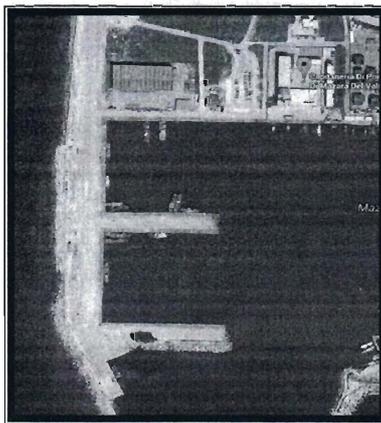


UNIONE EUROPEA  
REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana  
ASSESSORATO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA'  
Dipartimento Regionale Tecnico  
UFFICIO DEL GENIO CIVILE  
TRAPANI

Comune di Mazara del Vallo  
Provincia di Trapani



**Oggetto: PROGETTO ESECUTIVO DEI LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER IL RIPRISTINIO DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEL PORTO NUOVO DI MAZARA DEL VALLO.**

COMMITTENTE: ASSESSORATO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA'

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Il Progettista Ing. Vincenzo Cannamela



Trapani, li \_\_\_\_\_

Visto: Si approva in linea tecnica ai sensi dell'art. 5  
Della L.R. n° 12 del 12 Luglio 2011  
Trapani, li \_\_\_\_\_

Il R.P. ing.

*Giovanni Indelicato*

REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO REGIONALE DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA'  
UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI TRAPANI  
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
L'INGEGNERE CAPO  
Cassiano Pirella  
Trapani, li 20 GEN. 2016 Prot. n. 9756

## **CAPITOLO 1**

### **DESCRIZIONE DEI LAVORI**

- art. 1 Oggetto dell'Appalto
- art. 2 Ammontare complessivo dei lavori,
- art. 3 Descrizione sommaria delle opere oggetto dell'appalto
- art. 4 Condizioni d'appalto
- art. 5 Variazione delle opere progettate – Casi di risoluzione contrattuale
- art.6 Eccezione dell'appaltatore

## **CAPITOLO 2**

### **DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

- art 7 Osservanza delle leggi, del regolamento e del capitolato generale
- art 8 Documenti che fanno parte del contratto
- art.9 Cauzione
- art.10 Coperture assicurative
- art.11 Stipulazione ed approvazione del contratto d'appalto
- art.12 Consegna dei lavori – Inizio lavori – Penale per il ritardo
- art 13 Impianto del cantiere – Programma ed ordine dei lavori
- art.14 Sospensione e ripresa dei lavori
- art.15 tempo utile per l'ultimazione dei lavori – Penale per il ritardo
- art.16 Proroghe
- art.17 Premio di accelerazione
- art.18 Anticipazioni
- art.19 Pagamenti in acconto
- art 20 Danni di forza maggiore
- art.21 Accertamento e misurazione dei lavori
- art.22 Ultimazione dei lavori – Conto finale . Collaudo
- art.23 Manutenzione delle opere fino al collaudo
- art.24 Discordanza degli atti di contratto – Prestazioni alternative
- art.25 Proprietà degli oggetti trovati
- art.26 Lavoro notturno e festivo
- art.27 Disciplina nei cantieri
- art.28 Trattamento e tutela dei lavoratori
- art.29 Estensione di responsabilità – Violazione degli obblighi

- art.30 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
- art.31 Pianificazione della sicurezza
- art.32 Risoluzione del contratto
- art.33 Provvedimenti in seguito alla risoluzione del contratto
- art.34 Recesso del contratto e valutazione del decimo
- art.35 Subappalti – noli a caldo e contratti di fornitura – divieti - fusioni
- art.36 Prezzi di elenco – Revisione – Nuovi prezzi – Perizie di variante e/o suppletive
- art.37 Responsabilità dell'appaltatore – Difetti di costruzione
- art.38 Rappresentante tecnico dell'appaltatore
- art.39 Indicazione delle persone che possono riscuotere
- art.40 Definizione delle controversie

### **CAPITOLO 3**

#### **QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

art. 41

### **CAPITOLO 4**

#### **MODI DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORI E ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DELLE OPERE.**

art. 42

### ***CAPITOLO 5***

#### **PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

### ***CAPITOLO 6***

#### **PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

## **Categoria dei Lavori e classifica**

Ai soli fini del rilascio della certificazione, di cui all'art. 22 comma 7 del D.P.R. 34/2000 e ss.mm.ii., la natura dell'intervento si compone delle lavorazioni appartenenti alle seguenti categorie di cui all'allegato "A" del DPR 34/2000 e alla classifica I° di cui all'art. 3 comma 4 del citato DPR 34/2000 :

### **Categoria di opere generali:**

<b>Categoria</b>	<b>DESCRIZIONE OPERE OMOGENEE</b>
<b>OG7</b>	<b>Scavi, Rinterri, demolizioni, Scarificazione</b>
<b>OG7</b>	<b>Conglomerati cementizi, acciaio per cemento, casseformi</b>
<b>OG7</b>	<b>Pavimentazioni e rivestimenti</b>
<b>OG7</b>	<b>Tubazioni, pezzi speciali e saracinesche</b>
<b>OG7</b>	<b>Impianto elettrico</b>
<b>OG7</b>	<b>Impianti di pubblica illuminazione</b>
<b>OG7</b>	<b>Opere provvisoriale e di sicurezza</b>
<b>OG7</b>	<b>Sovrastrutture, pavimentazioni ed opere di corredo per lavori stradali</b>

## **DISPOSIZIONI DI SICUREZZA CONDIZIONI DI LAVORO, DI PREVIDENZA ED ASSISTENZA**

Per i fini di cui all'art. 24 del D. Legisl. 19 dicembre 1991, n. 406 (Suppl. Ord. n. 89 alla G.U. 27/12/1991, n. 302) e ss.mm.e ii., si precisa che le Autorità da cui gli offerenti potranno ottenere le informazioni pertinenti sugli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nello Stato, nella Regione e nella località in cui dovranno essere eseguiti i lavori ed applicabili ai lavori da effettuarsi nel cantiere durante l'esecuzione dell'appalto, sono:

### **-PREFETTURA E QUESTURA**

Sedi provinciali

- ISPESL - Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza  
del lavoro (Ministero della Sanità)  
Palermo

Sede

- U.S.L. - Unità Sanitaria Locale (Ministero della Sanità)

Sede competente

- UFFICIO DEL LAVORO  
provinciale

Sede

- ISPETTORATO DEL LAVORO Sede  
provinciale
- VV.F. - Comando dei Vigili del Fuoco Sede  
provinciale
- INAIL - Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli infortuni sul Lavoro Sede  
provinciale
- INPS - Istituto Nazionale per la Prevenzione Sociale Sede  
provinciale
- CASSA EDILE Sede  
provinciale

Si richiamano in proposito le disposizioni di cui ai successivi artt. 28 (Trattamento e tutela dei lavoratori) e 31 ( Pianificazione della Sicurezza)

## **PARTE I**

### **[CAPO I]**

### **[OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO - DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE]**

#### **Art . 1**

##### **Oggetto dell'appalto**

Il presente Capitolato Speciale, che forma parte integrante e sostanziale del contratto, regola e disciplina l'appalto avente per oggetto la fornitura dei materiali e l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per l'esecuzione del Progetto dei lavori di manutenzione straordinaria – consistenti nel **NUOVO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E ARREDO URBANO DEL PORTO NUOVO DI MAZARA DEL VALLO.**

#### **Art . 2**

##### **Ammontare dell'appalto**

A. Importo complessivo dell'appalto.

L'importo complessivo dei lavori compresi nel presente appalto ammonta a **843,433,93** (euro ottocentoquarantatremilaquattrocentotrentatré,93), di cui **€.8700,00** (euro ottomilasettecento,00) per opere e provvedimenti per la sicurezza, non soggetti a ribasso, **€.75.994,00** (euro settantacinquemilanovecentonovantaquattro,00) costo totale della manodopera non soggetta a ribasso ed **€.758.739,03** (euro settecentocinquattottomilasettecentotrentanove,03 centesimi)) per lavori a base di gara.

B. Categoria dei Lavori

Ai soli fini del rilascio della certificazione, di cui *all'art. 22 comma 7 del D.P.R. 34/2000* e ss.mm.ii., l'intervento si compone delle lavorazioni appartenenti alle seguenti categorie ( *di cui*

all'allegato A del DPR 207/2010) e alla classifica II° di cui all'art. 61 comma 4 del D.P.R. 207/2010.

