (novanta)** consecutivi e naturali. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali, delle normali condizioni meteorologiche, delle ordinanze e regolamenti comunali relativi alla limitazione dei cantieri e delle attività rumorose e di ogni altra condizione ambientale ed amministrativa che normalmente caratterizza il luogo (ed il periodo) in cui si svolgono i lavori.

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

Art. 18 – SOSPENSIONE DEI LAVORI

A norma dell'articolo 107 del Codice, in caso di avverse condizioni climatiche, cause di forza maggiore od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente o a regola d'arte, la Direzione dei Lavori può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale.

Sono da ritenere circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante nei casi previsti dall'art. 106 comma 1 lettera c) del Codice.

La sospensione dei lavori si protrarrà sino alla cessazione della causa che l'ha determinata.

Il verbale di ripresa dei lavori, da redigere a cura del Direttore dei Lavori, non appena venute a cessare le cause di sospensione, è firmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP. Nel verbale di ripresa il Direttore Lavori dovrà indicare il nuovo termine contrattuale.

Art. 19 – PROROGHE DEI TERMINI

L'appaltatore può chiedere una proroga del termine contrattuale qualora, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale.

La richiesta di proroga deve essere formulata almeno quaranta giorni prima della scadenza del termine contrattuale, salvo che l'ipotesi che il fatto determinante la necessità di proroga non si verifichi successivamente.

La decisione in merito alla proroga è resa dal RUP, sentito il Direttore dei Lavori, entro trenta giorni dalla richiesta.

Art. 20 – CRONOPROGRAMMA

Il cronoprogramma allegato al progetto esecutivo è, di norma, vincolante per l'esecutore sia per la fissazione del termine finale, sia per quanto attiene i termini parziali di ogni singola lavorazione.

Tuttavia l'esecutore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti a regola d'arte nei termini contrattuali stabiliti per l'ultimazione dei lavori, purché a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante stessa.

In caso di necessità, al fine di garantire il rispetto dei termini contrattuali, l'impresa dovrà garantire lavorazioni in più turni giornalieri ed effettuare le correzioni delle criticità temporali con turni anche festivi.

Art. 21 – PENALI PER RITARDI

In caso di mancato rispetto del termine contrattuale per la conclusione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo si applica la penale specificata nel contratto d'appalto a norma del precedente articolo 2.

L'importo complessivo della penale non potrà superare complessivamente il dieci per cento dell'ammontare netto contrattuale.

La penale è comminata dal RUP sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori.

L'applicazione della penale non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa del ritardo.

La penale per il ritardo sul termine finale verrà contabilizzata in detrazione in occasione del pagamento del Conto Finale.

E' ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestatamente sproporzionata, rispetto all'interesse della Stazione Appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'esecutore. Sull'istanza di disapplicazione della penale decide la Stazione Appaltante su proposta del RUP, sentito il Direttore dei Lavori e l'Organo di Collaudo ove costituito.

Art. 22 – CAUZIONE E GARANZIA

La cauzione provvisoria e la garanzia definitiva, a norma del precedente articolo 2, sono normate dal disciplinare di gara e dagli articoli 93 e 103 del Codice.

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 (articolo 103 comma 6 del Codice).

Art. 23 - COPERTURE ASSICURATIVE

A norma dell'articolo 103, commi 7 e 8, del Codice, l'appaltatore è obbligato a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore e che copra i danni subiti dalla stessa Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori, sino alla data di emissione del Certificato di Collaudo provvisorio o di Regolare Esecuzione.

Tale assicurazione contro i rischi d'esecuzione è stipulata per una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto.

Il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi non deve essere inferiore a euro _____ [5% dell'importo contrattuale, minimo di 500.000 euro e massimo di 5 milioni di euro].

Tale polizza deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "*persone*" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione Appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione Lavori e dei collaudatori in corso d'opera. Le polizze di cui al presente comma devono recare espressamente il vincolo a favore della Stazione Appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino al termine previsto per l'approvazione del Certificato di Collaudo o di Regolare Esecuzione.

La garanzia assicurativa prestata dall'appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.

Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35 del Codice, l'appaltatore per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla 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, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la previsione del pagamento in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranzo consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera. L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, per i lavori di cui al presente comma una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

In tutte le polizze di cui sopra dovrà apparire l'impegno esplicito, da parte della Compagnia Assicuratrice, a non addivenire ad alcuna liquidazione di danni senza l'intervento ed il consenso della Stazione Appaltante.

Non si provvederà alla liquidazione della rata di saldo in mancanza della stipula delle polizze decennali postume, se ed in quanto dovute.

Qualora l'appaltatore sia una associazione temporanea di impresa, la garanzia assicurativa prestata dalla mandataria capogruppo coprirà senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Art. 24 - PAGAMENTI IN ACCONTO

I pagamenti avvengono per Stati di Avanzamento Lavori (SAL), mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al successivo comma 4, un importo non inferiore ad euro 30.000,00 (euro trentamila).

La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute con preavviso, da effettuarsi anche a mezzo fax o posta elettronica, di almeno 48 ore. L'esecutore deve firmare i libretti di misura subito dopo il Direttore Lavori. Qualora l'esecutore non si presenti ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un ulteriore termine perentorio (con preavviso di almeno 24 ore), scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri

sostenuti in conseguenza della mancata presentazione. In tal caso, inoltre, l'esecutore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento. Sempre nel caso in cui l'esecutore non si presenti ad eseguire in contraddittorio le misurazioni delle opere compiute, per la Direzione Lavori potrà comunque procedere con due testimoni per l'accertamento delle lavorazioni compiute.

Qualora l'esecutore, sulla base dei riscontri effettuati sui libretti di misura, ritenga che si sia raggiunto l'importo di cui al comma 1 senza che il Direttore Lavori intenda procedere all'emissione del dovuto Stato d'Avanzamento, può esprimere una richiesta formale da inviare all'Ufficio della Direzione dei Lavori e a quella del Responsabile Unico del Procedimento. Quest'ultimo, qualora ravvisi l'effettiva maturazione dello Stato d'Avanzamento deve disporre al Direttore dei Lavori l'emissione dello stesso nel termine più breve possibile, e comunque non oltre 15 giorni.

A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi in sede di conto finale. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il Responsabile Unico del Procedimento provvede a darne comunicazione per iscritto, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali ed assicurativi, compresa la cassa Edile, ove richiesto, e a richiedere il D.U.R.C..

Gli oneri per la sicurezza, non assoggettabili a ribasso verranno contabilizzati e liquidati in proporzione a ciascuno Stato d'Avanzamento dei lavori.

L'aggiudicatario ha l'obbligo di fatturazione elettronica verso la Pubblica Amministrazione. Le fatture in forma cartacea non potranno essere accettate da parte della Pubblica Amministrazione, né è possibile procedere al relativo pagamento. La trasmissione delle fatture avviene attraverso il Sistema di Interscambio (SdI). Il mancato rispetto di tale disposizione renderà irricevibili le fatture presentate in forma diversa da quella ammessa dalla legge.

Art. 25- PAGAMENTO A SALDO

Dopo la conclusione dei lavori, accertata dal Direttore Lavori con la redazione del relativo certificato di ultimazione, dovrà essere emesso l'ultimo Stato di Avanzamento di qualsiasi ammontare esso sia.

La computazione ed emissione dell'Ultimo Stato d'avanzamento segue le modalità previste per gli altri pagamenti in acconto di cui al precedente articolo.

Il Direttore Lavori, entro tre mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, provvederà alla compilazione del conto finale corredato da tutti i documenti contabili alla sua presentazione all'appaltatore.

Il conto finale dovrà essere accettato dall'Impresa entro 20 (venti) giorni, dalla messa a disposizione da parte del Responsabile del Procedimento, salvo la facoltà da parte della stessa di confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non sia intervenuto l'accordo bonario, eventualmente aggiornandone l'importo. L'appaltatore, tuttavia, all'atto della firma non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle già eventualmente formulate nel registro di contabilità.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria di cui al precedente art. 20, deve essere effettuato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del Certificato di Collaudo provvisorio e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, comma 2 del Codice Civile.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice Civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto

appaltante prima che il Certificato di Collaudo o il Certificato di Regolare Esecuzione assuma carattere definitivo.

Art. 26 – MODIFICHE E VARIANTI

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre le modifiche e le varianti progettuali a norma, entro i limiti ed alle condizioni di cui all'articolo 106 del Codice, purchè non mutino sostanzialmente la natura dei lavori oggetto d'appalto, senza che l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento dei lavori eseguiti in più o in meno.

Nessuna variazione o addizione al progetto può essere introdotta dall'appaltatore se non è disposta dal Direttore dei Lavori e preventivamente approvata dalla Stazione Appaltante. In caso di inosservanza, all'appaltatore non saranno pagati i lavori non autorizzati. Inoltre, se richiesto dal Direttore Lavori o dal RUP, l'appaltatore dovrà provvedere alla rimessa in pristino a proprio carico dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del Direttore Lavori.

Art. 27 – MODIFICHE NON SOSTANZIALI

A norma dell'articolo 106 comma 1 lettera e) del Codice, il Direttore Lavori potrà ordinare modifiche per risolvere aspetti di dettaglio, contenute entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione, restauro nonché per lavori di bonifica e messa in sicurezza di siti contaminati e non superiore al 5% per tutti gli altri lavori delle categorie omogenee individuate nel presente. Tali modifiche non devono comportare un aumento dell'importo contrattuale.

Art. 28 - VALUTAZIONE ECONOMICA

Le modifiche e le varianti sono valutate ai prezzi di contratto.

Se modifiche e varianti comportano lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi.

Si procede alla determinazione dei nuovi prezzi, con apposito verbale di concordamento prima dell'esecuzione delle opere. I nuovi prezzi non potranno essere applicati in contabilità prima della loro approvazione.

Per i contratti a corpo, o per la parte a corpo dei contratti in parte a corpo ed in parte a misura, si provvederà a redigere varianti a-corpo per la cui quantificazione si farà riferimento ai prezzi unitari che, pur non avendo una rilevanza contrattuale, sono il riferimento base per tali varianti.

Art. 29 - QUINTO D'OBBLIGO

L'importo contrattuale dei lavori potrà sempre variare di un quinto, in aumento o diminuzione, ai sensi dell'articolo 106 comma 12 del Codice senza che l'appaltatore possa avanzare nessuna pretesa od indennizzo, fatto salvo il pagamento dei lavori eseguiti in più ai prezzi di contratto.

Se la modifica o variante implica un aumento superiore al quinto il RUP ne deve dare formale comunicazione all'appaltatore.

Quest'ultimo nel termine di dieci giorni deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni.

Se l'appaltatore non risponde nel termine di dieci giorni si intende manifesta la volontà di accettare la variante agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario.

Se, invece l'esecutore comunica entro tale termine le proprie richieste aggiuntive la Stazione Appaltante, nei successivi quarantacinque giorni deve trasmettere all'esecutore le proprie determinazioni al riguardo.

Nel caso di disaccordo la Stazione Appaltante ha la possibilità di optare tra il recesso dal contratto e l'imposizione della variante e delle relative condizioni economiche attraverso specifico ordine di servizio del Direttore dei Lavori, ferma restando la facoltà dell'esecutore di iscriverne riserve sui registri contabili nei termini e nei modi previsti dalla legge.

Art. 30 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A CORPO

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni degli elaborati grafici e di ogni altro elaborato tecnico ed amministrativo allegato al progetto esecutivo, nonché secondo i criteri specificati dalle modalità di determinazione del corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo.

Il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità o alla qualità dei lavori previsti nel progetto.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali di esecuzione relative alle singole categorie indicate nella tabella delle "categorie omogenee". Resta fermo che la lista posta a base di gara non ha efficacia negoziale.

Per ciascuna tipologia di lavorazione omogenea, ad ogni stato di avanzamento il Direttore Lavori, mediante procedimenti contabili basati su rilevamenti fisici informali (libretto delle misure), dovrà stimare una percentuale di esecuzione. La somma dei prodotti tra le percentuali di esecuzione e le percentuali relative di ciascuna lavorazione omogenea determinerà la percentuale complessiva dello Stato di Avanzamento rispetto al totale della prestazione "a corpo".

In ogni Stato d'Avanzamento la quota percentuale eseguita dell'aliquota di ogni categoria di lavorazione omogenea viene riportata distintamente nel registro di contabilità.

Art. 31 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A MISURA

La valutazione dei lavori a misura è effettuata secondo criteri del presente, così come specificati ulteriormente nella descrizione delle singole voci unitarie di cui all'elenco prezzi.

Nel caso di contrasto tra i criteri contabili capitolari ed i più specifici criteri di quantificazione dettagliati nell'elenco prezzi, prevarranno questi ultimi.

Qualora i criteri specificati non siano sufficienti od aderenti alla fattispecie di lavorazione da contabilizzare, per procedere alla misurazione saranno utilizzate, per la quantificazione dei lavori, le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'esecutore possa far valere criteri di misurazione non coerenti con i dati fisici o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

Non sono riconosciuti nella valutazione aumenti dimensionali di alcun genere e neppure opere aggiuntive, migliorative od integrative non rispondenti ai disegni di progetto se non preventivamente autorizzati dalla Stazione Appaltante. Nel caso opposto l'esecutore non ha diritto ad alcun riconoscimento economico o risarcimento.

Art. 32 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata con delle liste per ciascuna prestazione ordinata dalla Direzione Lavori di manodopera, noli e trasporti e secondo le somministrazioni correttamente eseguite dall'esecutore stesso.

I prezzi unitari sono qui di seguito specificati:

Per la manodopera, fornitura di materiali a piè d'opera, noli e trasporti saranno applicate le relative tariffe locali vigenti le tariffe previste nel prezzario regionale del Friuli Venezia Giulia.

Ai prezzi come sopra determinati si applicherà: ai costi della fornitura di materiali a piè d'opera la percentuale di ribasso d'asta offerta dall'esecutore in sede di gara sull'intero importo del prezzo unitario; ai costi della manodopera, noli e trasporti la percentuale di ribasso d'asta offerta dall'esecutore in sede di gara sarà applicata limitatamente alla quota relativa all'utile d'impresa ed alle spese generali (così come quantificati dal tariffario di riferimento).

Art. 33 - CRITERI GENERALI DI CONTABILIZZAZIONE

La tenuta dei libretti di misura è affidata al Direttore Lavori.