**Categoria di opere generali:**

C. Lavori a misura od a corpo – Descrizione degli importi.

Con riferimento all'importo di cui alla precedente lettera A), la distribuzione relativa alle varie categorie di lavoro da realizzare, incluso dell'importo per la sicurezza, risulta riassunta nel seguente prospetto:

<b>DESCRIZIONE OPERE A MISURA</b>			
<b>Categoria</b>	<b>Descrizione opere omogenee</b>	<b>Importo €.</b>	<b>Incidenza %</b>
<b>OG7</b>	<b>Scavi, Rinterri, demolizioni, Scarificazione</b>	<b>73.615,74</b>	<b>8,73</b>
<b>OG7</b>	<b>Conglomerati cementizi, acciaio per cemento, casseformi</b>	<b>164.026,96</b>	<b>19,45</b>
<b>OG7</b>	<b>Pavimentazioni e rivestimenti</b>	<b>861,00</b>	<b>0,10</b>
<b>OG7</b>	<b>Tubazioni, pezzi speciali e saracinesche</b>	<b>3.571,80</b>	<b>0,42</b>
<b>OG7</b>	<b>Impianto elettrico</b>	<b>61.209,30</b>	<b>7,26</b>
<b>OG7</b>	<b>Impianti di pubblica illuminazione</b>	<b>371.363,48</b>	<b>44,03</b>
<b>OG7</b>	<b>Opere provvisoriale e di sicurezza</b>	<b>8.700,90</b>	<b>1,03</b>
<b>OG7</b>	<b>Sovrastrutture, pavimentazioni ed opere di corredo per lavori stradali</b>	<b>160.084,75</b>	<b>18,98</b>
	<b>TOTALE</b>	<b>843.433,93</b>	<b>100,00</b>

<b>IMPORTO TOTALE DEI LAVORI A MISURA</b>	<b>€.</b>	<b>843.433,93</b>	<b>100%</b>
---	-----------	-------------------	-------------

**Per la categoria OG7 (impianto elettrico e di illuminazione), l'impresa deve essere abilitata al rilascio della certificazione di conformità di cui alla L. n° 37/2008 e ss.mm.e ii.**

D. Variazione degli importi

Le cifre o le percentuali del precedente prospetto che indicano gli importi presuntivi o le incidenze delle diverse categorie di lavoro e delle diverse opere, soggette al medesimo ribasso di asta, potranno variare tanto in più quanto in meno (e ciò sia in vista assoluta quanto nelle reciproche proporzioni a seguito di modifiche, aggiunte o soppressioni che l'Amministrazione appaltante riterrà necessario od opportuno apportare al progetto) nei limiti e con le prescrizioni di cui agli *artt. 10 e 12 del vigente Capitolato Generale approvato con D.M. 19 Aprile 2000 n. 145.*

### **Art . 3**

#### **Descrizione sommaria delle opere oggetto dell'appalto.**

##### **A. Descrizione delle opere.**

Le opere che formano oggetto del presente appalto possono riassumersi come appresso:

#### **DEMOLIZIONI**

1. Taglio e Rimozione degli attuali torre faro e dei pali del molo meridionale, compresi i corpi illuminanti,;
2. Taglio pavimentazione stradale e scavi per collocazione plinti di fondazioni per torri faro, orlature marciapiedi, cunette per lo smaltimento delle acque, cavidotto interrati e pozzetti;
3. Scarificazione dello strato di usura in conglomerato bituminoso (vedi TAV. 06) allo stato molto degradato;
4. Pulitura straordinaria dei fognoli e dei pozzetti per lo smaltimento delle acque meteoriche;

#### **RICOSTRUZIONI**

- Costruzione di isole pedonali a mo di spartitraffico complete di marciapiede parcheggi per auto, cunette, pozzetti e tubi interrati per lo smaltimento delle acque meteoriche;
- Collocazione di due torri faro (n°1 e 2) sulle preesistenti fondazioni, previa ricolmatura del foro alloggio delle demolite torri con calcestruzzo, foratura del calcestruzzo per ancoraggio dei tirafondi e piastra in acciaio;
- Costruzione di 10 plinti di fondazioni per la collocazione di altrettanti torri faro complete di corpi illuminanti a LED;
- Collocazione di nuovi corpi illuminanti a LED per i pali a doppio braccio dello sporgente centrali;
- Collocazione di cavidotto interrati per l'impianto elettrico, dei pozzetti per i collegamenti elettrici e messa a terra;
- Costruzione di marciapiede adiacente il mercato del pesce, completo di cunette, pozzetti e tubi interrati per lo smaltimento delle acque meteoriche;
- Collocazione di alberi tipo **Tamerici** lungo il marciapiede adiacente il mercato del pesce e sui vuoti lasciati nelle fondazioni delle demolite torri faro;
- Arredo urbano consistente nella collocazione di panchine in cemento e ciotole per verde pubblico;

- Ricostituzione di alcune parti di orlatura del ciglio di banchina in pietra da taglio calcarea;
- Collocazione di dispositivi di protezione elettrica nel quadro elettrico esistente posto all'interno della cabina elettrica.

L'ubicazione la forma e le principali caratteristiche delle opere che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto 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 maggior approssimazione.

E' esplicito patto contrattuale che tutti i lavori previsti nel presente appalto devono essere eseguiti con i più moderni e perfezionati mezzi meccanici, di tale produttività e numero da assicurare la tempestiva utilizzazione dell'opera eseguita a perfetta regola d'arte, entro il termine stabilito dal presente Capitolato.

E' consentita la lavorazione a mano per quei lavori la cui entità o qualità non consente l'uso delle macchine.

#### **Art . 4**

##### **Condizioni di appalto**

Nell'accettare i lavori sopra designati l'Appaltatore ammette e riconosce pienamente:

- a) di avere preso conoscenza delle opere da eseguire, attraverso l'esame degli elaborati progettuali, compreso il computo metrico.:
- b) di avere visitato la località interessata dai lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, ivi comprese quelle di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano
- c) di avere considerato la distanza delle cave di prestito, aperte o da aprirsi, e le condizioni di operabilità delle stesse per la durata dei lavori
- d) di avere considerato la distanza dalle pubbliche discariche o delle discariche autorizzate e le condizioni imposte dagli organi competenti;
- e) di avere accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata dei lavori
- f) di avere valutato tutte le circostanze ed elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti e conseguentemente sulla determinazione dei prezzi; di influire altresì sulle condizioni contrattuali in generale e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati e i prezzi in compenso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto..
- g) di avere effettuato una verifica della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché sulla disponibilità di attrezzature adeguate all'entità ed alla tipologia e categoria dei lavori in appalto
- h) di essere perfettamente edotto del programma dei lavori (quando previsto);

i) di avere tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvivenza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile ( e non escluse da altre norme del presente Capitolato) o che si riferiscono a condizioni soggette a revisioni.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

## **Art . 5**

### **Variazioni alle opere progettate – Casi di risoluzione del contratto**

#### **5.0 Generalità**

Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta, ai sensi *dell'art. 161 del Regolamento 207/2010*, dall'appaltatore se non è disposta dal direttore dei lavori e preventivamente approvata dalla stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati *all'art. 132 del Dlgs 163/2006*.

Il mancato rispetto di tale disposizione non dà titolo al pagamento dei lavori non autorizzati e comporta la rimessa in pristino, a carico dell'appaltatore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del direttore dei lavori.

Qualora per uno dei casi previsti dalla legge sia necessario introdurre nel corso dell'esecuzione variazioni o addizioni non previste nel contratto, il direttore dei lavori, sentiti i responsabili del procedimento e il progettista, promuove la redazione di una perizia suppletiva e di variante, indicandone i motivi nell'apposita relazione da inviare alla stazione appaltante.

L'importo in aumento relativo a tali varianti, ai sensi del *comma 3 dell'art. 132 DLgs*, non può superare, rispettivamente, il 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e il 5% per gli altri lavori dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera tra le somme a disposizione dell'amministrazione alla voce imprevisti.

L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla stazione appaltante e che il direttore dei lavori gli abbia ordinato purchè non mutino sostanzialmente la natura dei lavori compresi nell'appalto.

Gli ordini di variazione fanno espresso riferimento all' intervenuta approvazione, salvo il caso di cui *all'art. 132 comma 3*

*primo periodo del Dlgs*.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi a norma dell'art. 161, comma 6 del Regolamento.

L'accertamento delle cause, delle condizioni e dei presupposti che a norma **dell'art. 132, comma 1, del richiamato D.lgs.**, consentono di disporre varianti in corso d'opera è demandato al responsabile del procedimento, che vi provvede con apposita relazione a séguito di approfondita istruttoria e motivato esame dei fatti.

Si richiamano, altresì, i **commi 8, 9, 10, 11, del suddetto art. 161 del Regolamento.**

Ai sensi dell'art. 162 dello stesso Regolamento la stazione appaltante, durante l'esecuzione dei lavori, può ordinare, alle stesse condizioni del contratto, una diminuzione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dal capitolato generale.

### **5.1 Motivazioni e casi di risoluzione**

Le varianti in corso d'opera potranno rendersi necessarie:

- a) per esigenze derivanti da sopravvenute disposizioni di legge e regolamentari;
- b) per cause impreviste od imprevedibili accertate nei modi stabiliti dal Regolamento o per l'intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che potrebbero determinare senza aumento di costo, significativi miglioramenti nella qualità dell'opera o di sue parti ( purché non si alteri l'impostazione progettuale);
- b-bis) per la presenza di eventi inerenti la natura e specificità dei beni sui quali si interviene verificatesi in corso d'opera, o di rinvenimenti imprevisti o non prevedibili nella fase progettuale;
- c) nei casi previsti dall'art. 1664, 2° comma, del Codice Civile;
- d) per il manifestarsi di errori od omissioni del progetto esecutivo che possano pregiudicare la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione. <sup>(1)</sup>

Ove le varianti di cui alla precedente lett. d) dovessero eccedere il quinto dell'importo originario del contratto, l'Amministrazione, ai sensi del **comma 4 dell'art. 132 del citato Dlgs.** procederà alla risoluzione del contratto ed indirà una nuova gara alla quale sarà invitato l'aggiudicatario iniziale. La risoluzione del contratto, ai sensi del comma 5 del presente articolo, darà luogo al pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Si richiama, in ogni caso, l'articolo 10 del Capitolato Generale d'Appalto.