Il Direttore Lavori deve:

verificare i lavori e certificarli sui libretti di misura con la propria firma;

assicurare che i libretti o i brogliacci siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o dal tecnico incaricato dall'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

Il Direttore Lavori non potrà mai procedere alla contabilizzazione di opere non autorizzate dalla Stazione Appaltante o non a eseguite regola d'arte.

Dagli importi dovuti all'esecutore dovranno essere sottratte le spese eventualmente sostenute per demolizioni d'ufficio o ripristini effettuati dalla Stazione Appaltante per correggere o risolvere errori o difformità esecutive poste in essere dall'esecutore.

Art. 34 – SUBAPPALTO

A norma dell'articolo 105 del Codice, l'appaltatore esegue in proprio il contratto che non può essere ceduto a terzi a pena di nullità.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto.

Costituisce subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera.

L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30% dell'importo complessivo del contratto di lavori.

Se le lavorazioni comprendono, oltre a quelle prevalenti, opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali, il cui singolo importo superi il 10% dell'importo totale dei lavori, l'eventuale subappalto di tali opere non può superare il 30% delle stesse.

Art. 35 – AUTORIZZAZIONE AL SUBAPPALTO

L'appaltatore può affidare in subappalto le opere, 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 del Codice.

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.

La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% 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.

Art. 36 - SUB-CONTRATTI

Non costituiscono 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% 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% dell'importo del contratto da affidare.

L'appaltatore 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.

Art. 37 - PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;

b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;

c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

Art. 38 – SICUREZZA E IGIENE

L'appaltatore, i subappaltatori, i cottimisti ed i sub-contraenti sono tutti obbligati ad osservare le misure generali di tutela della sicurezza di cui al decreto legislativo 9 aprile 2008 numero 81.

L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

Art. 39 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Tutte le controversie, ivi comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui al precedente articolo 51 sono deferite alla competenza del Giudice Ordinario. Il Foro competente è quello di Udine.

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

Art. 40 - DOCUMENTAZIONI E CERTIFICAZIONI

Fermo restando l'obbligo da parte dell'impresa appaltatrice di fornire tempestivamente, nel corso dell'appalto, alla direzione lavori ed all'Ente appaltante quelle documentazioni, in originale o copia autenticata, che il presente capitolato pone a carico dell'impresa (certificazioni, omologazioni, dichiarazioni, ecc., e quant'altro previsto o prescritto dalla normativa e/o da parte degli Enti di controllo competenti al rilascio dei nulla osta necessari ai fini dell'agibilità dell'opera), viene posto l'obbligo a carico dell'impresa, per quelle documentazioni condizionate dall'avvenuta ultimazione dei lavori, di fornirle entro e non oltre 30 giorni consecutivi e naturali dalla data del verbale di ultimazione dei lavori.-

Per ogni giorno di ritardo è prevista l'applicazione di una penale **dello 0,5 per mille del valore del contratto di appalto.**

Art. 41 – COLLAUDO

A prescindere dai collaudi parziali che potranno essere disposti dall'amministrazione, le operazioni di collaudo o di certificazione di regolare esecuzione saranno espletate secondo quanto disposto dal Codice e, per quanto non disciplinato dalla stessa. L'appaltatore dovrà, a propria cura e spese, mettere a disposizione del collaudatore gli operai ed i mezzi d'opera occorrenti per le operazioni di collaudo e per i lavori di ripristino resi necessari dai saggi eseguiti. Inoltre, ove durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui all'art. 142 del Regolamento, l'appaltatore sarà altresì tenuto ad eseguire tutti i lavori che il collaudatore riterrà necessari, nel termine assegnatogli dallo stesso. Qualora l'appaltatore non ottemperasse a tali obblighi, il collaudatore potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, e la spesa relativa, ivi compresa la penale per l'eventuale ritardo, verrà dedotta dal residuo credito. Per tutti gli effetti di legge e, in particolare, per quanto attiene ai termini di cui agli artt. 1667 e 1669 C.C. con l'emissione del certificato di favorevole collaudo e dalla data dello stesso, ha luogo la presa in consegna dell'opera da parte dell'Amministrazione appaltante.

Art. 42 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO A COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'appaltatore. Per tutto il periodo intercorrente tra l'esecuzione e il collaudo e salvo le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C. l'appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio nei termini prescritti dalla direzione lavori. Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso

all'appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio in attesa di effettuare la riparazione definitiva, a regola d'arte, appena possibile.

Art. 43 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Ultimati i lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice, il Direttore dei Lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il Direttore dei Lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice deve eliminare a proprie spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, viene applicata la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna, in tutto o in parte, le opere con apposito verbale subito dopo che si è proceduto all'accertamento sommario, se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione, (per almeno mesi ventiquattro); tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

Art. 44 - REGOLARE ESECUZIONE E COLLAUDO, GRATUITA MANUTENZIONE

Il certificato di collaudo, o di regolare esecuzione, deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori, sempre ammesso che il direttore dei lavori o il collaudatore amministrativo sia in possesso di tutta la documentazione necessaria all'espletamento dell'incarico collaudale. Tale certificato ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo una volta che siano decorsi due anni dalla data dell'emissione. Trascorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto nei due mesi successivi.

L'accertamento circa la regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente contratto vengono effettuati tramite l'approvazione del suddetto certificato che ha carattere provvisorio.

Il certificato di cui sopra assume carattere definitivo con il decorso di due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla stazione appaltante. Il silenzio della stazione appaltante protrattosi per due mesi oltre il suddetto termine di due anni equivale ad approvazione.

Salvo il disposto di cui all'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore è responsabile della difformità e dei vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché vengano denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo acquisti carattere definitivo, con il decorso di due anni dalla sua emissione.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione, (per almeno mesi ventiquattro); tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato e peranto l'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione ed alla gratuita manutenzione di tutte le opere ed impianti oggetto dell'appalto fino a che non si addivenga all'approvazione, espressa o tacita, degli atti di collaudo. La stazione appaltante conserva, comunque, la facoltà di richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Art. 45 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna, in tutto o in parte, le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

Se la Stazione appaltante si avvale della facoltà di cui al comma 1, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare alcun compenso.

Egli può però richiedere che venga redatto apposito verbale relativo allo stato delle opere, al fine di essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

Art. 46 - PROPRIETÀ DEGLI OGGETTI TROVATI

L'Amministrazione, salvo i diritti che spettano allo stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza e la storia, l'arte e l'archeologia che si rinvenivano nei fondi interessati dall'esecuzione dei lavori o nei fondi espropriati.

Dell'eventuale ritrovamento dovrà essere dato immediato avviso alla Direzione Lavori per le opportune disposizioni. L'appaltatore non potrà in ogni caso, senza ordine scritto, rimuovere od alterare l'oggetto del ritrovamento, sospendendo i lavori stessi nel luogo interessato. Ove necessario, tale sospensione potrà essere formalizzata dalla Direzione Lavori. L'Amministrazione si riserva la proprietà dei materiali e dei manufatti derivanti dalla demolizione di edifici o di parte di essi o di infrastrutture ad essi attinenti.

Art. 47 - LAVORO NOTTURNO E FESTIVO

Qualora per cause non imputabili all'appaltatore l'esecuzione delle opere dovesse procedere in modo da non garantire il rispetto del termine contrattuale la Direzione potrà richiedere che i lavori siano proseguiti ininterrottamente, anche di notte e nei giorni festivi. Per tale incombenza nessun particolare indennizzo spetterà all'appaltatore per i danni o le inadempienze causati da tali mancanze.

Art. 48 - DISCIPLINA NEI CANTIERI

L'appaltatore dovrà mantenere la perfetta disciplina nei cantieri impegnandosi ad osservare ed a fare osservare ai propri agenti ed operai le obbligazioni relative al

contratto. La D.L. potrà esigere la sostituzione di tale personale per insubordinazione, incapacità o grave negligenza, ferma restando la responsabilità dell'appaltatore per i danni o inadempienze causate da tali mancanze.

Art. 49 - TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI

L'appaltatore è obbligato ad applicare ai lavoratori dipendenti e, se cooperativa, anche nei confronti dei soci, le condizioni normative e retributive non inferiori a quelle del contratto collettivo di lavoro vigente nella località e nel tempo in cui si opera ed a continuare ad applicare tale contratto fino alla sostituzione con altro. L'appaltatore si obbliga in particolare ad osservare le clausole dei contratti collettivi nazionali e provinciali relativi al trattamento economico per ferie, gratifica natalizia e festività, ed a provvedere all'accantonamento degli importi relativi nei modi e nelle forme in essi previste. I suddetti obblighi vincolano l'appaltatore fino alla data del collaudo, anche se egli non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse ed indipendentemente dalla natura industriale od artigiana, o dimensione dell'impresa di cui è titolare e ad ogni altra qualificazione giuridica, economica e sindacale.

Art. 50 - TUTELA DEI LAVORATORI

L'appaltatore dovrà altresì osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti sull'assunzione, tutela, prestazione, assicurazione ed assistenza dei lavoratori, comunicando non oltre 15 giorni dalla consegna gli estremi della propria iscrizione agli istituti previdenziali ed assicurativi. A garanzia di tali obblighi sarà operato sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,5%, salvo le maggiori responsabilità dell'appaltatore.

Art- 51 - ESTENSIONE DI RESPONSABILITÀ

L'appaltatore sarà responsabile nei confronti dell'Amministrazione del rispetto delle disposizioni del presente articolo anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia autorizzato non esime l'appaltatore da detta responsabilità fatta salva, in questa ipotesi, l'applicazione delle sanzioni per l'accertata inadempienza contrattuale e senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione.

Art- 52 - OBBLIGHI SPECIFICI DELL'APPALTATORE

L'appaltatore, nell'esecuzione del contratto, dovrà:

1. eseguire l'appalto conformemente al progetto e agli ordini impartiti dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti eseguiti a perfetta regola d'arte, esattamente conformi al progetto e, quindi, collaudabili;
2. richiedere al Direttore dei Lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero, o non risultassero chiare, da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere.
3. curare il coordinamento tra le sue necessità di approvvigionamento di materiali, manodopera o noli intendendosi sollevata la Stazione Appaltante da ritardi nella fornitura di qualsiasi risorsa che compete all'organizzazione imprenditoriale dell'appaltatore;
4. esporre in sito almeno due cartelli di cantiere, di dimensioni di almeno cm 100 cm. di base e 200 cm. di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del

- Ministero dei LL.PP. del 1° giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto disposto dal RUP, curandone i necessari aggiornamenti periodici;
5. eseguire, in tempo utile onde non ritardare il regolare avanzamento dei lavori, gli scavi ed i sondaggi, nel numero e nelle prescrizioni indicate dalla Direzione Lavori, necessari all'esatta individuazione degli eventuali impianti interrati esistenti (fognatura, acquedotto, rete gas, rete energia elettrica, rete telefonica, rete illuminazione pubblica, ecc.) nei termini più dettagliati di quanto non si sia potuto accertare in sede progettuale, ed all'individuazione preventiva della consistenza degli apparati radicali esistenti al fine della loro salvaguardia e protezione;
 6. prendere contatto, prima dell'inizio dei lavori e comunque in tempo utile onde non ritardare il regolare avanzamento degli stessi, con gli enti gestori degli impianti gas, acquedotto, fognature, reti elettriche, ecc. che si trovino comunque interessati dai lavori in oggetto per spostare e proteggere, allacciare temporaneamente o definitivamente, gli impianti stessi, nonché fornire l'assistenza necessaria;
 7. osservare scrupolosamente le prescrizioni tecniche esecutive impartite dagli enti gestori sulle modalità di realizzazione degli impianti da costruire da parte dell'esecutore;
 8. recintare e presidiare il cantiere con idonee segnalazioni in modo da garantire il mantenimento del traffico veicolare e pedonale in condizioni di sicurezza secondo le indicazioni fornite dalla Direzione Lavori;
 9. provvedere, prima dell'inizio dei lavori, alla predisposizione, in concerto con la Stazione Appaltante, di appositi cartellini di identificazione per tutto il personale impiegato; l'esecutore dovrà altresì tempestivamente comunicare per iscritto ogni variazione del suo personale e del personale in subappalto; dovrà inoltre provvedere affinché tutto il personale sia provvisto di documenti di riconoscimento; al personale sprovvisto di documenti e/o di cartellino non sarà consentito l'ingresso e se già in cantiere verrà allontanato; la ditta appaltatrice dovrà consentire l'accesso al cantiere solo alle persone autorizzate; a tal fine dovrà predisporre un sistema di controllo degli accessi da concordare con la Direzione Lavori;
 10. conservare le vie, strade, accessi ed i passaggi, carrabili e pedonali, che venissero intersecati con la costruzione dell'opera provvedendo, a sua cura e spese, anche, se necessario, con opere provvisorie;
 11. realizzare le opere provvisorie necessarie per garantire la continuità di passaggio, di scolo, per il mantenimento delle opere e delle condutture del sottosuolo ed in genere per il rispetto di tutto ciò che interessa proprietà e diritti di terze persone, nonché il ripristino a perfetta regola d'arte di quanto alterato o rimosso, non appena compatibile con la buona esecuzione dei lavori;
 12. eseguire i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 13. assumere in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, ogni responsabilità risarcitoria e ogni obbligazione ad essa relativa comunque connesse direttamente od indirettamente all'esecuzione delle prestazioni contrattuali compreso il risarcimento dei danni di ogni genere ed il pagamento

di indennità a quei proprietari i cui immobili, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori. A tal fine, se richiesto dalla Direzione Lavori in rapporto alla natura delle lavorazioni previste (palancole, uso di aghi di prosciugamento ecc.), l'esecutore è tenuto a proprie spese, a far redigere una perizia giurata da parte di un tecnico abilitato, finalizzata ad accertare lo stato degli immobili vicini al cantiere prima dell'inizio delle lavorazioni potenzialmente lesive;