## **Art. 6**

Eccezione dell'appaltatore

L'appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. In ogni caso, sempre a pena

---

(1) - Per la considerazione degli errori od omissioni di progettazione il comma v. il comma 6 art. 132 del D.lgs. 163/2006.

di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente

successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale

si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'articolo **190, comma 3, del regolamento**.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

## **CAPO II**

### **DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

#### **Art. 7**

#### **Osservanza delle leggi, del regolamento e del capitolato generale**

Per quanto non sia in contrasto con le condizioni stabilite dal presente Capitolato e dal contratto, l'esecuzione dell'appalto è soggetta, nell'ordine, all'osservanza delle seguenti statuizioni:

- a) Legge 20 marzo 1865, n.2248 all. F., limitatamente agli articoli non abrogati dal Regolamento di cui alla seguente lettera c);
- b) D.lgs. 12.04.2006 n° 163 coordinata con le norme della Legge Regionale 12 luglio 2011 n°12 ;
- c) Regolamento di attuazione della Legge quadro emanato con D.P.R. 05 ottobre 2010, n° 207;

- d) Capitolato Generale d'Appalto adottato con D.M. LL.PP. 19 Aprile 2000 n° 145 per le opere di competenza del Ministero dei LL.PP.
- e) Leggi, Decreti, Regolamenti e Circolari emanate e vigenti, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia, e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- f) Norme emanate dal C.N.R., Norme U.N.I., Norme C.E.I., Tabelle CEI-UNEL e testi citati nel presente Capitolato;

## **Art. 8**

### **Documenti che fanno parte del contratto (art. 137 del DPR. 207/2010)**

Fanno altresì parte integrante del contratto di appalto oltre al Capitolato generale ed al presente capitolato Speciale, anche i seguenti documenti:

- a) L'elenco dei prezzi unitari;
- b) Il Piano Operativo di Sicurezza (2)
- c) I seguenti disegni di progetto , raccolti in un unico elaborato comprendente :
  - a. Planimetrie, sezioni e prospetti dello stato di fatto;
  - b. Planimetrie, sezioni, prospetti e particolari esecutivi dello stato progettuale;
  - c. Polizze di garanzia.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto e la Direzione si riserva di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

(2) Ai sensi dell' art. 90, comma 5, del d.lgs. n° 81/2008 , nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione degli stessi o di parte di essi sia affidata a una o più imprese, il committente o il responsabile dei lavori, designa il coordinatore per l'esecuzione dei lavori che abbia i requisiti di cui all' art. 98. In questo caso il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art 92 comma 2, del citato d. lgs n° 81/2008, redige il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

## **Art. 9**

### **Cauzione**

1. L'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori pubblici, ai sensi dell' *art. 75 del DL.gs. 163/2006* è corredata di una cauzione pari al 2 per cento dell'importo dei lavori (3), da prestare anche mediante fideiussione bancaria o assicurativa (4) o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 1 settembre 1993, n 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, e dall'impegno di un

fideiussore a rilasciare la garanzia fidejussoria di cui all'art. 113, qualora l'offerente risultasse aggiudicatario. La cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo. Ai non aggiudicatari la cauzione è restituita entro trenta giorni dall'aggiudicazione.

2. L'esecutore dei lavori, ai sensi del **comma 1 dell'art. 113 del codice degli appalti**, è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria del 10 per cento dell'importo degli stessi. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento. Ai sensi del 2° comma deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale etc...

## **Art. 10**

### **Coperture assicurative**

#### A. Assicurazioni per danni di esecuzione e responsabilità civile.

L'Appaltatore e' obbligato ai sensi **dell'art. 129 del codice degli appalti, e dell'art. 125 del DPR 207/2010** a stipulare una polizza assicurativa che copra i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata è stabilita nel bando di gara. La polizza deve inoltre assicurare la stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azione di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

#### B. Garanzie di raggruppamenti temporanei ( art. 128 del DPR. 207/2010).

- 1- In caso di raggruppamenti temporanei ai sensi **dell'art. 37 del codice**, le garanzie fidejussorie e le garanzie assicurative saranno presentate, su mandato irrevocabile dell'impresa mandataria o capo gruppo, in nome per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di cui al **comma 5 dell'art. 37 del codice**.

- 2- Nel caso di cui **all'art. 37 comma 6 del codice degli appalti**, la mandataria presenta, unitamente al mandato etc.... le garanzie assicurative dagli stessi prestate prestate per le rispettive responsabilità "pro quota".

## **Art. 11**

### **Stipulazione ed approvazione del contratto d'appalto (art. 11 D.lgs. 163/2006).**

La stipulazione del contratto di appalto avrà luogo entro 60 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque non prima di trentacinque giorni dall'invio dell'ultima delle comunicazioni del provvedimento di aggiudicazione definitiva ai sensi **dell'art. 79 del D.lgs. 163/2006**.

Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, ovvero il controllo di cui **all'articolo 12, comma 3**, non avviene nel termine ivi previsto, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate

Nel caso di lavori, se è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza e nel caso di servizi e forniture, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisoriale.

(3) Per le imprese alle quali venga rilasciata da organismi accreditati, ai sensi delle norme UNI CEI EN 45000, la certificazione di sistema di qualità conforme alle norme della serie UNI EN ISO 9000, ovvero la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, la cauzione è ridotta del 50%.

(4) La fideiussione bancaria od assicurativa, provvisoria o definitiva che sia, dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. La cauzione provvisoria, in particolare, prestata a mezzo fideiussione, dovrà prevedere per la stessa una validità di almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

In nessun caso si procederà alla stipulazione del contratto se il responsabile del procedimento e l'impresa appaltatrice non abbiano concordemente dato atto, con verbale da entrambi sottoscritto, del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori ( **art. 106 comma 5 del DPR 207/2010**).

## **Art . 12**

### **Consegna dei lavori – Inizio lavori- Penale per il ritardo**

A. Consegna dei lavori.

La consegna dei lavori all'appaltatore a norma **dell'art. 153 del Regolamento n° 207/2010** verrà effettuata non oltre 45 giorni dalla data di stipula del contratto. Per i cottimi fiduciari il termine decorrerà dalla data di accettazione dell'offerta..

La consegna avverrà con le modalità prescritte dagli **articoli 153, 154 e 155 del Regolamento di attuazione del D.lgs. 163/2006**. Si richiama peraltro il contenuto dell'articolo 9 del Capitolato Generale d'Appalto.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito la Direzione Lavori fisserà una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, l'Amministrazione ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerarne la cauzione. Qualora invece la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa dell'Amministrazione, l'Appaltatore potrà chiedere la recessione del contratto, facoltà previste **dai commi 8 e 9 dell'articolo 153 del Regolamento**.

B. Inizio lavori – Penale per il ritardo

L'Appaltatore darà inizio ai lavori immediatamente e ad ogni modo non oltre 5 giorni dal verbale di consegna.

In caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera dello 0,50 per mille dell'importo netto contrattuale.

Ove il ritardo dovesse eccedere di 15 giorni dalla data di consegna si procederà alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

### **Art. 13**

#### **Impianto del cantiere – Programma ed ordine dei lavori**

A. Impianto del cantiere.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere non oltre il termine di 3 (giorni) giorni dalla data di consegna.

B. Ordine dei lavori

In linea generale l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione Appaltante.

Questa si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire la precedenza od il differimento di un determinato tipo di lavoro, o l'esecuzione entro un congruo termine perentorio, senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi.

In questo caso la disposizione dell'Amministrazione costituirà variante al programma dei lavori.

### **Art. 14**

#### **Sospensione e ripresa dei lavori**

Qualora circostanze speciali impediscono temporaneamente l'utile prosecuzione dei lavori, la Direzione, a norma *dell'articolo 24 del Capitolato Generale d'Appalto e dell'articolo 155 del Regolamento*, ne disporrà la sospensione, ordinandone la ripresa quando siano cessate le cause che l'hanno determinata.

Il Responsabile del Procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dall'art.24 del Capitolato Generale approvato con D.Min. LL.PP. 19.04.2000 n° 145.

Durante il periodo di sospensione saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri specificati all'art. 30 del presente Capitolato. Si richiamano sull'argomento le disposizioni *dell'art. 24 del Capitolato Generale di Appalto e gli artt. 158 – 159- 160 del DPR 207/2010*.

## **Art. 15**

### **Tempo utile per l'ultimazione lavori – Penale per il ritardo**

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori in appalto resta fissato in **giorni 240 (duecentoquarantagiorni)** continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna.

In caso di ritardata ultimazione, la penale di cui *all'art. 145 del Regolamento e art. 22 del Capitolato Generale* rimane stabilita nella misura dell' 1 per mille dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo.