14. eseguire, presso Istituti autorizzati e riconosciuti ufficialmente, tutte le prove che si renderanno necessarie e che verranno ordinate dalla Direzione Lavori sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa Direzione Lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché le prove di tenuta per le tubazioni. Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori l'esecutore dovrà effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato, controfirmato dal personale addetto al controllo per conto della Stazione Appaltante e conservato;
15. demolire e ricostruire senza alcun onere a carico della Stazione Appaltante le lavorazioni eseguite in difformità rispetto alle previsioni progettuali o previste dal capitolato senza diritto di proroghe dei termini contrattuali. Qualora l'esecutore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, la Stazione Appaltante avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi, addebitandone i costi all'appaltatore nel primo SAL o con altro strumento contabile e/o giuridico ritenuto idoneo;
16. adottare ogni precauzione possibile, disposta dalla Direzione Lavori, finalizzata alla salvaguardia e mantenimento delle piante esistenti (rami, tronchi, apparati radicali, approvvigionamento idrico) che, in base al progetto o alle indicazioni della Stazione Appaltante non devono essere abbattute o rimosse;
17. mantenere, fino all'emissione del Certificato di Collaudo o del Certificato di Regolare Esecuzione la continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
18. ricevere, scaricare e trasportare nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della Direzione Lavori, comunque all'interno del cantiere, i materiali e i manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione Appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'esecutore le assistenze alla posa in opera. I danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere sostenuti a carico dello stesso appaltatore;
19. smaltire, a propria cura ed onere, in siti autorizzati tutti i materiali di risulta delle lavorazioni, compresi quelli già presenti in cantiere all'inizio dei lavori, di scarico inerti, pericolosi o speciali di qualsiasi natura non aventi alcuna utilità per il prosieguo delle lavorazioni;
20. consentire il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, al personale della Stazione Appaltante o da questa autorizzato ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione Appaltante od enti gestori delle reti nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'esecutore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale

- addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
21. pulire il cantiere e le vie di transito interne e sgomberare i materiali di rifiuto anche se lasciati da altre ditte;
 22. garantire la pulizia delle ruote dei mezzi per il trasporto dei materiali di risulta anche con apposita attrezzatura installata in prossimità dell'accesso al cantiere. In ogni caso dovrà essere assicurata la perfetta e tempestiva pulizia delle strade pubbliche che dovessero sporcarsi a causa del fango, terreno e gomme di automezzi che fuoriescono dal cantiere;
 23. sostenere le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione Appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
 24. provvedere all'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto espressamente dalla Direzione dei Lavori, per verificarne l'effetto estetico in loco od ottenere il relativo nulla osta alla realizzazione delle opere simili. Le richieste della Direzione Lavori, tuttavia, dovranno essere motivate e non eccedere quanto concretamente utile e/o necessario;
 25. garantire l'esecuzione di tutte le opere provvisorie, dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, l'illuminazione notturna del cantiere e le spese di guardiania che si rendano necessarie per garantire l'incolumità pubblica, con particolare riguardo ai tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgersi il traffico;
 26. procedere alla costruzione e alla manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale del Direttore Lavori e sua assistenza, arredati, riscaldati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, idoneo computer con stampante, collegamento internet e materiale di cancelleria;
 27. attuare la messa a disposizione del personale qualificato e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, controlli e collaudazione dei lavori tenendo a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi senza la preventiva autorizzazione della Stazione Appaltante;
 28. assicurare la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un congruo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della Direzione Lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 29. assicurare la guardiania e la sorveglianza notturna e diurna, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose di proprietà della Stazione Appaltante che saranno consegnate all'esecutore e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante. Per la custodia dei cantieri, l'esecutore dovrà servirsi di persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata;

30. garantire l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione Lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
31. adottare, nel compimento di tutti i lavori, i procedimenti e le cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'esecutore, restandone sollevati la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
32. fornire, con cadenza settimanale, un congruo numero di fotografie (minimo dieci) riassuntive delle lavorazioni eseguite con particolare attenzione alle lavorazioni successivamente non visibili. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, dovrà reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese. Su disposizione della Direzione Lavori la documentazione fotografica dovrà essere integrata con riprese filmate;
33. eseguire il rilievo particolareggiato e dettagliato nelle scale opportune indicate dalla Direzione Lavori dello stato di fatto dei lavori eseguiti, con l'indicazione dei particolari costruttivi, dei nodi, delle distanze significative, quote, profondità, ecc. Tali elaborati, in tre copie e file compatibile *.DWG, dovranno essere consegnati alla Stazione Appaltante entro due mesi dall'ultimazione dei lavori;
34. eseguire i tracciamenti e i riconfinamenti, nonché la conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla Direzione Lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'esecutore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della Direzione Lavori, l'esecutore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa Direzione Lavori;
35. provvedere alla manutenzione di tutte le opere, sino al collaudo provvisorio. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite, rimanendo esclusi solamente i danni di forza maggiore, sempre che siano in accordo con le norme del presente capitolato e che l'appaltatore ne faccia regolare e tempestiva denuncia scritta.
- 36. Osservare scrupolosamente tutte le prescrizioni fornite alla Stazione Appaltante da parte di altri Enti deputati a rilasciare pareri di competenza quali Telecom, MISE – Settore Interferenze Elettriche, Distributori di rete di energia elettrica, altri....**
- 37. Contattare il MISE – Settore Interferenze Elettriche per i sopralluoghi a scavi aperti ovvero per comunicare l'inizio dei lavori oggetto di nulla osta alla costruzione.**
- 38. Qualora per circostanze non prevedibili e preventivabili fosse necessario realizzare i plinti di fondazione di dimensioni diverse da quelle indicate, sarà onere e cura dell'Impresa provvedere all'esecuzione dei calcoli statici e fornire copia di detti alla D.L. senza pretese di oneri aggiuntivi rispetto a quanto indicato nell'Elenco dei Prezzi Unitari.**
- 39. Nel caso di lavorazioni di scavo risulta a carico dell'impresa l'onere riguardante l'accertamento e la sussistenza dei requisiti di qualità**

ambientale delle terre e rocce da scavo, con opportune prove di laboratorio ai sensi di quanto previsto dal DPR 120/2017 per la loro gestione quali materiali qualificati come sottoprodotti provenienti da cantieri.

Art. 53 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore ha l'obbligo di:

- a) intervenire all'effettuazione delle misurazioni, che possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni nel caso in cui egli, benchè invitato, a termini di legge, non si presenti;
- b) firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, che gli vengano sottoposti dal Direttore dei Lavori, subito dopo la firma di questi;
- c) consegnare tempestivamente al direttore lavori tutte le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato ed ordinate dal Direttore dei Lavori, che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d) consegnare al Direttore dei Lavori le note che si riferiscono alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti ed ordinati in economia nonché firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal Direttore dei Lavori.

L'appaltatore ha l'obbligo di produrre, alla direzione dei lavori, un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni particolarmente complesse, o che siano non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione, oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, indica in modo automatico e non modificabile, la data e l'ora in cui sono state fatte le relative riprese.

Art. 54 - TRASMISSIONE DOCUMENTI

Rientra tra gli obblighi dell'Appaltatore:

- trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori principali o rispettivamente dei singoli subappalti, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti Previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna;
- trasmettere con cadenza quadrimestrale alla Stazione Appaltante, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi e di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva. Il Direttore dei Lavori ha tuttavia facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento;
- comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari, nella struttura dell'Impresa e negli organismi tecnici ed amministrativi, nonché ogni variazione nella composizione societaria superiore al 2% rispetto a quanto comunicato, ai sensi dell'art. 1 del D.P.C.M. 187/91;

Art. 55 - ESPROPRI E COMPENSO A CORPO PER OCCUPAZIONI TEMPORANEE ED IMPIANTO DI CANTIERE

La Stazione Appaltante provvederà a proprie cure e spese agli eventuali espropri. Saranno invece a carico dell'impresa, le spese relative a tutte le occupazioni temporanee e/o definitive che si rendessero necessarie per l'impianto dei cantieri, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla D.L., per cave, ecc. Resta in proposito precisato che l'Impresa oltre ad essere tenuta ad eseguire a propria cura e spesa le opere di consolidamento delle discariche che venissero ritenute necessarie,

risponderà sempre e direttamente nei confronti dei terzi per le sopra menzionate occupazioni, obbligandosi a sollevare da ogni corrispondente richiesta l'Amministrazione. Compenso a corpo fisso ed invariabile per tutti gli oneri di carattere particolare non specificati nei precedenti articoli e riguardanti segnalazioni diurne e notturne, sondaggi diversi, sbarramenti longitudinali, impianto di cantiere, le occupazioni temporanee di aree private, i cui indennizzi dovranno essere corrisposti dall'Impresa sollevando l'Amm.ne dagli stessi e da ogni altro onere anche per danni emergenti e conseguenti, nonché provvedere ad adottare tutti gli accorgimenti e precauzioni atte ad assicurare il mantenimento della continuità del traffico locale, anche a mezzo di impianto semaforico per percorsi alterni, anche su mezza carreggiata, adottando tutte le sicurezze necessarie.

Art. 56 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

I materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati, a richiesta del Direttore Lavori, nell'ambito del cantiere a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

I materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente smaltiti, secondo le prescrizioni del Direttore Lavori e/o dell'Elenco Prezzi, presso discariche autorizzate sia normali come speciali di qualsiasi tipo, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di smaltimento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Art. 57 - UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI

Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

Art. 58 - CUSTODIA DEL CANTIERE

E' posta 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 in cui i lavori sono sospesi e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 59 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

Sono poste a carico dell'appaltatore, senza diritto di rivalsa:

- a) le spese contrattuali;
- b) le tasse e gli altri oneri necessari per ottenere tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.)

direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;

d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

Sono, inoltre, a carico dell'appaltatore anche tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo. Per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali che determinino aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque poste a carico dell'appaltatore e si applica l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto. Restano, inoltre a carico dell'appaltatore le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente, gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto. 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 si intendono I.V.A. esclusa.

Art. 60 - PREZZI DI ELENCO

Generalità - i prezzi in base ai quali, previa rideterminazione in base all'offerta, saranno pagati i lavori appaltati comprendono:

a) materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporti, imposte, cali, perdite, sfridi ecc. nessuna eccettuata per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro;

b) per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché quote per assicurazioni sociali, per infortuni ed accessori di ogni specie;

c) per i noli e trasporti: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera, pronti al loro uso;

d) per i lavori: tutte le spese per i mezzi d'opera provvisori nessuna esclusa e quant'altro occorrente per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per tutti gli oneri che l'appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente richiamati;

e) oneri per la sicurezza dei lavoratori nella misura percentuale indicata nel piano della sicurezza e di coordinamento e nel quadro di incidenza percentuale della quantità di manodopera;

f) spese generali nella misura compresa tra il 13 e il 15%;

g) utile impresa nella misura del 10%.

I prezzi medesimi, al netto dell'offerta e sotto tutte le condizioni del contratto e del presente capitolato, si intendono accettati dall'appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza a tutto il periodo dei lavori ed indipendenti da qualsiasi volontà.

Art. 61 - RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

L'appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle migliori regole dell'arte, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, del rispetto di tutte le norme di legge e di regolamento. Le disposizioni impartite dalla D.L., la presenza nei cantieri del personale di assistenza e sorveglianza, l'approvazione dei tipi, procedimenti strutturali e qualunque altro intervento devono intendersi esclusivamente concessi con la migliore tutela dell'amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'appaltatore che sussiste in modo assoluta ed esclusiva dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del C.C.

Art. 62 - RAPPRESENTANTE TECNICO DELL'APPALTATORE

A norma dell'art. 4 del Capitolato Generale l'appaltatore che non conduce i lavori personalmente dovrà farsi rappresentare per mandato da persona fornita dei requisiti di idoneità tecnici e morali alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori.

Tale persona dovrà dichiarare per iscritto l'accettazione dell'incarico e dovrà assumere dimora, per tutta la durata dei lavori, in luogo prossimo agli stessi.

L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

Art. 63 - INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE

La persona o le persone autorizzate a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme dovute in acconto o a saldo, saranno indicate nel contratto. Tale autorizzazione dovrà essere comprovata, nel caso di ditte individuali, mediante certificazione della C.C.I.A.A. e nel caso di società mediante appositi atti legali. La cessazione o la decadenza dell'incarico delle persone designate a riscuotere dovrà essere notificata tempestivamente all'amministrazione, non potendosi, in difetto, attribuire alla stessa alcuna responsabilità per pagamenti a persone non più autorizzate.

Art. 64 - IMPIANTI ELETTRICI E DI MESSA A TERRA. - PRATICHE SERVIZIO ANTINFORTUNISTICO DELL'USL E I.S.P.E.S.L.

L'appaltatore a sua cura e spese dovrà consegnare l'impianto elettrico ultimato a perfetta regola d'arte conforme alle normative di legge vigenti. Prima del rilascio del Certificato di Regolare Esecuzione o del collaudo, l'impianto eseguito verrà sottoposto a verifica di idoneità da parte del competente servizio antinfortunistico dell'USL. L'appaltatore provvederà a consegnare prima dell'inizio dei lavori relativi agli impianti elettrici il progetto esecutivo degli stessi. Altresì, saranno a carico dell'appaltatore gli oneri relativi alle prestazioni professionali per le redazioni dei progetti esecutivi, le certificazioni e dichiarazioni necessarie previste dalla Legge o richieste in fase di verifica dall'USL e tutte le documentazioni necessarie all'ottenimento dei nulla osta preventivi da parte degli enti competenti.

L'esecuzione degli impianti, la progettazione, le verifiche e le dichiarazioni di conformità dovranno attenersi scrupolosamente alle disposizioni di legge in materia di impianti elettrici. Sono altresì a carico della ditta appaltatrice gli oneri e le competenze richiesti dai singoli Organi di Controllo (U.S.L., Vigili del Fuoco, I.S.P.E.S.L., ecc.) per le verifiche di legge e di collaudo. La ditta dovrà ottemperare, a sua cura e spese, a tutte le prescrizioni che dovrebbero essere impartite dagli Organi di controllo innanzidetti nell'ambito dei lavori e nel corso dei sopralluoghi.

Art. 65 - SGOMBERO DEI LUOGHI

Prima di iniziare qualsiasi intervento, qualora per esigenze operative fosse necessario, l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese allo sgombero dei luoghi da attrezzature o manufatti esistenti.

CAPITOLO 3

NORME TECNICHE E PRESTAZIONALI

Art. 66 - PRINCIPIO GENERALE DI QUALITÀ

Tutti i materiali dovranno essere di ottima qualità, conformi al presente ed alle norme del DPR 246/1993 recante il *Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione*, nonché conformi ad ogni altra norma di legge regolamento vigente ed applicabile, seppur qui non espressamente richiamata.