Tanto la penale, quanto il rimborso delle maggiori spese di assistenza, insindacabilmente valutata quest'ultima dalla Direzione Lavori, verranno senz'altro iscritte a debito dell'appaltatore negli atti contabili.

## **Art. 16**

### **Proroghe (art. 26 del D.M.LL.PP. 145/2000)**

1) L'appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiedere la proroga.

2) La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale tenendo conto del tempo previsto dal successivo comma. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti

spettanti all'appaltatore per l'eventuale imputabilità della durata a fatto della stazione appaltante.

3) La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

## **Art . 17**

### **Premio di accelerazione**

Nel caso di anticipata ultimazione dei lavori, non sarà riconosciuto all'Appaltatore il premio di accelerazione di cui all'art. 23 del Capitolato Generale d'Appalto.

## **Art. 18**

### **Anticipazioni**

In applicazione dell'art. 26-ter della L. del 09 Agosto 2013 n° 98, è prevista l'anticipazione pari al 10% dell'importo contrattuale: si applicano gli artt. 124 commi 1 e 2 e 140, commi 2 e 3 del D.P.R. 207/2010.

## **Art. 19**

### **Pagamenti in acconto**

A. Lavori in generale

In conformità a quanto disposto *dall'art. 29 del Capitolato Generale e dall'art. 141 del Regolamento*, all'Appaltatore saranno corrisposti, in corso d'opera, pagamenti in acconto, ogni qualvolta l'ammontare dei lavori avrà raggiunto l'importo di € 30.00,00 (euro Trentamila e centesimi zero) al netto del ribasso contrattuale e dello 0,5% per la garanzia di cui all'art. 7 del Capitolato Generale.

Il certificato di pagamento dell'ultimo acconto, qualunque ne sia l'ammontare netto, sarà emesso contestualmente all'ultimazione dei lavori, accertata e certificata dalla Direzione dei Lavori come prescritto.

La rata di saldo sarà pagata, previa garanzia fidejussoria e previa attestazione, da parte dell'Appaltatore, del regolare adempimento degli obblighi contributivi ed assicurativi, non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del Certificato del collaudo provvisorio ( o di regolare esecuzione). Detto pagamento non costituirà comunque presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, 2° comma del Codice Civile.

*Si richiamano gli articoli 133 del D.lgs. 163/2006 e 30 del Capitolato generale d'Appalto e gli articoli 142, 143 e 144 del Regolamento. Si richiama altresì la Determinazione dell'Autorità di vigilanza sui LL.PP. 26 Luglio 2000 n° 37.*

B. Lavori a misura.

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà effettuata applicando i prezzi di Elenco, al netto del ribasso del contratto, alle quantità delle rispettive categorie di lavoro.

C. Materiali in cantiere

In riferimento all'art. **28 del Capitolato Generale dei LL.PP. (D.M. 145 del 19.4.2000)**, si precisa che per i materiali approvvigionati in cantiere, non verrà accreditato nessun importo negli stati di avanzamento dei lavori per i pagamenti in acconto.

D. Le spese per la caratterizzazione dei materiali di risulta e gli oneri di conferimento in discarica, saranno rimborsati all'impresa dietro presentazione di fatture regolarmente quietanzate.

## **Art. 20**

### **Danni di forza maggiore (art. 166 del DPR. 207/2010)**

Saranno considerati danni di forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili od eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le normali ed ordinarie precauzioni.

Non rientreranno comunque in tale classifica, quando causati da precipitazioni o da geli, anche se di notevole entità: gli smottamenti e le solcature delle scarpate l'interramento dei cavi, la deformazione dei rilevati, il danneggiamento alle opere d'arte per rigonfiamento dei terreni, gli ammaloramenti della sovrastruttura stradale. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente ed efficacemente tutte le misure preventive atte ad evitare danni od a provvedere alla loro immediata eliminazione ove gli stessi si siano già verificati.

*Per i danni causati da forza maggiore si applicano le norme **dell'art. 348 della Legge 20 marzo 1865, n°2248 e dell'art. 20 del Capitolato Generale d'Appalto**. I danni dovranno essere denunciati dall'appaltatore al direttore dei lavori immediatamente, appena verificatosi l'avvenimento, ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni, ai sensi **dell'art. 166 del Regolamento**.*

Appena ricevuta la denuncia il direttore dei lavori procede, redigendone verbale, all'accertamento:

- a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) dell'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni;

al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore stesso.

L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi d'opera.

Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso fosse tenuto a rispondere.

L'appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

## **Art. 21**

### **Accertamento e misurazione dei lavori**

La Direzione Lavori condurrà gli accertamenti e le misure contabili con le modalità indicate agli specifici articoli del ***Titolo IX del Regolamento approvato*** con D.P.R. 05.10.2010 n° 207.

## **Art. 22**

### **Ultimazione dei lavori – conto finale – collaudo**

A. Certificato di ultimazione dei lavori (***art. 199 del DPR 207/2010***)

1) Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore informerà per iscritto la Direzione che, previo congruo preavviso procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere vengano riscontrate regolarmente eseguite, l'apposito certificato.

2) Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare qualche opera, per esecuzione non perfetta l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate nel tempo che gli verrà prescritto ( non superiore a 60 giorni) e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi come tempo impiegato per i lavori.

L'Appaltatore non avrà diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità ove i lavori, per qualsiasi causa non imputabile all'Amministrazione, non fossero ultimati nel termine contrattuale (per qualunque maggior tempo impiegato).

### B. Conto finale

La contabilità finale dei lavori verrà redatta, ai sensi ***dell'art. 200 del Regolamento***, nel termine di tre mesi dalla data di ultimazione.

Entro lo stesso termine detta contabilità verrà trasmessa dal D.L. al R.U.P. per i provvedimenti di competenza.

Si richiama ***l'art. 201 del Regolamento*** per eventuali reclami dell'appaltatore sul conto finale.

### A. Collaudo

***Ai sensi dell'art. 141 del D.lgs 163/2006 e dell'art. 215 del regolamento***, per tutti i lavori oggetto della stessa deve essere redatto un certificato di collaudo.

Nel caso di lavori di importo sino a 500.000 euro il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione; per i lavori di importo superiore, ma non eccedenti 1.000.000 di euro, è in facoltà del soggetto appaltante sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione.

Il certificato di regolare esecuzione è comunque emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

A prescindere dai collaudi parziali che potranno essere disposti dall'Amministrazione, il termine entro il quale deve essere effettuato il collaudo finale, deve aver luogo non oltre 6 mesi dall'ultimazione dei lavori. Le operazioni di collaudo definitivo avranno inizio nel termine di tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori e saranno portate a compimento nel termine di tre mesi dall'inizio con l'emissione del relativo certificato e l'invio dei documenti all'Amministrazione, salvo il caso previsto *dall'art. 219 comma 1 del Regolamento*.

L'Appaltatore, ai sensi **dell'art. 224** del regolamento, 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. 227 del citato regolamento*, l'Appaltatore sarà altresì tenuto ad eseguire tutti i lavori che il collaudatore riterrà necessari, nel termine dallo stesso assegnato.

Il certificato di collaudo, redatto secondo le modalità di cui *all'art. 229 del regolamento*, ha carattere provvisorio (*c. 2 -art. 141 del codice degli appalti*) ed assumerà carattere definitivo, decorsi due anni dalla data di scadenza del medesimo termine. Decorso tale termine, il collaudo s'intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro 2 mesi dalla scadenza del medesimo termine.

L'Appaltatore risponde per le difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dall'Amministrazione prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo. Per tutti gli effetti di legge e, in particolare, per quanto attiene al termine di cui all'art. 1669 C.C. con l'emissione del certificato di favorevole collaudo e dalla data dello stesso, ha luogo la presa in consegna delle opere da parte dell'Amministrazione Appaltante.

### **Art. 23**

#### **Manutenzione delle opere fino al 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 ed il collaudo e salve 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.

### **Art. 24**

## **Discordanze degli atti di contratto – Prestazione alternative**

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta all'Amministrazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica: se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore.

In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Capitolato Speciale d'Appalto – Elenco Prezzi – Disegni.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

## **Art. 25**

### **Proprietà degli oggetti trovati**

L'Amministrazione, salvo i diritti che spettano allo Stato a termine di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia che si rinvenivano nei fondi espropriati per l'esecuzione dei lavori o nella sede dei lavori stessi. Dall'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 di ritrovamento, sospendendo i lavori stessi nel luogo interessato. Ove necessario, tale sospensione potrà essere formalizzata dalla Direzione lavori, rientrando tra le cause di forza maggiore previste dal primo comma dell'art. 24 del Capitolato Generale.

## **Art. 26**

### **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 incombenza nessun particolare indennizzo spetterà all'Appaltatore, salvo le maggiorazioni previste dalle tariffe sindacali per lavori condotti in siffatte circostanze.

***Si richiama l'art.27 del Capitolato Generale d'Appalto.***

## **Art. 27**

### **Disciplina nei cantieri**

#### A. 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 nascenti dal contratto. La Direzione Lavori potrà esigere il cambiamento di tale personale per insubordinazione, incapacità o grave negligenza, ferma restando la responsabilità dell'Appaltatore per i danni o le inadempienze causati da tali mancanze.