Per quanto non previsto dal presente si farà riferimento nell'ordine: alle Norme UNI, alle Norme CEI e a quelle del CNR.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'appaltatore rimane totalmente responsabile della buona riuscita delle opere anche per quanto possa dipendere dai materiali stessi.

Art. 67 – MATERIALI

L'appaltatore reperirà i materiali per la costruzione delle opere da località ritenute di sua convenienza purché riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori.

Se la Direzione Lavori rifiuta una provvista, perché non idonea all'impiego, l'appaltatore dovrà sostituirla con altra di comprovata idoneità.

In fase di esecuzione l'utilizzo da parte dell'appaltatore di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio è ammesso, purché lo stesso rientri nelle successive prescrizioni di accettazione. In tal caso la relativa presenza deve essere espressamente dichiarata alla Direzione Lavori.

Seguono, prescrizioni dedicate a singoli materiali:

acqua: l'acqua dovrà essere limpida, dolce, priva di sali aggressivi, esente da materie terrose, da materie organiche o dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata.

Calci aeree ed idrauliche: le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione e prove di cui alle norme vigenti.

Le calci aeree vengono fornite in genere in zolle e possono essere magre o grasse e si ottengono per cottura di calcari.

Le calci idrauliche possono essere in zolle, che si ottengono dalla cottura di calcari di natura argillosa, dando un prodotto di facile spegnimento. Oppure sono in polvere e, in questo caso, derivate dalla cottura di marne naturali, si distinguono in idrauliche ed eminentemente idrauliche.

Le calci idrauliche fanno presa sia all'aria che in presenza di acqua; quindi possono essere usate per strutture murarie sotto il piano di campagna ed in luoghi molto umidi.

Leganti cementizi, pozzolane e gesso: il cemento deve essere esclusivamente a presa lenta e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici vigenti.

Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa devono essere conformi a tutte le prescrizioni e i requisiti di legge.

Gli agglomerati cementizi sono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli stabiliti per i cementi normali. Essi dovranno essere conservati in depositi coperti e ben riparati dall'umidità.

Il RD 2230/1939 definisce i requisiti cui dovranno rispondere le pozzolane. A tal fine, il RD 2230/1939 definisce pozzolane quei materiali di origine vulcanica che impastati intimamente con calce danno malte capaci di far presa ed indurire anche sott'acqua presentando un residuo non superiore al 40% ad un attacco acido basico. L'aggiunta della pozzolana alla malta di calce aerea, oltre a dare la possibilità della presa nell'acqua, conferisce alla malta stessa una maggiore resistenza a compressione.

Il gesso è un materiale di aspetto bianco-grigio e polveroso, utilizzato in edilizia per la finitura di pareti lisce o con particolari effetti estetici e sottofondi lisci per pavimenti. La materia prima per la sua produzione è la selenite, una roccia estratta da apposite cave. Sottoposto a cottura a temperature estremamente variabili, tra 100° e 1000°C, in funzione delle caratteristiche desiderate, il minerale si disidrata e una volta polverizzato diventa il gesso comune. Una volta mescolato con acqua al momento dell'uso, si reidrata facendo presa, ovvero trasformandosi in una massa compatta. Come uso è apprezzato per la sua caratteristica di fare presa in pochi minuti, ma essendo poco resistente è usato più che altro per posizionare elementi quali scatole di impianti elettrici in attesa di fissaggio definitivo con cemento. È aggiunto in piccole quantità nella preparazione del cemento Portland ed è un ingrediente, assieme alla polvere di marmo, di alcuni tipi di stucco. Un limite del gesso è quello della tendenza a gonfiarsi e sciogliersi se bagnato, per cui non si impiega per opere esterne.

Tipi di cemento: esistono diversi tipi di cemento, differenti per la composizione, per le proprietà di resistenza e durevolezza e quindi per la destinazione d'uso. Dal punto di vista chimico si tratta in generale di una miscela di silicati e alluminati di calcio, ottenuti dalla cottura di calcare, argilla e sabbia. Il materiale ottenuto, finemente macinato, una volta miscelato con acqua si idrata e solidifica progressivamente.

Cemento Portland: è il tipo più utilizzato ed è usato come legante nella preparazione del calcestruzzo. Prodotto ottenuto per macinazione del clinker. Per migliorare le sue caratteristiche a quest'ultimo si aggiunge circa il 2% di gesso con miscela finemente macinata.

Cemento Pozzolanico: è ottenuto da una miscela omogenea ottenuta con macinazione di clinker Portland e di pozzolana. È ottimo, in quanto ha la proprietà di fare presa anche sott'acqua.

Cemento Alluminoso: è ottenuto da una miscela omogenea ottenuta con macinazione di clinker Portland e di materiali alluminati idraulici di calcio.

Cemento di alto forno: è ottenuto da una miscela omogenea ottenuta con macinazione di clinker Portland e di loppa basica di alto forno.

Ghiaia, pietrisco e sabbia: le ghiaie, i pietrischi e le sabbie ossia gli inerti da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, dovranno essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili, privi di sostanze organiche, limose, argillose e di gesso.

Le dimensioni della ghiaia o del pietrisco devono avere valori massimi commisurati alle caratteristiche geometriche dell'opera da eseguire, dal copriferro e dall'interferro delle armature.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere preferibilmente di qualità silicea. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da mm 1 a mm 5.

L'appaltatore dovrà garantire la regolarità delle caratteristiche della granulometria per ogni getto sulla scorta delle indicazioni riportate sugli elaborati progettuali e/o da quanto indicato dalla Direzione Lavori.

Laterizi: i mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui ai punti 4.5 e 11.10 del DM 14.1.2008 recante *Norme Tecniche per le Costruzioni*.

In generale i mattoni pieni dovranno essere di forma parallelepipedica, con lunghezza doppia alla larghezza.

Cubetti di pietra: i cubetti di pietra dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei cubetti di pietre per pavimentazioni stradali" C.N.R. – ed. 1954 e alle Tabelle UNI 2719 – ed. 1945. I pietrini in cemento dovranno corrispondere alle norme UNI 2623-44 e seguenti.

Materiali per pavimentazioni: i materiali per pavimentazioni dovranno rispondere alle norme di cui al RD 2234/1939 ed alle norme UNI vigenti.

Mattonelle, marmette, pietrini di cemento dovranno essere di ottima qualità, resistenti a compressione meccanica, ben calibrati e con bordi piani e sani.

Acciai: gli acciai per opere in cemento armato, cemento armato precompresso e per carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti ai punti 4.2 e 11.3 del DM 14.1.2008 recante *Norme Tecniche per le Costruzioni*.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere in base alla suddetta disposizione di legge.

Legnami: i legnami, da impiegare in opere stabili e/o provvisorie, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni riportate dal DM 30.10. 1912.

Curata deve essere la scelta per i legnami destinati agli infissi, che, naturalmente, sarà di qualità ottima, con struttura e fibra compatta e resistente. L'aspetto deve essere sano con venature e colori uniformi, esenti da nodi, cipollature o altro.

Per costruzioni con strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale i requisiti sono stabiliti dai punti 4.4 e 11.7 del DM 14.1.2008 recante *Norme Tecniche per le Costruzioni*.

Asfalti, bitumi, catrami:

Asfalti: Gli asfalti sono derivati da rocce di natura calcarea impregnate di bitume.

La roccia viene macinata, portata a fusione in caldaie e colata in stampi, dai quali si estraggono pani cilindrici. Per la esecuzione delle impermeabilizzazioni questi pani vengono fusi in cantiere entro capaci caldaie, con aggiunta di altro bitume puro e di sabbia.

Si ottiene una malta di asfalto, che si pone in opera calda, disponendola a strati di spessore variabile da 8 a 15 mm sulla superficie da impermeabilizzare. È adatta a formare strati impermeabilizzanti allo stacco dei muri di fondazione e perciò viene chiamato "tagliamuro".

Bitumi: I bitumi si distinguono in naturali ed artificiali. I bitumi naturali si trovano in giacimenti sotto forma di affioramenti, sacche, laghi. In genere il contenuto del bitume è dell'ordine del 50%.

Il bitume artificiale, che è quello più usato, proviene dalla distillazione del petrolio grezzo. Per stabilire le qualità necessarie al suo impiego nelle costruzioni stradali e nelle impermeabilizzazioni, viene sottoposto a varie prove quali, la prova di penetrazione, punto di rammollimento, duttilità, punto di rottura, adesività, ecc.

Tipi di bitumi:

si hanno i *bitumi liquidi*, derivati dal petrolio grezzo, con aggiunta di sostanze (oli leggeri, cherosene), e possono distinguersi in bitumi liquidi a lento, medio e rapido essiccamento. Questi bitumi sono sufficientemente fluidi da essere applicati senza riscaldamento (o con un moderato riscaldamento).

Le *emulsioni bituminose* sono costituite da una sospensione di bitume in acqua con aggiunta di sostanze emulsionanti che funzionano da colloidali protettori e si ottengono miscelando con forte azione meccanica dal 50 al 60% di bitume fuso con acqua alla temperatura di 90-95 °C. Gli agenti emulsionanti sono saponi e resine varie. Una volta ben preparate, le emulsioni restano fluide anche a freddo; applicate sulla superficie da trattare a spruzzo o mediante pennello, il bitume crea una pellicola sottile, che aderisce fortemente alla superficie, mentre l'acqua evapora.

Catrami: All'aspetto molto simile al bitume, il catrame si ottiene per distillazione del carbon fossile. Essi vengono classificati in base alla viscosità. Il catrame ha qualità minori rispetto al bitume; è chimicamente più instabile e risente in modo maggiore

delle variazioni termiche. Per le impermeabilizzazioni di terrazzi, il catrame è meno durevole del bitume, perché soggetto a notevoli sbalzi termici.

Vetri e cristalli: i vetri e cristalli saranno, per le dimensioni richieste in progetto o dalla Direzione Lavori, di un pezzo unico, di spessore uniforme, di ottima qualità, perfettamente incolori, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni e di qualsiasi altro difetto.

Materiali ceramici: adoperati per apparecchi igienico-sanitari prevalentemente, presenteranno struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con smalto privo di difetti quali bolle, soffiature, ecc.

Tubazioni:

Tubi di acciaio: i tubi di acciaio per esecuzioni di impianti di gas saranno per qualità e caratteristiche corrispondenti a quanto descritto dal D.M. 24 novembre 1984 e del successivo aggiornamento approvato con D.M. 16 novembre 1999. Dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

Tubi in ghisa: i tubi in ghisa per il convogliamento in pressione di acqua potabile saranno soggetti alle prescrizioni e metodi conformi alle Norme UNI EN 545:2003.

Tubi di cemento: i tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Tubi di policloruro di vinile (PVC): i tubi PVC per fognature dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; rispondere per caratteristiche, tipi e metodi, alle Norme UNI EN 1401-1:1998 ed UNI 7448-75.

Tubi di polietilene (PE): I tubi in polietilene (PE) per il convogliamento in pressione di acqua potabile e per applicazioni industriali saranno conformi alle prescrizioni del D.M. 6 aprile 2004, n. 174 e alle Norme UNI EN 12201, UNI EN 15494, ISO TR10358, UNI EN 1622.

I tubi in polietilene (PE) per pubblica illuminazione sono corrugati a doppia parete, con la parte interna liscia e conformi alla Norma CEI EN 50086-2-4/A1.

Art. 68 - ATTIVITÀ PRELIMINARI

Nelle demolizioni l'appaltatore dovrà adottare ogni accorgimento in modo da non rovinare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione Lavori, essere riutilizzati.

In tal caso sarà indicato all'impresa dove spostarli e conservarli.

Saranno a tale scopo protetti durante il corso dei lavori per evitare rotture e deterioramenti mentre dovranno essere scalcinati, lavati, puliti e, se del caso, lucidati per quando dovranno essere posti in opera.

Per i materiali non riutilizzabili invece l'appaltatore dovrà farsi carico degli oneri per attenersi alle norme vigenti in materia di trasporto a rifiuto di materiali provenienti da cantieri edili.

Ad opere ultimate l'appaltatore dovrà procedere alla rimozione di tutti gli impianti di cantiere e delle recinzioni e a liberare le aree occupate rimettendo lo stato in pristino.

Art. 69 – TRACCIAMENTI

L'appaltatore è tenuto ad eseguire la picchettazione completa del lavoro.

Provvederà anche a posizionare tutte le modine necessarie, nei tratti significativi o nei punti indicati dalla Direzione Lavori, utili a determinare con precisione le sagome di scavo.

Avrà cura della conservazione dei picchetti rimettendo quelli manomessi durante la esecuzione.

Eseguiti i tracciamenti gli stessi saranno sottoposti al controllo della Direzione Lavori.

L'appaltatore resta comunque responsabile dell'esattezza dei risultati, come saranno a carico dello stesso le spese di eventuali rilievi, tracciamenti, misurazioni, materiali, personale e mezzi d'opera occorrenti per tutte le operazioni.

Art. 70 – SCAVI

Gli scavi saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai disegni progettuali.

Resta a carico dell'appaltatore ogni onere proprio di tale genere di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature provvisorie che dovranno evitare il franamento delle pareti nello scavo medesimo.

Sarà ancora l'appaltatore ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di arbusti e relative radici esistenti sui terreni sui quali si opereranno gli scavi.

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

I materiali provenienti da scavi restano di proprietà della Stazione Appaltante e dovranno essere condotti in luogo indicato dalla Direzione Lavori o trasportati in discariche autorizzate a qualsiasi distanza.

Art. 71 - SCAVI DI SBANCAMENTO E DI FONDAZIONE

Nel caso delle opere edili si intendono per *scavi di sbancamento*:

1. quelli necessari per lo spianamento o la sistemazione dei terreni su cui dovranno sorgere le costruzioni;
2. quelli per la formazione di platee di fondazione, scantinati e rampe;
3. nonché, anche quelli per la sistemazione di giardini e cortili vari.

In questo tipo di scavi si può dunque operare anche sotto il piano di campagna.

Gli *scavi di fondazione* sono anche detti a sezione ristretta o a sezione obbligata e nelle opere edili risultano necessari per erigere muri di fondazione, plinti, travi rovesce, oltre che per eseguire fognature bianche e nere, condutture elettriche, tubazioni di gas e di acquedotto, ecc.