#### B. Controlli diversi

A chiusura dei lavori il Direttore dei lavori verificherà la regolarità delle certificazioni liberatorie finali rilasciate dai suddetti Istituti e, in caso di positivo riscontro, autorizzerà il pagamento del saldo definitivo delle somme trattenute come riserva. Le inadempienze rilevate a carico dell'Appaltatore e/o dei Subappaltatori saranno segnalate all'Amministrazione appaltante ed agli altri Organi istituzionalmente preposti alla vigilanza sull'applicazione delle normative di tutela dei lavoratori.

L'Amministrazione appaltante provvederà a liquidare gli stati di avanzamento ed il saldo di ultimazione lavori solo dietro presentazione di copia autenticata delle quietanze dovute per i contributi sociali, previdenziali e contrattuali.

## **Art. 28**

### **Trattamento e tutela dei lavoratori**

#### A. Trattamento dei lavoratori

L'Appaltatore è obbligato ad applicare ai lavoratori dipendenti, occupati nei lavori costituenti oggetto del presente contratto e, s'è cooperativa, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nel settore, per la zona e nei tempi in cui si svolgono i lavori ed a continuare ad applicare i suddetti contratti collettivi anche dopo la loro scadenza e fino alla loro sostituzione.

L'Appaltatore si obbliga ad osservare in particolare le clausole dei contratti collettivi nazionali e provinciali relativi al trattamento economico per ferie, gratifica natalizia e festività, od a provvedere all'accantonamento degli importi relativi nei modi e nelle forme in essi contratti previsti.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore fino alla data del collaudo anche se lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti o recede da essa ed indipendentemente dalla natura industriale od artigiana, dalla natura e dimensione dell'impresa di cui è titolare e da ogni altra sua qualificazione giuridica economica e sindacale.

## B. Tutela dei lavoratori

L'Appaltatore dovrà altresì osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione, assicurazione ed assistenza dei lavoratori.

A garanzia di tali obblighi sarà operata sull'importo netto complessivo dei lavori una ritenuta dello 0,50%, salvo le maggiori responsabilità dell'Appaltatore.

*Si richiama l'art. 7 del Capitolato Generale.*

## **Art. 29**

### **Estensione di responsabilità – violazione degli obblighi**

L'Appaltatore sarà responsabile nei confronti dell'Amministrazione del rispetto delle disposizioni del precedente articolo anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi di 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.

In caso di violazione degli obblighi suddetti, e sempre che la violazione sia stata accertata dall'amministrazione o denunciata al competente Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione opererà delle trattenute di garanzia del 20% sui certificati di pagamento, previa diffida all'Appaltatore o al subappaltatore, a corrispondere, entro il termine di 15 giorni, quanto dovuto o comunque a definire la vertenza con i lavoratori, senza che ciò possa dar titolo a risarcimento di danni o a pagamento d'interessi sulle somme trattenute. Si applicherà in ogni caso la procedura prevista *dall'art. 5 del D.lgs. 165/2006*.

L'Appaltatore e, suo tramite, le imprese subappaltatrici, dovranno trasmettere periodicamente all'amministrazione copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

La Direzione Lavori avrà peraltro la facoltà ai sensi *dell'art. 9 del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n. 55*, di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

## **Art. 30**

### **Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore**

Oltre gli oneri di cui agli *artt. 5, 6,7,8 e 14 del Capitolato Generale* ed agli altri specificati nel presente Capitolato Speciale, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti.

- La formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, nonché di scoli, acque e canalizzazioni esistenti.

- L'installazione delle attrezzature ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.
- L' apprestamento delle opere provvisionali quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, casserature, ecc. , compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori.
- L'installazione di tabelle segnali luminosi nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabile per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico. I segnali saranno conformi alle disposizioni del testo unico delle Norme della Circolazione Stradale e del relativo Regolamento di esecuzione.
- Le spese per gli allacciamenti provvisori, e relativi contributi e diritti, dei servizi d'acqua, elettricità, gas, telefono e fognatura necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.
- La vigilanza e guardiania del cantiere nel rispetto dei provvedimenti antimafia, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso ( siano essi di pertinenza dell'Appaltatore, dell'amministrazione, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione e delle piantagioni.
- Tale vigilanza s'intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori e dal periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'amministrazione appaltante e per le opere consegnate.
- La prevenzione delle malattie e degli infortuni con l'adozione di ogni necessario provvedimento e predisposizione inerente all'igiene e sicurezza del lavoro, essendo l'appaltatore obbligato ad attenersi a tutte le disposizioni e norme di Leggi e dei Regolamenti vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori.
- La pulizia del cantiere e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisoriale.
- Le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, ecc..
- Il risarcimento dei danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni l'Amministrazione appaltante ed il suo personale.
- La fornitura di cartelle indicatori e la relativa installazione, nel sito o nei siti indicati dalla direzione, entro cinque giorni dalla consegna dei lavori. I cartelloni, delle dimensioni minime di mt. 1,00 x 2,00 riceveranno impresse a colori indelebili le seguenti diciture: Ente Appaltante – Titolo dell'opera – Titolo del lavoro in appalto – Eventuali immagini illustrative – Estremi legge di finanziamento – Concessionario dell'opera – Impresa esecutrice (con estremi d'iscrizione

all'A.N.C.) – Importo dei lavori – Data di consegna – Figure tecniche di progettazione, direzione ed assistenza – Sub affidatari – Ufficio competente di riferimento.

Tanto i cartelli che le armature di sostegno dovranno essere eseguiti con materiale di adeguata resistenza e di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori.

Per la mancata od il cattivo stato del prescritto numero di cartelli indicatori, sarà applicata all'Appaltatore una penale € 150,00. Sarà inoltre applicata una penale giornaliera di € 15,00 dal giorno della constata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

- La fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori, per periodi quindicinali, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito:

a) Numero degli operai impiegati, distinte nelle varie categorie, per ciascun giorno della quindicina, con le relative ore lavorative;

b) Genere di lavoro eseguito nella quindicina, giorni in cui non si è lavorato e cause relative. Dette notizie dovranno pervenire alla Direzione non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine della quindicina, stabilendosi una penale, per ogni giorno di ritardo, di € 15,00.

- L'esecuzione di esperienze ed analisi, come anche verifiche, assaggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, presso il laboratorio di cantiere o presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione.

- La conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.

- Il carico, trasporto e scarico dei materiali, delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.

- Il ricevimento dei materiali e forniture escluse dall'appalto nonché la loro sistemazione, conservazione e custodia, garantendo a proprie spese e con piena responsabilità il perfetto espletamento di tali operazioni.

- La custodia di opere escluse dall'appalto eseguite da ditte diverse per conto dell'Amministrazione o della stessa direttamente. La riparazione dei danni che, per ogni causa o per negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori da altri compiuti.

- L'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali, per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previsti dal presente Capitolato.

- L'autorizzazione al libero accesso ad altre Imprese o Ditte ed al relativo personale dipendente, ai cantieri di lavoro, nonché l'uso parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere

provvisionali ed apparecchi di sollevamento, senza diritto a compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.

- La fornitura di fotografie delle opere nel formato, numero e frequenza prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non inferiori a due per ogni stato di avanzamento, nel formato 18 x 24.
- L'assunzione di un Direttore del cantiere, ove l'Appaltatore non abbia il titolo, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'Albo di categoria, e di competenza professionale estesa ai lavori da dirigere. Il nominativo ed il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati alla Direzione, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
- Le prove di carico e le verifiche delle varie strutture che venissero ordinate dalla Direzione o dal Collaudatore; l'apprestamento di quanto occorrente ( materiali, mezzi d'opera, opere provvisionali, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche.
- La consegna e l'uso di tutte o di parte delle opere eseguite, previo accertamento verbalizzato in contraddittorio, ancor prima di essere sottoposto a collaudo.
- La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere fino al collaudo, come specificato al precedente art. 22.
- Lo sgombero e la pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti, nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto, ecc...
- Le spese di contratto ed accessorie e cioè tutte le spese e tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.
- La predisposizione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori prima dell'inizio dei lavori qualora non inserito tra gli elaborati di progetto.

## **Art. 31**

### **Pianificazione della Sicurezza**

L'Appaltatore avrà l'obbligo, a norma del *c. 2 dell'art. 131 del D.lgs. 163/2006*, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, di redigere e consegnare all'Amministrazione:

**A.** Eventuali proposte integrative del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e dell'eventuale Piano Generale di Sicurezza .

**B.** Un Piano di Sicurezza Sostitutivo del PSC quando quest'ultimo non sia previsto ai sensi del *d.lg. 09.04.2008 n° 81*.

C. Un Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio dei suddetti piani.

Tutti i piani superiormente individuati faranno parte del contratto d'appalto o di concessione. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi, da parte dell'Appaltatore ( o del concessionario), previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiranno causa di risoluzione del contratto.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, potrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione proposte di modifiche od integrazioni al Piano od ai Piani trasmessi dall'Amministrazione, per esigenze di adeguamento tecnologico o di rispetto di eventuali norme disattese. Esso inoltre, durante l'esecuzione dell'opera, osserverà le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Leg.vo n° 81/2008 e curerà in particolare gli aspetti e le incombenze di cui agli art. 96, 97, 99 del d. lgs. N° 81/2008.