Tali scavi vengono normalmente eseguiti con pareti verticali e piani di posa orizzontali. Una volta ultimati i piani di fondazione l'appaltatore è chiamato ad invitare la Direzione Lavori a verificare e ad accettare gli stessi. Solo dopo che ciò sia avvenuto si procederà con le murature in elevazione o con l'esecuzione di rinterro di scavi vari per sottoservizi.

Il materiale di risulta dagli scavi, non riutilizzato, sarà portato a rifiuto in discariche autorizzate ai sensi delle leggi vigenti, a qualunque distanza esse siano, a cura e spese dell'appaltatore.

Le materie estratte, se reimpiegabili a giudizio esclusivo della Direzione Lavori, dovranno essere depositate a distanze tali dal ciglio degli scavi da non produrre eccessivo carico.

Va infine detto che gli scavi di fondazione vanno eseguiti qualunque sia la qualità e natura del terreno e spinti alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione Lavori, senza che ciò dia motivo all'appaltatore di chiedere ulteriori speciali compensi.

Art. 72 - MALTE DI CALCE AEREA, IDRAULICA E CEMENTIZIA

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci di Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione Lavori.

La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare le norme UNI 7927-78.

Quando la Direzione Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, tenendo conto delle conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni ordinate.

Le malte saranno confezionate mediante apposite impastatrici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà garantire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

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

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

Di norma, le malte per murature di mattoni saranno dosate con kg. 400 di cemento normale per ogni mc. di sabbia, e passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano maggiori degli spessori fissati.

Le malte per murature di pietrame saranno dosate con kg. 350 di cemento normale per ogni mc. di sabbia e le malte per intonaci con kg. 600 di cemento normale per mc di sabbia.

Nella composizione di malte di calce aerea 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 risulti uniformemente distribuito nella massa ed avvoluppato di malta per tutta la superficie.

La confezione di malte per piccole quantità può essere convenientemente realizzata a mano, da manovali su apposite piazzole. La confezione viene fatta a macchina per cantieri medio-grandi con impastatrici del tipo a mole.

La quantità di acqua per l'impasto non è precisata da regole fisse. L'addetto alla confezione prepara un impasto più o meno fluido, a seconda dell'impiego.

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso può essere ammesso dalla Direzione Lavori, purchè la fornitura sia accompagnata da una certificazione del produttore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi, nonché le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Art. 73 - CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI

Per quanto riguarda i calcestruzzi semplici o poco armati dovranno osservarsi le specifiche tecniche che riguardano i materiali costituenti gli stessi, la loro composizione, le proprietà del calcestruzzo fresco ed indurito e i metodi per la loro verifica, la produzione, trasporto, consegna e stagionatura e le procedure di controllo della qualità contenute nella norma UNI EN 206-1:2001 e punti 4.1 e 7.4 del DM 14.1.2008 recante *Norme Tecniche per le Costruzioni*.

Gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nel RD 2229/1939.

In base ai dati tecnici richiesti negli elaborati di progetto o su espresse esigenze della Direzione Lavori, l'appaltatore garantirà le prestazioni del calcestruzzo, per tutta la durata dei lavori, su: classe di resistenza richiesta; dimensione massima nominale dell'aggregato; classe di consistenza, mediante misura dell'abbassamento del cono. Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove su cubetti durante i getti.

I getti devono essere adeguatamente vibrati.

Gli impasti di conglomerato dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza al cantiere.

I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere portati a rifiuto.

Gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-1999.

Additivi, da utilizzare per il confezionamento dei calcestruzzi, previa autorizzazione della Direzione Lavori, devono ottemperare alle prescrizioni delle norme tecniche da UNI EN 934-2:1999.

Per la costruzione di opere in calcestruzzo quali muri, murette di recinzione, ecc., verrà confezionato e posto in opera, opportunamente costipato con vibratorii, un calcestruzzo avente un R_{ck} 30 N/mm², salvo diverso ordine della Direzione Lavori.

Le prescrizioni inerenti i conglomerati cementizi rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di 20 mm., e comunque entro un terzo delle dimensioni minime del getto.

Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento liscio.

L'impresa dovrà porre tutte le cure e attenzioni nell'esecuzione delle casseformi per ottenere una perfetta esecuzione del getto o raccordo con getti precedentemente messi in opera, per seguire le sagome di progetto e con gli opportuni giunti di dilatazione.

Art. 74 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO E PRECOMPRESSO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso, l'appaltatore dovrà rispettare il contenuto delle norme tecniche vigenti.

Per opere dove il conglomerato cementizio per strutture armate riveste importanza rilevante bisogna aggiornare e rendere più efficaci le prescrizioni in materia di calcestruzzo armato e suoi componenti, obbligatoriamente, ed in relazione alla specifica struttura, in funzione di: contesto ambientale; tipologia di struttura; modalità di applicazione in opera;

La sicurezza e le prestazioni di un'opera devono essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la *vita nominale*. La *vita nominale* di un'opera strutturale (V_n) è il numero di anni nel quale la struttura, purchè soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale deve essere precisata nei documenti di progetto.

Nel DM 14.1.2008, tra i principi fondamentali viene considerata la *durabilità*. Essa viene definita come conservazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture, affinché i livelli di sicurezza vengano mantenuti durante tutta la vita dell'opera.

La durabilità deve essere garantita attraverso una opportuna scelta dei materiali e un opportuno dimensionamento delle strutture, comprese le eventuali misure di protezione e manutenzione.

I prodotti ed i componenti utilizzati per le opere strutturali devono essere chiaramente identificati in termini di caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche indispensabili alla valutazione della sicurezza e dotati di idonea qualificazione.

Prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera, l'appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile all'esame della Direzione Lavori i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura negli elaborati progettuali delle opere comprese nell'appalto.

Tale studio di prequalificazione, da eseguirsi presso un laboratorio autorizzato, deve riportare: classe di resistenza; natura, provenienza, qualità degli inerti; analisi granulometrica degli inerti; tipo e dosaggio del cemento; rapporto acqua/cemento; tipo e dosaggio di eventuali additivi; classe di consistenza per la valutazione della lavorabilità dell'impasto cementizio.

La Direzione Lavori dovrà essere informata anche sul tipo di impianto di confezionamento con la relativa ubicazione, sistemi di trasporto, modalità di esecuzione dei getti e della conseguente stagionatura.

L'appaltatore rimane l'unico e diretto responsabile delle opere a termine di legge, nonostante l'esame e la verifica sugli studi preliminari di qualificazione, da parte della Direzione Lavori.

Pertanto l'appaltatore sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Il confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà avvenire negli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori.

Gli impianti di betonaggio saranno di tipo automatico o semiautomatico, ma tali da garantire per tutta la durata dei lavori dei discostamenti non superiore a circa il 5% dai dosaggi dei singoli componenti della miscela stabilita nella fase preliminare di accettazione.

La lavorabilità non dovrà essere raggiunta con il maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. L'Impresa, previa autorizzazione della Direzione Lavori, potrà utilizzare l'impiego di additivi quali fluidificanti o superfluidificanti, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per il raggiungimento della classe di consistenza prevista per l'esecuzione delle opere.

Il trasporto del conglomerato cementizio dall'impianto di confezionamento alla località del cantiere dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibile segregazione dei singoli materiali e comunque lasciando inalterate le caratteristiche di confezionamento del calcestruzzo.

I calcestruzzi debbono essere approvvigionati in cantiere o preparati in sito soltanto nella quantità necessaria per l'impasto immediato e cioè debbono essere predisposti di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, pulizia del sottofondo, pulizia nelle zone oggetto di ripresa dei getti, posizionato le casseformi e predisposto le necessarie armature metalliche. Il controllo delle gabbie di armature metalliche, prima del getto, dovrà essere rivolto anche nel rispetto della distanza del copriferro, indicata negli elaborati progettuali o su ordinativo della Direzione Lavori. Questo, in particolare modo, negli ambienti ritenuti aggressivi o per la particolarità dell'opera.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di ordinare che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità, tale da evitare le riprese dei getti. Per tale accorgimento l'appaltatore non potrà avanzare nessuna richiesta di maggiori compensi.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre del disarmante in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo; di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire la solidità dell'opera.

Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere regolarmente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme e, quando occorra, anche con teli mantenuti umidi.

Nei casi di ripresa dei getti, quando questi siano proprio inevitabili, si deve inumidire la superficie del conglomerato eseguito in precedenza se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o terminata si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, si dovrà applicare un sottile strato di malta di cemento in modo da assicurare un buon collegamento del getto di calcestruzzo nuovo col vecchio.

La verifica della resistenza caratteristica del conglomerato verrà disposto, da parte della Direzione Lavori.

Nel caso che la resistenza dei provini assoggettati a prove nei Laboratori risulti inferiore a quella indicata negli elaborati progettuali o dall'ordinativo della Direzione Lavori, occorre procedere, a cura e spese dell'appaltatore, ad un controllo teorico o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, quali prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi riconosciuti validi dalla Direzione Lavori.

Nel caso la Direzione Lavori decida che la resistenza caratteristica sia ancora compatibile con la destinazione d'uso dell'opera progettata, dovrà contabilizzare il calcestruzzo in base al valore della resistenza caratteristica risultante.

Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le finalità di progetto, l'appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà opportuni.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, la Direzione Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, quali per esempio: prova di abbassamento al cono (cd. *slump test*) e prova di resistenza a compressione con sclerometro.

Art. 75 – CASSEFORME

Per eseguire una qualsiasi struttura in calcestruzzo, che non sia di semplice riempimento di cavità naturali, occorre un'altra struttura di contenimento della massa fluida, la cassaforma.

Gli elementi principali delle opere in calcestruzzo di cemento armato sono le travi, i pilastri e le solette.

Le casseforme dei pilastri sono note con il nome di casseri.

Le casseforme in legno si realizzano con tavolame di abete di spessore 25 mm circa, di larghezza variabile da 10 a 25 cm e di lunghezza di 4 m. L'abete viene usato per il suo costo modesto, rispetto alle altre essenze legnose, per la sua facilità di lavorazione (segabilità, piallatura) e per la sua resistenza alle sollecitazioni. Il collegamento delle varie tavole viene fatto con chiodature.

Le casseformi per muri e pareti sono costituite da tavolati paralleli, con le tavole disposte in senso verticale o longitudinale, fissati tra di loro da una serie di morsetti tendifilo in acciaio, che assicurano una buona tenuta durante il getto.

Le casseformi per le travi presentano maggiori problemi di carpenteria. Queste devono essere sostenute a notevole altezza da una serie di elementi (*puntelli o ritti*) in grado di sopportare il peso del calcestruzzo senza cedimenti.

La cassaforma per la trave è composta da un tavolato di fondo, detto fondello, e da due pareti laterali, dette sponde; prima sarà eseguito il montaggio del fondello, quindi delle sponde, rinforzate e controventate da regoli in legno.

Art. 76 – MISURAZIONI

I lavori andranno liquidati in base a quanto definito negli elaborati progettuali anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà debito conto nella contabilizzazione.

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nelle varie voci del progetto.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Quando per il progredire dei lavori, non risulteranno più accertabili o riscontrabili le misurazioni delle lavorazioni eseguite, l'appaltatore è obbligato ad avvisare la Direzione Lavori con sufficiente preavviso.

Art. 77 - IMPIANTO ELETTRICO

Note preliminari

L'Impresa si impegna a non richiedere alcun compenso per varianti che si dovessero rendere necessarie in corso d'opera a causa di mancata od errata verifica preliminare degli elaborati di progetto; ogni eventuale variante dovrà essere segnalata in sede di presentazione d'offerta fornendo tutti gli elementi giustificativi di carattere tecnico ed economico. Gli impianti dovranno essere dati in opera, completi di ogni necessario accessorio e perfettamente funzionanti. Prima di dare corso alle opere, verranno sottoposti per approvazione alla Committenza ed alla Direzione Lavori gli schemi elettrici di dettaglio e costruttivi dei quadri elettrici, sulla scorta del progetto esecutivo, secondo il tipo e le modalità stabilite dalla Direzione dei Lavori. In particolare verranno forniti i costruttivi dei quadri ed impianti recanti i particolari quali passaggi, montaggi di apparecchiature, staffaggi etc., sui quali l'Appaltatore avrà effettuato tutte le verifiche ed i calcoli necessari. Detti elaborati verranno debitamente controllati ed approvati dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà tenere in debito conto le interferenze di ogni tipo e sorta con la realizzazione dell'impianto elettrico, e dovrà essere garantita la collaborazione e scambio di informazioni tecniche fra gli esecutori delle opere civili e degli impianti tecnologici.

Legislazione

LEGGE 01/03/1968 n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

DECRETO 22/01/2008 n. 37: 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 (G.U. n. 61 del 12/03/2008).

D.L. 09/04/2008 n. 81: attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

DPR 22/12/2001 n. 462 : 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, di impianti elettrici pericolosi.

LEGGE 18/10/77 791 : attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (N. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

D.M. del 10/04/84 : eliminazione dei radio disturbi.

D.L. 626 del 25/11/96 : attuazione della direttiva CEE 93/68 in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione. Successive modifiche ed integrazioni (D.L. 31/7/1997 n. 277)

D.L. 615 del 12/11/96 : attuazione della direttiva CEE 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalle direttive 92/31/CEE, 93/68 CEE, 93/97 CEE.

D.P.R. 24/7/1996 n. 503 : regolamento recante le norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

D.L. 19/8/2005 n. 192 : attuazione della direttiva C.E. 2002/91/CE relativa la rendimento energetico nell'edilizia.

D.P.C.M. 5/12/1997: determinazione dei requisiti acustici passivi negli edifici.

Per le prescrizioni all'impiantistica elettrica legate alla prevenzione degli incendi.

DECRETO LEGISLATIVO DEL 14 AGOSTO 1996 N. 493

DECRETO MINISTERIALE 8 MARZO 1985.

DECRETO MINISTERO DELL'INTERNO 10 MARZO 1998

LEGGE Reg. F.V.G. 15/2007: misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

DM 27.09.2017: Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per l'illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica

Norme CEI

CEI 0 - 15 : Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali.

CEI 0 - 16 : Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

CEI 11 - 1 : Impianti elettrici con tensioni superiore a 1kV in corrente alternata.

CEI 11 - 17 : impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo.

CEI 11 - 18 : impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni.

CEI 11 - 35 : Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.

CEI 11 - 37 : Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV.

CEI 11 - 48 : Esercizio degli impianti elettrici.