Infine l'Appaltatore curerà che sia affissa in cantiere copia della notifica preliminare di cui all'art. 99 del D. Leg.vo n° 81/2008 la trasmissione del Piano di Sicurezza alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi .

## **Art. 32**

### **Risoluzione del contratto**

#### A. Generalità

Nel caso in cui l'Appaltatore si rifiutasse all'immediato rifacimento delle opere male eseguite, all'esecuzione delle opere mancanti, alla demolizione e sostituzione di quelli non rispondenti alle condizioni contrattuali, o non rispettasse o ritardasse il programma accertato o sospendesse i lavori, ed in generale, in tutti i casi previsti dagli *artt. 135 e 136 del*

**D.lgs. 163/2006**, la stazione appaltante, su proposta del R.U.P., delibera la risoluzione del contratto.

#### B. Rescissione per inadempimento di contratti per cottimo. (*art. 137 del codice appalti*)

Per i contratti relativi a cottimo, in caso di inadempimento dell'appaltatore, la risoluzione è dichiarata per iscritto dal responsabile del procedimento, previa ingiunzione del direttore dei lavori, salvi i diritti e le facoltà riservate dal contratto alla stazione appaltante.

## **Art. 33**

### **Provvedimenti in seguito alla risoluzione del contratto (*art. 138 del codice appalti*)**

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

In sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto è determinato l'onere da porre a carico dell'appaltatore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori, ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista **dall'art. 140**, comma 1 del codice.

#### **Art. 34**

##### **Recesso dal contratto e valutazione del decimo**

La stazione appaltante ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

*Si applica l'art. 134 del codice degli appalti.*

#### **Art. 35**

##### **Subappalti – noli a caldo e contratti di fornitura – divieti – fusioni**

A. Subappalto, cottimo, noli, contratti di fornitura

Salvo diverse disposizioni contenute nel bando di gara, i subappalti ed i contratti ad essi assimilati sono assoggettati alla normativa nazionale vigente ed in particolare al **D.lgs. 163/2006 art. 118, art. 170 del DPR 207/2010 e alla L. 55/90**, per quanto applicabile.

B. Divieti

Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità (**c. 1 art. 118 D.lgs 163/2006**), salvo quanto previsto **dall'art. 116**.

Ai sensi del **comma 9 dell'art. 37** del codice degli appalti, è vietato l'associazione in partecipazione o il raggruppamento temporaneo di imprese concomitante o successivo all'aggiudicazione della gara, salvo quanto disposto dai **commi 18 e 19** dello stesso articolo . La violazione della disposizione comporterà l'annullamento dell'aggiudicazione o la nullità del contratto.

L'esecuzione delle opere e dei lavori affidati in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto, fatta salva la posa in opera di strutture, impianti ed opere speciali di cui **all'art. 170, comma 2, lett. f), g) m) o) e p) dell'art. 107 comma 2 del Regolamento**: in tali casi, ai sensi **dell'art.118 c. 11 del codice**, il fornitore o subappaltatore, per la posa in opera o per il montaggio, potrà avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al **n° 4, comma 2°** dello stesso art.

E' vietato inoltre all'Appaltatore, a norma della **Legge 23 ottobre 1960, n.1369**, di affidare in appalto ed in subappalto od in qualsiasi altra forma, anche a società cooperative, l'esecuzione di mere prestazioni di lavoro mediante impiego di mano d'opera assunta e retribuita dall'Appaltatore o dall'intermediario, qualunque sia la natura dell'opera o del servizio cui le prestazioni si riferiscono. E' altresì vietato di affidare ad intermediari, siano questi dipendenti, terzi o società anche se

cooperative, lavori da eseguire a cottimo da prestatori di opere assunti e retribuiti da tali intermediari.

E' vietato infine qualunque cessione di credito e qualunque procura che non siano riconosciute dall'Amministrazione.

E' fatto obbligo all'Appaltatore di comunicare alla stazione appaltante per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del subcontraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavori, servizio o fornitura affidati.

### C. Fusione e conferimenti

Le cessione di aziende e gli atti di trasformazione, fusione e scissione relativi ad imprese che eseguono opere pubbliche non hanno singolarmente effetto nei confronti di ciascuna amministrazione aggiudicatrice fino a che il cessionario, ovvero il soggetto risultante dall'avvenuta trasformazione, fusione o scissione, non abbia proceduto nei confronti di essa alle comunicazioni previste dall'art.1 del D.P.C.M. 11 maggio 1991, n.187, e non abbia documentato il possesso dei requisiti previsti *dall'articolo 40 del codice e dall'art. 60 del regolamento.*

Nei sessanta giorni successivi l'Amministrazione potrà opporsi al subentro del nuovo soggetto nella titolarità del contratto, con effetti risolutivi sulla situazione in essere, laddove, in relazione alle comunicazione di cui al precedente capoverso, non sussistano i requisiti di cui *all'art. 10-sexies della legge 31 maggio 1965, n. 575* e successive modificazioni.

## **Art. 36**

### **Prezzi di elenco – Revisione - Nuovi Prezzi - Perizie di variante e/o suppletive**

#### A. Generalità

I prezzi unitari e globali in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura ed a forfait e le somministrazioni, risultano dall'Elenco allegato al contratto. Essi comprendono:

- a) - Per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporti, imposte, dazi, cali, perdite, sfridi, ecc. nessuna accentuata, per darli pronti all'impiego a pie' d'opera in qualsiasi punto di 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: ogni spesa per dare a pie' d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera, pronti a loro uso.
- d) - Per i lavori: tutte le spese per i mezzi d'opera provvisionali, nessuna esclusa e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente richiamati.

I prezzi medesimi, diminuiti del ribasso offerto e sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato, s'intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi invariabili durante tutto il periodo dei lavori ed indipendenti da qualsiasi volontà.

#### B. Revisione dei prezzi - Immodificabilità del corrispettivo

L'Appaltatore ha l'obbligo di condurre a termine i lavori in appalto anche se in corso di esecuzione dovessero intervenire variazioni di tutte o di parte delle componenti dei costi di costruzione. Non si farà, pertanto, luogo all'applicazione della revisione prezzi e del prezzo chiuso.

#### C. Nuovi Prezzi

I nuovi prezzi che si rendessero necessari prevedere nel corso dei lavori saranno predisposti e concordati con le modalità indicate *all'art.163 del Regolamento*.

#### D. Perizie di variante e/o suppletive

Le variazioni e gli eventuali nuovi lavori introdotti dalla Direzione lavori sono soggette alle disposizioni contenute *nell'art. 132 del codice appalti e nell'art. 161 del Regolamento*.

### **Art. 37**

#### **Responsabilità dell'Appaltatore – Difetti di costruzione**

L'Appaltatore è l'unico responsabile 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 Direzione Lavori, la presenza nei cantieri del personale di assistenza e sorveglianza, l'approvazione dei tipi, procedimenti e dimensionamenti strutturali e qualunque altro intervento devono intendersi esclusivamente connessi con la migliore tutela dell'Amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo assoluto ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile.

Ai sensi dell'art. 18 del Capitolato Generale, l'appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

Se l'appaltatore contesta l'ordine del direttore dei lavori, la decisione è rimessa al responsabile del procedimento; qualora l'appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.

Qualora il direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'appaltatore. Quando i vizi siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario l'appaltatore ha

diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

#### **Art. 38**

##### **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, conferito con atto pubblico, da persona fornita dei requisiti voluti. Il mandato dovrà essere depositato presso l'Amministrazione che provvede a dare comunicazione all'ufficio di direzione dei lavori.

Si richiama comunque l'art. 4 del Capitolato Generale.

#### **Art. 39**

##### **Indicazione delle persone che possono riscuotere**

La persona o le persone autorizzate a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme dovute in acconto od a saldo, saranno indicate nel contratto. Tale autorizzazione dovrà essere comprovata nel caso di ditte individuali, mediante certificato della Camera di Commercio e nel caso di società mediante appositi atti legali.

#### **Art. 40**

##### **Definizione delle controversie**

###### **A. Accordo bonario**

Qualora a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale ed in ogni caso non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario, disciplinati *dall'art. 240 del codice degli appalti.*

###### **B. Arbitrato**

Ove non si proceda all'accordo bonario come sopra disciplinato e l'Appaltatore confermi le riserve e comunque per tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, la definizione delle stesse potrà essere deferita ad arbitri.

*Si richiamano gli articoli 241 e 243 del codice.*

###### **C. Giudizio ordinario**

Qualora il contratto o gli atti di gara non contengano espressa clausola compromissoria che faccia riferimento alla risoluzione arbitrale, la competenza a conoscere delle controversie derivanti dal

contratto d'Appalto spetterà, ai sensi dell'art. 20 del C. P. C., al giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato.

#### D. Tempo del giudizio

Qualora l'Appaltatore intenda far valere le proprie pretese a mezzo di giudizio ordinario od arbitrale, dovrà proporre domanda, a pena di decadenza, entro sessanta giorni dai termini previsti dall'art.33 del Capitolato Generale D'Appalto.

### **CAPO III**

#### **QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

##### **Art . 41**

##### **Caratteristiche generali**

I materiali e le forniture delle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione con la notazione che, ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva. Si richiamano peraltro espressamente le prescrizioni degli artt. 15, 16 e 17 del Capitolato Generale. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

Le provviste accettate dalla Direzione dei Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta

comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

#### **41.1 - SABBIE, GHIAIE, ARGILLE ESPANSE, POMICE, PIETRE NATURALI, MARMI**

Sabbie - Sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate da rocce con alta resistenza alla compressione, né gessose, né gelive. Dovranno essere scevre da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente, da detriti organici e sostanze inquinanti.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm. 2 per murature in genere e del diametro di mm. 1 per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e nell'allegato 1, punto 2 del D.M. 27 luglio 1985; la distribuzione granulo metrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

Ghiaia e pietrisco - Le prime dovranno essere costituite da elementi omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marnose.

Gli elementi di ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di cm 4 se si tratta di volti di getto;
- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli di ghiaie e pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di 1 cm di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-22, ediz.1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ediz.1976.

Argille espanse - Materiali sotto forma di granuli da usarsi come inerti per il confezionamento di calcestruzzi leggeri. Fabbricate tramite cottura di piccoli grumi ottenuti agglomerando l'argilla con poca acqua. Ogni granulo di colore bruno dovrà avere forma rotondeggiante, diametro compreso tra

8 e 15 mm, essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.

In genere le argille espanse dovranno essere in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà comunque possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità.

I granuli potranno anche essere sinterizzati tramite appositi procedimenti per essere trasformati in blocchi leggeri che potranno utilizzarsi per pareti isolanti.

Pomice - Gli inerti leggeri di pomice dovranno essere formati da granuli leggeri di pomice asciutti e scevri da sostanze organiche, polveri od altri elementi estranei. Dovranno possedere la granulometria prescritta dagli elaborati di progetto.

Pietre naturali - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte.

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

In particolare le caratteristiche alle quali dovranno soddisfare le pietre naturali da impiegare nella costruzione in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera da costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. del 16.11.1939 nn. 2229 e 2232 (G.U. n. 92/1940), nonché alle norme UNI 8458-83 e 9379-89, e, se nel caso, dalle «norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali» CNR Ediz.1954 e dalle tabelle UNI 2719-Ediz.1945.

Pietre da taglio - Oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione, e di perfetta lavorabilità.

Per le opere a «faccia a vista» sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee o, in genere, di brecce.

Tufi - Dovranno essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo quello pomicioso e quello facilmente friabile.

Ardesia - In lastre per copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme: le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia e scevre da inclusioni e venature.

Marmi - Dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi peli od altri difetti che li renderebbero fragili e poco omogenei. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

## 41.2 - ACQUA, CALCI, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI, LEGANTI IDRAULICI SPECIALI E LEGANTI SINTETICI

Acqua per costruzioni - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, e scevra da sostanze organiche, materie terrose, cospicue quantità di solfati e cloruri.

Dovrà possedere una durezza massima di 32° MEC. Sono escluse acque assolutamente pure, piovane e di nevai.

Acqua per puliture - Dovranno essere utilizzate acque assolutamente pure, prive di sali e calcari. Per la pulitura di manufatti a pasta porosa si dovranno utilizzare acque deionizzate ottenute tramite l'utilizzo di appositi filtri contenenti resine scambiatrici di ioni acide (RSO<sub>3</sub>H) e basiche (RNH<sub>3</sub>OH) rispettivamente. Il processo di deionizzazione non rende le acque sterili, nel caso in cui sia richiesta sterilità, si potranno ottenere acque di quel tipo operando preferibilmente per via fisica.

Calce - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

La *calce grassa* in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non ben decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

L'impiego delle calci è regolato in Italia dal R.D. n 2231 del 1939 (Gazz. Uff. n. 92 del 18.04.1940) che considera i seguenti tipi di calce:

- □ calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore non inferiore al 94 % e resa in grassello non inferiore al 2,5 %;
- □ calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94 % di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5 %;
- □ calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, si distingue in:
  - fiore di calce, quando il contenuto minimo di idrossidi Ca (OH)<sub>2</sub> + Mg (HO)<sub>2</sub> non è inferiore al 91 %.
  - calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di Ca (OH)<sub>2</sub> + Mg (HO)<sub>2</sub> non è inferiore allo 82 %.

In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e di impurità non dovrà superare il 6 % e l'umidità il 3 %.

Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di 0,18 mm. e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1 % nel caso del fiore di calce, e il 2 % nella calce idrata da costruzione; se invece si utilizza un setaccio da 0,09 mm. la parte

trattenuta non dovrà essere superiore al 5 % per il fiore di calce e del 15 % per la calce idrata da costruzione.

Il materiale dovrà essere opportunamente confezionato, protetto dalle intemperie e conservato in locali asciutti. Sulle confezioni dovranno essere ben visibili le caratteristiche (peso e tipo di calce) oltre al nome del produttore e/o distributore.

Leganti idraulici - I cementi e le calce idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla legge n. 595 del 26 maggio 1965 ; le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove di idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. del 3 giugno 1968 e dal D.M. 20.11.1984.

I cementi potranno essere forniti sfusi e/o in sacchi sigillati. Dovranno essere conservati in locali coperti, asciutti, possibilmente sopra pallet in legno, coperti e protetto da appositi teli. Se sfusi i cementi dovranno essere trasportati con idonei mezzi, così pure il cantiere dovrà essere dotato di mezzi atti allo scarico ed all'immagazzinaggio in appositi silos; dovranno essere separati per tipi e classi identificandoli con appositi cartellini.

Dovrà essere utilizzata una bilancia per il controllo e la formazione degli impasti.

I cementi forniti in sacchi dovranno avere riportato sugli stessi il nominativo del produttore, il peso, la qualità del prodotto, la quantità d'acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento dovrà essere annotata sul giornale dei lavori e sul registro dei getti. Tutti i cementi che all'atto dell'utilizzo dovessero risultare alterati verranno rifiutati ed allontanati.

Agglomerati cementizi - A lenta presa - cementi tipo Portland normale, pozzolanico, d'altoforno e alluminoso. L'inizio della presa deve avvenire almeno entro un'ora dall'impasto e terminare entro 6-12 ore - a rapida presa - miscele di cemento alluminoso e di cemento Portland con rapporto in peso fra i due leganti prossimi a uno da impastarsi con acqua. L'impiego dovrà essere riservato e limitato ad opere aventi carattere di urgenza o di provvisorietà e con scarse esigenze statiche.

Gli agglomerati cementizi rispondono a norme fissate dal D.M. 31 agosto 1972.

### **41.3 - MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI**

I materiali per pavimentazioni, piastrelle di argille, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. del 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti:

Mattonelle, marmette e pietrini di cemento - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.

La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati, uniformi.

Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm 25, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato non inferiore a mm 7.

Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm 25 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.

I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm 30 con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm 8; la superficie di pietrini sarà liscia, bugnata o scandalata secondo il disegno che sarà prescritto.

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

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

Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensione che saranno richieste dalla Direzione dei lavori.

Granaglia per pavimenti alla veneziana - La granaglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà corrispondere, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità.

Pezzami per pavimenti a bollettonato - I pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore da 2 a 3 cm di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

Linoleum e rivestimenti in plastica - Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm 5,00 con una tolleranza non inferiore al 5%. Lo spessore verrà determinato come media di dieci misurazioni eseguite sui campioni prelevati, impiegando un calibro che dia l'approssimazione di 1/10 di millimetro con piani di posamento del diametro di almeno mm 10. .

Tagliando i campioni a 45 gradi nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati.

Un pezzo di tappeto di forma quadrata di 0,20 cm di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro  $10 \times (s + 1)$  millimetri, dove s rappresenta lo spessore in millimetri, senza che si formino fenditure e screpolature.

**Piastrelle di ceramica** – Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni, dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, etc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo formatura ( A,

B, C) e sull'assorbimento d'acqua ( E%) secondo la norma: UNI EN 14411 – Piastrelle di ceramica. Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura.

**Materiale per rivestimenti** – Qualunque sia il materiale da impiegare per rivestimenti, questo dovrà presentare assoluta regolarità di forma, assenza di difetti superficiali, uniformità e stabilità di colori, assenza di emissioni nocive, stabilità e resistenza adeguata alle condizioni d'impiego.

**Piastrelle di maiolica** – Prodotte da 15\*15 a 20\*20, con materiali composte da argille a prevalente frazione carbonatica ed eventuali ossidi di ferro, con procedimento di “ricottura rapida”, presenteranno buona resistenza meccanica (a flessione non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>), al cavillo e comunque proprietà non inferiori a quelle previste dalla UNI EN 14411, appendice L.