CEI 17 - 11 : apparecchiature a bassa tensione, parte 2a. interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra sezionatori ed unità combinate con fusibili.

CEI 17 - 5 : apparecchiature a bassa tensione, parte seconda, interruttori automatici.

CEI 17 - 13/1 - 17 - 13/3 : apparecchiature assiemate di protezione e manovra in bassa tensione.

CEI 20 - 11 / 20 - 34 : cavi con mescola isolante ad elevate caratteristiche elettriche meccaniche e termiche.

CEI 20 - 19 : cavi isolati con gomma per tensioni non superiori ai 450/750 V.

CEI 20 - 20 : cavi isolati con PVC gomma per tensioni non superiori ai 450/750 V.

CEI 20 - 22 : cavi non propaganti l'incendio.

CEI 20 - 35 : cavi non propaganti la fiamma.

CEI 20 - 37 : cavi a contenuta emissione di gas corrosivi in caso di incendio.

CEI 23 - 3 IV Ed. : interruttori automatici di sovra corrente per usi domestici e simili.

CEI 947/2 - CEI EN 60947 - 2/3 : interruttori automatici di sovracorrente, moduli differenziali ed interruttori senza sganciatori di tipo in struttura scatolata;

CEI 23 - 18 / 23 - 42 / 23 - 44: interruttori differenziali per usi domestici e simili.

CEI 23 - 31 : sistemi di vie cavo passerelle e canali.

CEI 23 - 40: guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.

CEI-EN 50086: sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.

CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori;

CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;

CEI 23-17 Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente;

CEI 23-22 Canalette portacavi di materiale plastico per quadri elettrici;

CEI 23-25 Tubi per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali;

CEI 23-26 Diametro esterno dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori;

CEI 23-28 Tubi per installazioni elettriche – Parte 2: Norme particolari per tubi. Sezione 1 – Tubi metallici;

CEI 23-29 Cavidotti in materiale plastico rigido;

CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;

CEI 23-32 Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete;

CEI 31-30 : classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di gas vapori o nebbie.

CEI 31-52 : classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili.

CEI 31-35 : guida alla applicazione della norma CEI 31-30.

CEI 31-33 : impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas.

CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione.

CEI 34-46: Ausiliari per le lampade. Dispositivi di innesco.

CEI 34-46: Ausiliari per le lampade. Alimentatori per lampade a scarica.

CEI 34-63: Condensatori per uso in circuiti con lampade fluorescenti tubolari ed altre lampade a scarica. Prescrizioni generali e di sicurezza.

CEI 34-64: Condensatori per uso in circuiti con lampade fluorescenti tubolari ed altre lampade a scarica. Prescrizioni di prestazione.

CEI 32-1 / 32-4 / 32-5: Fusibili a tensione non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.

CEI 64 - 8 : impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore e 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua.

CEI 70 - 1 : Gradi di protezione degli involucri.

CEI 81 – 10 : Protezione di strutture contro i fulmini;

CEI EN 50086-1 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali (CEI 23-39);

CEI EN 50086-2-1 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi;
CEI EN 50086-2-2 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli;
CEI EN 50086-2-3 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili;
CEI EN 50086-2-4 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati nel suolo (CEI 23-46);
UNI EN 1838 : Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza;
UNI EN 12464-1 : Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro.

Art. 78 – CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Codice IP.

Il grado di protezione di un involucro destinato a contenere elementi elettrici (quadro, scatola di derivazione, coperchio di un apparecchio ecc.) è definito dalla Norma CEI 70-1 in relazione a due fattori che considerano rispettivamente la protezione contro l'ingresso di corpi solidi e la protezione contro la penetrazione di acqua. Pertanto la definizione di un involucro è costituita dalle lettere IP seguite da 2 cifre più eventuale lettera. Occorre tenere presente che se la condizione di installazione può influire sul grado di protezione dell'involucro, il costruttore deve precisarla nelle istruzioni di utilizzo del prodotto stesso. Se il materiale è classificato per un solo tipo di protezione la cifra mancante viene sostituita da una X es: IP 2X oppure IP X2.

Codice IK.

Il grado di protezione di un involucro sotto l'aspetto della protezione contro gli urti è definito dalla Norma Europea CEI EN 50102 (classificazione italiana CEI 70-3) mediante il codice IK totalmente indipendente dal codice IP. Il codice IK si basa sulla resistenza del punto più debole (ma agibile) dell'involucro a prova d'urto con martello a pendolo di un determinato peso (P) cadente da una determinata altezza (h) e costituito da materiale di specificato tipo e durezza. Il grado è sintetizzato da due cifre (da 00 a 10) a ciascuna delle quali corrisponde una resistenza all'energia d'urto misurata in joule (J) (= circa 0,1 kg x 1 m). Anche il codice IK fissa solo valori e metodi di prova ma non fornisce indicazioni circa il corretto campo di impiego. Nella scelta ed installazione delle apparecchiature si dovrà tener presente che gli apparecchi destinati ad ambienti ordinari, secondo le vigenti norme di prodotto sopportano, grosso modo, l'energia d'urto di 1 J (IK06). I gradi inferiori possono ritenersi idonei per impieghi speciali (esempio ad incasso in luoghi senza pericolo d'urto) e quelli superiori sono richiesti per gli ambienti con sollecitazioni meccaniche gravose.

Caratteristiche dei materiali in merito alla resistenza al fuoco.

In merito al pericolo di innesco o propagazione di incendio i componenti elettrici devono essere scelti in merito ai criteri di prova riportati nella tabella allagata alla relazione tecnica impianti elettrici.

Nell'esecuzione dell'impianto si dovranno adottare tutti i criteri per evitare innesco e propagazione di incendi. Per quanto riguarda i materiali, nella scelta si dovranno rispettare le indicazioni della tabella precedente.

Tutti i componenti elettrici che possono portarsi a temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dovranno essere installati in elementi che resistano a tali temperature ed abbiano bassa conducibilità termica o dietro schermi isolanti termicamente ed abbiano bassa conducibilità termica, comunque una distanza sufficiente per permettere una adeguata dissipazione del calore per evitare effetti termici dannosi.

Tutti i componenti elettrici collegati in modo permanente all'impianto e che nel loro funzionamento possano produrre archi o scintille dovranno essere racchiusi totalmente entro involucri in materiale resistente agli archi. I materiali devono essere non combustibili, avere bassa conducibilità termica e presentare adeguata robustezza meccanica.

Non devono essere installate condutture elettriche che costituiscano ostacolo al deflusso lungo le vie di fuga, non dovranno essere a portata di mano e dovranno essere adeguatamente protette contro i danneggiamenti meccanici prevedibili in caso di evacuazione.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati se combustibili. Le lampade ad alogeni ed ad alogenuri devono avere lo schermo di sicurezza per la lampada e proprio dispositivo contro le sovracorrenti a meno che non siano del tipo alimentati da circuiti SELV. Per quanti riguarda condutture, cavi, e per le indicazioni particolari per le tipologie dei materiali si riporta a quanto indicato nei capitoli specifici.

Art. 79 - CONDUTTURE ELETTRICHE – CARATTERISTICHE, INSTALLAZIONE

Cavi – Conduttori

I riferimenti normativi ai quali far riferimento nella scelta e nella posa dei cavi sono i seguenti:

- CEI UNEL 35011 – Cavi per energia e segnalamento – sigle di designazione;
- CEI 20-11 – Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi per energia;
- CEI 20-13 – Cavi con isolamento estruso in gomma;
- CEI 20-29 – Conduttori per cavi isolati;
- CEI 20-22 – Prove di incendio per cavi elettrici;
- CEI 20-35 – Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco;
- CEI 20-40 – guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.

CARATTERISTICHE SPECIFICHE DEI CAVI

Cavi con isolamento in gomma.

I cavi utilizzati per la realizzazione delle linee in canaletta e sopra i contro soffitti, le derivazioni dalle dorsali alle cassette dei punti luce, le alimentazioni delle lampade dalla cassetta, dovranno essere del tipo unipolare o multipolare in corda rotonda in rame rosso ricotto isolato in gomma HEPR ad alto modulo e con guaina termoplastica speciale di qualità M16 colore verde tipo FG16(O)M16 0,6/1kV non propagante l'incendio secondo CEI 20-22III e non propagante la fiamma secondo CEI 20-35 a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

Cavi con isolamento in PVC

I cavi utilizzati per la realizzazione delle linee dell'impianto da posarsi in tubazione, dovranno essere del tipo con cavo unipolare flessibile in rame rosso ricotto isolato in elasomerico reticolato tipo FS17-450/750V non propagante l'incendio secondo CEI 20-22II e non propagante l'incendio secondo CEI 20-35 e a bassissima emissione di gas e fumi tossici. Rispondenza specifica norme 20-37, 20-38, 20-35, 20-22 III.

COLORI DISTINTIVI DEI CAVI:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto

riguarda i conduttori di fase, questi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio (cenere) e marrone.

SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONI MASSIME AMMESSE:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

Le sezioni dei conduttori impiegati sull'impianto sono riportate sugli elaborati relativi ai calcoli.

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI NEUTRO:

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame).

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE:

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata dalla norma CEI 64-8.

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato dalla norma CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula:

$$S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione [mm²];
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];
- K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali

PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI:

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione della norma CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso, nel quale sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alla norma CEI 20-22;

MODALITÀ DI POSA

Le modalità di posa dei cavi per alcuni aspetti sono indicate nei capitoli riguardanti le canalizzazioni e tubazioni. La posa deve avvenire evitando di danneggiare l'isolamento, utilizzando di protezioni in plastica in tutti i punti delle canalizzazioni metalliche che possono presentare sbavature od angoli taglienti. Gli sforzi di trazione per la posa dei cavi devono essere esercitati sull'anima in rame del conduttore e non sull'isolamento, con uno sforzo massimo comunque non superiore ai 50 Newton per mmq. I cavi vengono contrassegnati con apposite fascette riportanti la numerazione del cavo stesso alle estremità in riferimento alle apparecchiature alle quali sono collegati ed inoltre vengono contrassegnati durante il loro percorso.

Art. 80 - CANALIZZAZIONI – VIE CAVO

CANALIZZAZIONI, GENERALITÀ

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Tali protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. Le canalizzazioni per l'alloggio dei conduttori (tubi, passerelle, canaline) devono essere scelte valutando le esigenze dettate dalle condizioni ambientali, della tipologia dell'ambiente e dalle esigenze derivanti dalle caratteristiche della distribuzione ed in modo adeguato per fornire garanzia di resistenza meccanica alle sollecitazioni sia in fase di posa che di esercizio dell'impianto. Nella scelta delle dimensioni delle canalizzazioni deve essere considerata l'opportunità di poter rimuovere sostituire o posare conduttori e cavi, nonché di ottenere un adeguato raffreddamento dei conduttori stessi, quindi si realizzeranno le condutture facendo in modo che il diametro interno dei tubi risulti essere almeno 1,3 volte il diametro circoscritto del fascio, di conduttori e che la sezione della passerella sia il doppio della sezione del fascio dei cavi alloggiati. I tubi installati sotto pavimento o posati a vista ad una altezza inferiore a 250 cm., devono essere di tipo pesante. Tubi e canali in materiale plastico devono essere di tipo autoestinguente. I tubi saranno posati in opera rispettando i raggi di curvatura massimi indicati dalle case costruttrici. All'interno dei tubi non devono essere eseguite giunzioni di conduttori o pose di morsetti. Il grado di protezione garantito dall'installazione deve essere adeguato all'ambiente di posa.

TUBI PER CANALIZZAZIONI INTERRATE

Per la realizzazione delle condutture per distribuzione interrata delle reti verranno impiegate tubazioni in polietilene neutro ad alta densità, di tipo flessibile, a doppio strato, corrugato all'esterno e liscio all'interno. Il tubo dovrà presentare una resistenza allo schiacciamento minima di 750 N, la caratteristica di resistenza elettrica di isolamento sarà superiore a 100 Mohm, la rigidità dielettrica superiore a 800 kV/cm. Dovrà inoltre presentare adeguata resistenza agli agenti chimici. Il tubo verrà posato in trincea su letto di sabbia e con un rifianco di sabbia. Nei tratti di passaggio carrabile il tubo dovrà essere protetto da conglomerato cementizio, mentre nelle zone non carrabili il tubo sarà protetto da uno strato di sabbia. Le giunzioni tra i tubi verranno realizzate con apposito manicotto. Le dimensioni delle tubazioni e la profondità della posa sono riportate nelle planimetrie di progetto. I pozzetti utilizzati per derivazioni ed ammarri nella distribuzione saranno realizzati in CLS, saranno completi di chiusino in ghisa sferoidale di tipo carrabile. Le misure e le caratteristiche di pozzetti e chiusini sono riportate sulle planimetrie di progetto.

Art. 81 - CORPI ILLUMINANTI – CARATTERISTICHE, INSTALLAZIONE

Armature di tipo stradale a testa palo modello STREET EQ20 della iGuzzini o equivalente a led di potenza 22,3W Ottica ST1 3190lm 3.000°K a testa palo in classe di isolamento pari a 1.

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15°/-10° (a step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/-20° (a step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm. Il vetro fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità vano led direttamente sul posto.

Possibilità di sostituire in laboratorio i led a gruppi da 12. Funzionamento in modalità Midnight (100%-70%) o Biregime senza programmazione esterna. Programmabile nella Midnight personalizzata, dimmerazione fissa, compatibilità con i regolatori di flusso, tramite Interfaccia di programmazione dedicata. Gruppo di alimentazione collegato con connettori ad innesto rapido. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura

interna. Gruppo piastra alimentazione estraibile senza utensili. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio, due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Installazione:

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale, tramite il testapalo in alluminio pressofuso per diametri $\varnothing 46/60/76$ mm. Da $\varnothing 60$ a $\varnothing 76$ mm senza l'utilizzo del riduttore di serie, da $\varnothing 46$ a $\varnothing 60$ mm con l'utilizzo del riduttore.

Fissaggio al palo tramite due grani e due dadi per il bloccaggio di sicurezza.

Dimensione (mm): 416x211x82

Colore: Grigio (15)

Peso (Kg): 3,32

Montaggio: a testapalo

Cablaggio: testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Morsettiera a 6 poli per cavi $\varnothing 7-14$ mm.

Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale

Classe di isolamento 1; IK08; IP67 CE; ENEC-03; BIS; EAC; A++

Configurazione di prodotto: EQ20

Caratteristiche del prodotto:

Flusso nominale [Lm]: 3100

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 22,3

Efficienza luminosa [Lm/W]: 139

Tensione [V]: 230

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -40°C a +50°C.

Numero di vani: 1

Rendimento [%]: 100

Codice lampada: LED

Perdite del trasformatore [W]: 2,3

Potenza nominale [W]: 19

Temperatura colore [K]: 3000

IRC: 70

Step MacAdam: 3

Armature di tipo stradale a testa palo modello STREET EQ21 della iGuzzini o equivalente a led di potenza 26,9W Ottica ST1 3.000°K 145,4lm/W a testa palo in classe di isolamento pari a 1.

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15°/-10° (a step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/-20° (a step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm. Il vetro fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità vano led direttamente sul posto.

Possibilità di sostituire in laboratorio i led a gruppi da 12. Funzionamento in modalità Midnight (100%-70%) o Biregime senza programmazione esterna. Programmabile nella Midnight personalizzata, dimmerazione fissa, compatibilità con i regolatori di flusso, tramite Interfaccia di programmazione dedicata. Gruppo di alimentazione collegato con connettori ad innesto rapido. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura

interna. Gruppo piastra alimentazione estraibile senza utensili. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio, due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Installazione:

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale, tramite il testapalo in alluminio pressofuso per diametri Ø46/60/76mm. Da Ø60 a Ø76mm senza l'utilizzo del riduttore di serie, da Ø46 a Ø60mm con l'utilizzo del riduttore.

Fissaggio al palo tramite due grani e due dadi per il bloccaggio di sicurezza.

Dimensione (mm): 416x211x82

Colore: Grigio (15)

Peso (Kg): 3,32

Montaggio: a testapalo

Cablaggio: testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Morsettiera a 6 poli per cavi Ø 7-14mm.

Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale

Classe di isolamento 1; IK08; IP67 CE; ENEC-03; BIS; EAC; A++

Configurazione di prodotto: EQ21

Caratteristiche del prodotto:

Flusso nominale [Lm]: 3700

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 26,9

Efficienza luminosa [Lm/W]: 137,5

Tensione [V]: 230

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -40°C a +50°C.

Numero di vani: 1

Rendimento [%]: 100

Codice lampada: LED
Perdite del trasformatore [W]: 2,9
Potenza nominale [W]: 24
Temperatura colore [K]: 3000
IRC: 70
Step MacAdam: 3

Armature di tipo stradale a testa palo modello STREET EQ22 della iGuzzini o equivalente a led di potenza 29,5W Ottica ST1 3.000°K 136,7lm/W a testa palo in classe di isolamento pari a 1.

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15°/-10° (a step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/-20° (a step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm. Il vetro fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità vano led direttamente sul posto.

Possibilità di sostituire in laboratorio i led a gruppi da 12. Funzionamento in modalità Midnight (100%-70%) o Biregime senza programmazione esterna. Programmabile nella Midnight personalizzata, dimmerazione fissa, compatibilità con i regolatori di flusso, tramite Interfaccia di programmazione dedicata. Gruppo di alimentazione collegato con connettori ad innesto rapido. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura

interna. Gruppo piastra alimentazione estraibile senza utensili. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio, due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Installazione:

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale, tramite il testapalo in alluminio pressofuso per diametri Ø46/60/76mm. Da Ø60 a Ø76mm senza l'utilizzo del riduttore di serie, da Ø46 a Ø60mm con l'utilizzo del riduttore.

Fissaggio al palo tramite due grani e due dadi per il bloccaggio di sicurezza.

Dimensione (mm): 416x211x82

Colore: Grigio (15)

Peso (Kg): 3,32

Montaggio: a testapalo

Cablaggio: testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Morsettiera a 6 poli per cavi Ø 7-14mm.

Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale

Classe di isolamento 1; IK08; IP67 CE; ENEC-03; BIS; EAC; A++

Configurazione di prodotto: EQ22

Caratteristiche del prodotto:

Flusso nominale [Lm]: 4300

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 29,5

Efficienza luminosa [Lm/W]: 145,8

Tensione [V]: 230

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -40°C a +50°C.

Numero di vani: 1

Rendimento [%]: 100

Codice lampada: LED
Perdite del trasformatore [W]: 3,5
Potenza nominale [W]: 26
Temperatura colore [K]: 3000
IRC: 70
Step MacAdam: 3

Armature di tipo stradale a testa palo modello STREET EQ40 della iGuzzini o equivalente a led di potenza 38,7W Ottica ST1 3.000°K a testa palo in classe di isolamento pari a 1.

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15°/-10° (a step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/-20° (a step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm. Il vetro fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità vano led direttamente sul posto.

Possibilità di sostituire in laboratorio i led a gruppi da 12. Funzionamento in modalità Midnight (100%-70%) o Biregime senza programmazione esterna. Programmabile nella Midnight personalizzata, dimmerazione fissa, compatibilità con i regolatori di flusso, tramite Interfaccia di programmazione dedicata. Gruppo di alimentazione collegato con connettori ad innesto rapido. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura

interna. Gruppo piastra alimentazione estraibile senza utensili. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio, due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Installazione:

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale, tramite il testapalo in alluminio pressofuso per diametri Ø46/60/76mm. Da Ø60 a Ø76mm senza l'utilizzo del riduttore di serie, da Ø46 a Ø60mm con l'utilizzo del riduttore.

Fissaggio al palo tramite due grani e due dadi per il bloccaggio di sicurezza.

Dimensione (mm): 416x211x82

Colore: Grigio (15)

Peso (Kg): 3,32

Montaggio: a testapalo

Cablaggio: testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Morsettiera a 6 poli per cavi Ø 7-14mm.

Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale

Classe di isolamento 1; IK08; IP67 CE; ENEC-03; BIS; EAC; A++

Configurazione di prodotto: EQ40

Caratteristiche del prodotto:

Flusso nominale [Lm]: 5440

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 38,7

Efficienza luminosa [Lm/W]: 140,6

Tensione [V]: 230

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -40°C a +50°C.

Numero di vani: 1

Rendimento [%]: 100

Codice lampada: LED
Perdite del trasformatore [W]: 3,7
Potenza nominale [W]: 35
Temperatura colore [K]: 3000
IRC: 70
Step MacAdam: 3

Armatura con tecnologia LED per illuminazione stradale di arredo Corpo illuminante a LED per Strade Urbane e Piste ciclabili, modello "Vesta-C" VCSGL04 525mA 27W 3000°K della GMR Enlights o equivalente, predisposto per l'installazione testa-palo, tramite apposito braccetto regolabile, conforme alle normative EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, con grado di protezione IP66 e grado di resistenza meccanica IK09, con marcatura CE e certificato ENEC.

Il corpo illuminante ha un gruppo ottico composto da LED, lenti PMMA + Riflettore in alluminio, provvisti di vetro per garantire linearità, durevolezza e pulizia (GLASSED).

Il corpo illuminante è rigenerabile e potenziabile tramite la sostituzione dei moduli LED e del driver senza l'utilizzo di utensili, in modo semplice e veloce (TIMELESS). Tutti i componenti di colore rosso presenti all'interno del corpo illuminante indicano gli elementi su cui agire per la rimozione della componentistica senza l'ausilio di utensili: questo consente immediata comprensione e facilità di esecuzione, limitando il margine di errore dell'operatore.

Il corpo illuminante, a forma di disco ha diametro Ø456 mm, altezza 147 mm, pesa 7Kg (cablaggio escluso) e ha superficie esposta al vento pari a 0.18m² in pianta e 0.05 m² in direzione laterale.

E' costituito da:

corpo superiore in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro;

corpo inferiore in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro, collegato al corpo superiore attraverso una cerniera posteriore realizzata sul corpo illuminante;

elemento in pressofusione di alluminio, nel corpo inferiore, che consente la connessione del corpo illuminante con lo snodo regolabile per l'installazione laterale o testa-palo;

chiusura realizzata tramite ganci manuali in pressofusione di alluminio EN1706 di colore grigio chiaro ed elementi in acciaio inossidabile AISI 304;

blocco automatico del corpo superiore in posizione "aperto" tramite gancio in acciaio S235 zincato a freddo e verniciato a polvere, per garantire la sicurezza durante le operazioni di manutenzione, serve l'intenzione dell'operatore per rimuovere il blocco e chiudere l'apparecchio;

pressacavo PG16 in poliammide PA66, per garantire la tenuta all'acqua e polveri;

gruppo ottico fissato al corpo illuminante superiore con sistema di sgancio rapido senza l'ausilio di utensili.

vetro piano temprato con serigrafia nera, spessore minimo 4 mm, adeguato a resistere alle sollecitazioni derivanti dall'uso. Il vetro è incollato sul telaio per mezzo di silicone strutturale adatto a garantire la sua sicurezza. L'impermeabilità del vetro garantita da un sistema meccanico di piastrine anticaduta in acciaio.

un sezionatore di linea elettrica, dotato di fissacavo (sezione cavi Ø8.5mm÷14mm) che toglie tensione al gruppo di alimentazione al momento dell'apertura del corpo illuminante.

Connettori rapidi di collegamento elettrico che consentono lo smontaggio di sicurezza e senza l'utilizzo di utensili.

valvola di ricircolo dell'aria per ridurre effetti di depressurizzazione e creazione di umidità interna;

guarnizioni interne al silicone espanso senza memoria a garantire il grado IP e la molteplicità di aperture;

bulloneria in acciaio inossidabile AISI 304.

Il gruppo ottico che sfrutta il concetto MULTY_LAYER costituito da:

- LED NICHIA saldati su circuito stampato con connettori rapidi per l'alimentazione e dispositivo NTC (Negative temperature coefficient) settabile: in caso di temperature maggiori di quella selezionata il sistema entra in auto protezione abbassando la corrente di alimentazione sui LED in maniera da diminuire il calore generato e preservare tutte le funzionalità e la vita prevista. Tra il PCB e la superficie dissipante del corpo superiore è presente un tappetino isolante che protegge il modulo Led fino 6Kv da scariche elettrostatiche nell'aria.

- Lenti in PMMA, con trattamento che permette un'eccellente resistenza del deterioramento ultravioletti, materiale che compone il PMMA è garantito 30 ANNI contro l'ingiallimento nel tempo, disponibile in varie versioni a seconda della distribuzione luminosa necessaria, per garantire un'elevata flessibilità ottica. Le lenti del modulo LED consentono l'uniformità dell'emissione luminosa, grazie ad una speciale texture satinata negli spazi tra le lenti, si retro-illumina tutto il modulo massimizzando il comfort visivo e superando il problema dell'abbagliamento puntiforme tipico delle sorgenti LED (sistema low-glare).

- Riflettore in alluminio anodizzato extra-puro 99,60%, per recuperare il flusso riflesso dal vetro

- I moduli LED sono fissati sul supporto piastra realizzata in pressofusione di alluminio che garantisce un'ottimale scambio termico con l'esterno.

- piastra porta cablaggio (LED driver) in poliammide PA66, con funzione di supporto del LED driver e degli eventuali dispositivi elettronici (SPD e nodi telecomando). La piastra è rimovibile senza l'utilizzo di utensili agendo su un pomello di chiusura, per questo è dotata di connettori rapidi che consentono la totale rimozione dei cablaggi.

viteria in acciaio inox AISI 304.

Il corpo illuminante in pressofusione di alluminio è sottoposto ad un ciclo di verniciatura a polvere che assicura una barriera alla corrosione delle parti metalliche e rende l'aspetto del prodotto finito conforme alle specifiche progettuali, in termini di rugosità superficiale, colore e riflettanza. Il ciclo è strutturato nei passaggi descritti in seguito: microsabbiatura decapaggio a caldo in soluzione fosfosgrassante a base di zinco, decappaggio per la pulizia delle superfici, lavaggio con acqua, risciacquo con acqua demineralizzata, e successiva asciugatura, applicazione di fondo a polvere e successiva cottura del fondo in forno a 180°, applicazione di polvere a finire utilizzando un prodotto High Durability e cottura finale in forno a 180°.

L'elevata qualità di questi trattamenti è confermata da accurati test di nebbia salina (i prodotti oltrepassano le 8000 ore) e dal superamento delle prove più severe a livello internazionale, prima fra tutte il FLORIDA TEST. Il test di nebbia salina viene eseguito in accordo con la normativa UNI EN ISO 9227.

Caratteristiche generali del corpo illuminante:

- Tipo di fissaggio: testa-palo | laterale (su mensola)

- Numero di moduli LED: uno | due

- Codice LED: GL02 | GL04 | GL06 | GL08

- Sistemi ottici Tipo 2 (Optica asimmetrica. Illuminazione per percorsi ciclo-pedonali.) | 3 (Optiche asimmetriche. Illuminazione stradale e autostradale., varie tipologie in funzione dei rapporti altezza interdistanza e larghezza strada) | COMBO (combinata tra 2 a scelta di quelle sopra descritte, per poter gestire 2 esigenze con lo stesso apparecchio)

- Tensione: 220-240V | 50/60Hz | tolleranza +/-10% | su richiesta

- Corrente di alimentazione: 1000 mA | 700 mA | 525 mA

- Fattore di Potenza: THD: ≥0.95 | <10 % (A pieno carico)

- Vita del Gruppo ottico ($T_a=25^{\circ}\text{C}$):
 - > 100.000 h | L90B10 | corrente modulo LED 700mA
 - > 100.000 h | L90 | TM21 | corrente modulo LED 700mA
- Dispositivo di protezione alle sovratensioni: tenuta all'impulso CM/DM 10kV | prodotto equipaggiato di dispositivo di protezione alle sovratensioni SPD (surge protector device), completo di LED di funzionamento e termofusibile per proteggere il circuito in caso di sovratensioni da 10 kV/kA
- Isolamento elettrico: Classe I | Classe II
 - Profili di dimmerazione standard: Lite Prog: corrente fissa / 5 step di dimmerazione notturna pre-programmata, mezzanotte virtuale / interfaccia 1-10 V / CLO |
 - Su richiesta: Full Prog: corrente fissa / multi-step di dimmerazione, mezzanotte virtuale / interfaccia DALI / controllo della temperatura NTC / dimmerazione tramite regolatore di flusso da quadro/ Telecontrollo Punto-Punto onde convogliate o onda radio / predisposizione telecontrolli o sensori tramite LumaWise Zhaga e driver sensor ready
 - IPEA: A++++ in accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)
 - Classificazione fotometrica: Cut off
 - Conforme alle leggi regionali in materia di inquinamento luminoso
 - Certificato ENEC a -40° $+55^{\circ}\text{C}$ ambiente fino a 700mA, a -40° $+50^{\circ}\text{C}$ ambiente fino a 1000mA, compreso di attacco Lumawise Zhaga
 - IP66, IK09
 - Certificato ente terzo di Vibration Test come da normativa IEC 60068-2-6
 - Certificato ente terzo nebbia salina 5000h come da normativa UNI EN ISO 9227
 - Certificato ente terzo SURGE Protection 10Kv
 - Garanzia Totale prodotto 10 ANNI

Specifiche del sistema LED:

Il sistema LED è equipaggiato con il LED Nichia modello NVSL219D340/360 con la nuova tecnologia "Flip Chip LED" Grazie agli elettrodi in oro, i LED sono assolutamente esenti da corrosione in ambiente saturo di solfuri. Questo consente di mantenere invariati nel tempo flusso luminoso e CRI, riducendo le criticità del LED e il viraggio al verde.

CHIP LED provvisto di sistema di AUTO_CORTO in caso di guasto, permette alla tensione di alimentare il resto del circuito permettendo così il funzionamento degli altri led in serie.

Efficienza della sorgente a 700 mA: 340 lm/LED | 180 lm/W | 85°C [T_j] | ≤ 3 step macadam

Temperature di colore: 3.000 K | 4.000 K | 5.700K | CRI ≥ 70 (altre su richiesta)

Temperatura di esercizio: -40 / $+ 55^{\circ}\text{C}$ fino a 700mA, -40 / $+50^{\circ}\text{C}$ fino a 1000mA

Temperatura di stoccaggio: -40 / $+ 80^{\circ}\text{C}$

Sicurezza fotobiologica: Conforme a IEC/TR62778 rischio esente, classe 0

Efficienze REALI APPARECCHIO misurate a 4000K Ottica 3:

143 lm/w a 525mA

136 lm/w a 700mA

120 lm/w a 1000mA

6% in meno a 3000K

Tolleranza strumentale 5% come previsto dalle norme.

Art. 82 – SOSTEGNI METALLICI – CARATTERISTICHE, INSTALLAZIONE

I pali di tipo stradale saranno di tipo conico interrato realizzato in acciaio zincato a caldo 65 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura a polveri acriliche. Il palo è costituito da un unico tubo saldato; è in acciaio EN 10025-S235JR (ex Fe 360 UNI 7070). Altezza 4 e

6 metri fuori terra. L'asola per la portella sarà posizionata ad un'altezza di circa 1 m dal terreno, idonea per il montaggio della morsettiera a due fusibili. La portella sarà realizzata a toppa, in lega di alluminio. Il palo sarà idoneo per resistere alla spinta dinamica del vento, in conformità alle normative vigenti descritte nel Decreto Ministeriale del 16/01/96.

Art. 83 - ESAMI A VISTA, PROVE E COLLAUDI

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- L'impianto è conforme alla documentazione tecnica.
- I componenti hanno caratteristiche adeguate all'ambiente per costruzione e/o installazione.
- Le protezioni contro i contatti diretti ed indiretti sono adeguate.
- Le protezioni delle condutture dai sovraccarichi sono adeguate.
- Le protezioni delle condutture dai cortocircuiti sono adeguate.
- Il sezionamento dell'impianto è conforme.
- I conduttori sono scelti e posati in modo da assicurare le portate e le cadute di tensione.
- Sono individuabili i conduttori di protezione e neutro.
- Sono presenti corrette indicazioni di: manovra, comando, destinazione, manutenzione, funzionamento, ecc.).
- Sono presenti adeguate segnalazioni di avviso e pericolo.
- Lo stato delle protezioni per i contatti diretti risulta mantenuto (prese a spina, apparecchi, quadri scatole, fissaggio involucri e coperchi)
- L' idoneità delle misure di sicurezza per garantire l'impedimento di accesso ad ambienti riservati a personale addestrato (chiusure cabine, quadri manovra, locali tecnologici, procedure. ecc.)
- Controllo preliminare dei collegamenti a terra e dei componenti di classe 1 (integrità, consistenza meccanica, identificazione).
- Verifica stato generale ed efficienza sistema di illuminazione (stato degli apparecchi e dei diffusori)

ESAMI A VISTA E PROVE

- Separazione dei circuiti e colori distintivi.
- Fissaggio meccanico delle apparecchiature elettriche componenti d'impianto
- Presenza di degrado della superficie di morsetti per archi superficiali.
- Accessibilità dell'impianto per manutenzione e manovra (manutenzione ordinaria/straordinaria accessibilità a quadri e comandi).
- Lettura ed esame dei parametri inerenti l'andamento dei carichi e dei sovraccarichi.
- Verifica serraggio connessioni (morsetti, giunti, ecc.) dei conduttori di protezione e dei conduttori attivi impianto di terra, quadri, scatole, apparecchi, utilizzatori, lampade, ecc.)
- Misura della continuità dei conduttori di protezione.
- Misura dell'isolamento.
- Misura del valore di resistenza di terra.
- Verifica dell'intervento delle protezioni differenziali.
- Prove di funzionamento
- Verifica corretto funzionamento luci segnalazione, spie, telecomandi, ecc.
- Prova intervento sganci, sezionamento, arresti d'emergenza, blocchi ecc.
- Verifica intervento e corretto funzionamento illuminazione di sicurezza

Tutte le verifiche sopradescritte dovranno essere certificate dalla ditta esecutrice, su apposito stampato

VERIFICHE PERIODICHE

MISURA DELLA CONTINUITÀ DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE ED EQUIPOTENZIALI

La prova è finalizzata a verificare che non vi siano interruzioni nei suddetti conduttori. Ai fini della prova non è necessario misurare il valore della resistenza dei conduttori.

Deve essere verificata la continuità :

- di masse e masse estranee al nodo equipotenziale dell'impianto;
- di masse e masse estranee al collettore di terra esterno;
- tra il nodo equipotenziale e il collettore di terra esterno;
- tra il collettore di terra e il dispersore al quale l'impianto è collegato.

La prova di continuità deve essere effettuata sistematicamente su tutto l'impianto nel corso della verifica iniziale. Nelle verifiche periodiche è ragionevole procedere con delle verifiche a campione su una percentuale di componenti tanto maggiore quanto più elevato il numero di prove negative. Durante l'effettuazione delle prove nell'area interessata dall'impianto dovrà essere presente solo il personale addetto all'effettuazione delle stesse. L'incarico per lo svolgimento della prova deve essere assegnato solo a personale qualificato e specializzato.

VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEGLI INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

Il controllo dell'efficienza dell'interruttore differenziale va eseguito mensilmente, come consigliato dai costruttori, tramite il tasto di prova. Questa prova serve per mantenere efficiente l'interruttore differenziale. La prova consiste nel verificare il tempo di intervento e la corrente di intervento degli interruttori differenziali. Gli strumenti per l'esecuzione delle verifiche hanno correnti di prova da 5mA a 1A, con risoluzione di 1ms per la verifica dei tempi di intervento.

Per quanto riguarda i tempi di intervento, l'interruttore differenziale assicura la protezione contro i contatti indiretti se questi sono inferiori a quanto di seguito indicato. Nei sistemi TT (fornitura in bassa tensione dalla rete elettrica), 500 msec. per la prova eseguita con corrente nominale pari a quella dell'apparecchiatura e 150 msec per la prova eseguita con una corrente pari a 5 volte quella nominale dell'apparecchiatura.

Per quanto riguarda la corrente di intervento, l'interruttore differenziale deve intervenire in un valore di corrente compreso tra il 50% ed il 100% della corrente nominale.

Nell'esecuzione della prova dovrà essere selezionato il tipo dell'interruttore verificato (tipo AC per corrente alternata sinusoidale, tipo A sia per corrente alternata sinusoidale che per corrente pulsante unidirezionale). Durante l'effettuazione delle prove nell'area interessata dall'impianto dovrà essere presente solo il personale addetto all'effettuazione delle stesse. L'incarico per lo svolgimento della prova deve essere assegnato solo a personale qualificato e specializzato.

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

La verifica deve essere eseguita con un apparecchio in grado di fornire tensioni di prova di 250 V per i sistemi SELV e PELV (bassissima tensione), di 500 V per i sistemi con tensione nominale fino a 500 V e di 1000 V per i sistemi con tensione nominale superiore ai 500 V. La tensione di prova deve essere mantenuta per il tempo necessario a rendere la lettura stabile. La prova va eseguita a circuito sezionato (aperto), con gli apparecchi utilizzatori scollegati, tra i conduttori attivi e i conduttori di protezione. La prova può essere eseguita anche per l'intero impianto, alla sua origine, a valle dell'interruttore generale. Se il valore è inferiore a quello minimo consentito, la prova va ripetuta su tutti i circuiti. Il valore di resistenza minima di isolamento deve

essere superiore o uguale a 0,5 MΩ per le verifiche effettuate con la tensione di prova di 250 V e superiore o uguale a 1 MΩ per le verifiche effettuate con la tensione di prova di 500 V e 1000 V. Durante l'effettuazione delle prove nell'area interessata dall'impianto dovrà essere presente solo il personale addetto all'effettuazione delle stesse. L'incarico per lo svolgimento della prova deve essere assegnato solo a personale qualificato e specializzato.

MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO

La misura dell'impedenza dell'anello di guasto può essere eseguita con l'impianto collegato alla sorgente di alimentazione. Nel caso di alimentazione in bassa tensione dalla rete elettrica esterna la misura è possibile solo se è stato posato in opera anche l'impianto di terra.

Nella verifica sul sistema TN l'impedenza dell'anello di guasto va a sommarsi alla resistenza di terra. La misura serve a verificare la protezione contro i contatti indiretti per interruzione automatica del circuito (intervento degli interruttori differenziali in coordinamento con l'impianto di terra, ovvero intervento delle protezioni magnetiche). Per l'esecuzione della verifica viene impiegato un loop tester, costituito al suo interno da una resistenza di prova, un voltmetro ed un elaboratore. Per effettuare la misura lo strumento deve essere collegato al conduttore di fase ed al conduttore di protezione.

ESAME A VISTA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

1) Verifica dello stato di fatto delle canalizzazioni elettriche (tubazioni, cassette, canalette, guaine etc).

Verifica della presenza di danneggiamenti, connessioni non idonee, fissaggio di involucri e coperchi etc.

Verifica dello stato di fatto delle connessioni (raccordi tubo / tubo , raccordi tubo / scatola, raccordi sui quadri etc.).

Verifica del mantenimento del grado di protezione iniziale.

Verifica di eventuale degrado delle superfici per surriscaldamento.

Verifica del corretto fissaggio meccanico.

2) Verifica dello stato di fatto dei conduttori e linee.

Verifica delle connessioni, dello stato dei collegamenti e delle morsettiere. Verifica del degrado dell'isolamento e di eventuali danneggiamenti per surriscaldamento. Verifica del serraggio dei pressacavi.

Verifica della colorazione dei conduttori (giallo verde per i conduttori di protezione e blu o azzurro per i conduttori di neutro).

In caso di sostituzioni di tratti di linea le sezioni e le colorazioni degli isolanti dei cavi dovranno essere mantenute. Dovrà inoltre essere impiegata la stessa tipologia di cavo, o in alternativa materiali idonei all'utilizzo relativamente al modo e luogo di installazione.

3) Verifica dello stato di fatto dei quadri elettrici.

Verifica dello stato di fatto dell'involucro, corretto fissaggio delle parti, stato della porta, efficienza delle serrature, presenza dei copri foro nei pannelli, corretto fissaggio dei pannelli etc.

Verifica interna, corretto fissaggio delle apparecchiature, presenza di danneggiamenti dovuti ad archi elettrici e surriscaldamenti, verifica dello stato del cablaggio.

Verifica del corretto serraggio delle morsettiere.

Pulizia interna del quadro elettrico. Verifica del funzionamento delle apparecchiature (spie, strumentazioni etc).

Verifica delle apparecchiature di protezione contro le sovratensioni (SPD). Verifica del mantenimento del grado di protezione iniziale.

Verifica della presenza delle targhette di identificazione dei circuiti.

In caso di necessità di sostituzione di apparecchiature, i dispositivi di protezione, interruttori magnetotermici e differenziali, dovranno avere le stesse caratteristiche di corrente nominale e di classe (per gli interruttori differenziali classe A e AC) delle apparecchiature sostituite.

4) Verifica dello stato di fatto degli elementi dell'impianto di protezione di terra.

Verifica dei collegamenti sul nodo equipotenziale e sul collettore di terra. Verifica della presenza di indicazioni dei circuiti sui nodi equipotenziali.

Verifica dello stato delle connessioni dei conduttori di protezione ed equipotenziali.

Verifica della presenza di ossidazioni, corrosioni e di eventuali degradi di morsetti etc.

5) Verifica stato generale ed efficienza sistema di illuminazione.

Verifica del corretto fissaggio meccanico degli apparecchi.

Verifica dello stato dei diffusori e loro pulizia.

Verifica dell'efficienza delle lampade (bassa emissione di luce, presenza di sfarfallii etc).

Verifica di starter e reattori.

Verifica del degrado e di eventuali danneggiamenti per surriscaldamento.

Verifica dello stato di fatto e del corretto funzionamento delle apparecchiature di comando (interruttori, pulsanti, rilevatori di presenza etc).

La verifica deve essere effettuata sia per gli apparecchi di servizio che per i testa letto e le pareti tecniche. In caso di sostituzione di parti degli apparecchi o di apparecchi completi, le caratteristiche dei materiali dovranno essere le stesse di quelle sostituite, con particolare attenzione alla potenza delle lampade.

6) Verifica del corretto funzionamento del circuito di interruzione di emergenza.

7) Verifica della rispondenza dell'impianto alla documentazione tecnica a disposizione.

Verifica della presenza di schemi dell'impianto elettrico aggiornati allo stato della verifica.

Tutti i materiali e le apparecchiature che eventualmente verranno installate nel corso di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dovranno avere le stesse caratteristiche delle apparecchiature sostituite.

Le operazioni di verifica a vista e di manutenzione dell'impianto devono essere affidate a personale specializzato.