#### **41.4 - COLORI E VERNICI**

Pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni. Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto, la data di scadenza. I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L. I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Per quanto riguarda i prodotti per la pitturazione di strutture murarie saranno da utilizzarsi prodotti non pellicolanti secondo le definizioni della norma UNI 8751 anche recepita dalla Raccomandazione NORMAL M 04/85 Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM vigenti ed in particolare. UNI 4715, UNI 8310 e 8360 (massa volumica), 8311 (PH) 8306 e 8309 (contenuto di resina, pigmenti e cariche), 8362 (tempo di essiccazione).

Metodi UNICHIM per il controllo delle superfici da verniciare: MU 446, 456-58, 526, 564, 579, 585. Le prove tecnologiche da eseguirsi prima e dopo l'applicazione faranno riferimento alle norme UNICHIM, MU 156, 443, 444, 445, 466, 488, 525, 580, 561, 563, 566, 570, 582, 590, 592, 600, 609, 610, 611.

Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccamento, spessore; oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cicli termici, ai raggi UV, all'umidità.

***In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità. Tali caratteristiche risultano certamente prevalenti rispetto alla durabilità dei cromatismi.***

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

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

Vernici - Le vernici che s'impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure di qualità scelte; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È fatto divieto l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Encaustici - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della D.L. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

Smalti - Potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, oli, resine sintetiche, pigmenti cariche minerali ed ossidi vari. Dovranno possedere forte potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli urti.

Pitture ad olio ed oleosintetiche - Potranno essere composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti. Dovranno possedere un alto potere coprente, risultare resistenti all'azione degradante dell'atmosfera, delle piogge acide, dei raggi ultravioletti.

Pitture all'acqua (idropitture) - Sospensioni acquose di sostanza inorganiche, contenenti eventualmente delle colle o delle emulsioni di sostanza macromolecolari sintetiche.

□ □ *Tempere* - sono sospensioni acquose di pigmenti e cariche (calce, gesso, carbonato di calcio finemente polverizzati), contenenti come leganti colle naturali o sintetiche (caseina, vinavil, colla di pesce). Si utilizzeranno esclusivamente su pareti interne intonacate, preventivamente preparate con più mani di latte di calce, contenente in sospensione anche gessi il polvere fine.

Le pareti al momento dell'applicazione dovranno essere perfettamente asciutte.

Dovranno possedere buon potere coprente e sarà ritinteggiabile.

□ □ *Tinte a calce* - costituite da una emulsione di calce idrata o di grassello di calce in cui vengono stemperati pigmenti inorganici che non reagiscono con l'idrossido di calcio. L'aderenza alle malte viene migliorata con colle artificiali, animali e vegetali.

Si potranno applicare anche su pareti intonacate di fresco utilizzando come pigmenti terre naturali passate al setaccio. Per interventi conservativi potranno essere utilizzate velature di tinte a calce fortemente stemperate in acqua in modo da affievolire il potere coprente, rendendo la tinta trasparente.

□ □ *Pitture ai silicati* - sono ottenute sospendendo in una soluzione di vetro solubile (silicati di sodio e di potassio) pigmenti inorganici o polveri di caolino, talco o gesso. Dovranno assicurare uno

stabile legame con il supporto che andrà opportunamente preparato eliminando completamente tracce di precedenti tinteggiature. Non si potranno applicare su superfici precedentemente tinteggiate con pitture a calce.

□ □*Pitture cementizie* - sospensioni acquose di cementi colorati contenenti colle. Dovranno essere preparate in piccoli quantitativi a causa del velocissimo tempo di presa. L'applicazione dovrà concludersi entro 30 minuti dalla preparazione, prima che avvenga la fase di indurimento.

Terminata tale fase sarà fatto divieto diluirle in acqua per eventuali riutilizzi.

□ □*Pitture emulsionate* - emulsioni o dispersioni acquose di resine sintetiche e pigmenti con eventuali aggiunte di prodotti plastificanti (solitamente dibutilftalato) per rendere le pellicole meno rigide. Poste in commercio come paste dense, da diluirsi in acqua al momento dell'impiego. Potranno essere utilizzate su superfici interne ed esterne. Dovranno essere applicate con ottima tecnica e possedere colorazione uniforme. Potranno essere applicate anche su calcestruzzi, legno, cartone ed altri materiali. Non dovranno mai essere applicate su strati preesistenti di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.

*Pitture antiruggine e anticorrosive* - Dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali. Il tipo di pittura verrà indicato dalla D.L. e potrà essere del tipo oleosintetica, ad olio, al cromato di zinco.

*Pitture e smalti di resine sintetiche* - Ottenute per sospensioni dei pigmenti e delle cariche in soluzioni organiche di resine sintetiche, possono anche contenere oli siccativi (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliuretaniche, poliesteri, al clorocaucciù, siliconiche). Essiccano con grande rapidità formando pellicole molto dure.

Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce, agli urti. Si utilizzeranno dietro precise indicazioni della D.L. che ne verificherà lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

*Pitture intumescenti* - Sono in grado di formare pellicole che si gonfiano in caso di incendio, producendo uno strato isolante poroso in grado di proteggere dal fuoco e dal calore il supporto su cui sono applicate.

Dovranno essere della migliore qualità, fornite nelle confezioni originali sigillate e di recente preparazione. Da utilizzarsi solo esclusivamente dietro precise indicazioni della D.L.

#### **41.5 - MATERIALI FERROSI E METALLI VARI**

*Materiali ferrosi* - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto prescritto (UNI 2623-29). Fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato D.M. 30 maggio 1974 (allegati nn. 1, 3, 4) ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti.

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

2. *Acciaio trafilato o laminato* - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a fresco e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

3. *Acciaio fuso in getti* - L'acciaio fuso in getti per cuscinetti, cerniere, rulli o per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto. 4. *Ghisa* - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

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

#### **41.6 - MATERIALI DIVERSI**

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

I vetri per l'edilizia piani e trasparenti dovranno rispondere alle norme UNI 5832, 6123, 6486, 6487 con le seguenti denominazioni riguardo agli spessori espressi in mm:

- sottile (semplice) 2 (1,8-2,2);
- normale (semi-doppi) 3 (2,8-3,2);
- forte (doppio) 4 (3,7-4,3);
- spesso (mezzo cristallo) 5-8;
- ultraspeso (cristallo) 10-19.

Per quanto riguarda i vetri piani stratificati con prestazioni antivandalismo e anticrimine si seguiranno le norme UNI 9186-87, mentre se con prestazioni anti-proiettile le UNI 9187-87.

Prodotti per opere di impermeabilizzazione - Sono costituiti da bitumi, paste e mastici bituminosi, cartonfeltri bitumati, fogli e manti bituminosi prefabbricati, vernici bituminose, guaine. Il loro impiego ed il loro sistema applicativo verrà sempre concordato con la D.L. in base alle esigenze ed al tipo di manufatto da proteggere.

-□ *Bitumi di spalmatura* - classificati in UNI 4157

-□ *Paste e mastici bituminosi* - caricati di polveri inorganiche e/o di fibre; UNI 4377-85, 5654-59.

-□ *Cartonfeltri bitumati* - feltri di fibre di carta impregnati o ricoperti con bitume; UNI 3682,3888, 4157.

-□ *Fogli e manti bituminosi* - membrane o guaine prefabbricate, rinforzati con fibre di vetro o materiale sintetico. Oltre al bitume potranno contenere resine sintetiche (membrane bitumepolimero) o degli elastomeri (membrane bitume-elastomero). Potranno essere accoppiate con fogli di alluminio, di rame, con scaglie di ardesia, graniglia di marmo o di quarzo: UNI 5302, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-40, 6718, 6825. Tutte le prove saranno quelle prescritte dalla norma UNI 3838 (stabilità di forma a caldo, flessibilità, resistenza a trazione, scorrimento a caldo, impermeabilità all'acqua, contenuto di sostanze solubili in solfuro di carbonio, invecchiamento termico, lacerazione, punzonamento).

-□ *Vernici bituminose* - ottenute da bitumi fluidizzati con solventi organici. Saranno da utilizzarsi quali protettivi e/o vernicianti per i manti bituminosi. Potranno pertanto essere pigmentate con polvere di alluminio o essere emulsionate con vernici acriliche.

-□ *Guaine antiradice* - Guaine in PVC plastificato monostrato, armato con velo di vetro e spalmato sulle due facce del velo stesso o guaine multistrato di bitume polipropilene su supporto di non tessuto in poliestere da filo continuo.

Dovranno possedere una specifica capacità di resistenza all'azione di penetrazione meccanica e disgregatrice delle radici, dei microrganismi e dei batteri viventi nei terreni della vegetazione di qualsiasi specie, conferita da sostanze bio-stabilizzatrici presenti nella mescola del componente principale della guaina stessa.

-□ *Guaine in PVC plastificato* - Le guaine in PVC plastificato dovranno avere ottime caratteristiche di resistenza a trazione, ad allungamento e rottura ed una resistenza alla temperatura esterna da - 20 a +75 °C. Dovranno avere tutti i requisiti conformi alle norme UNI vigenti per quanto riguarda classificazione, metodi di prova, norme di progettazione.

Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionali dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1-35, UNI 8629/1-6, UNI 8818-86, UNI 8898/1-7, UNI 9168-87, UNI 9307-88, UNI 9380-89.

**Additivi** - Gli additivi per malte e calcestruzzi sono classificati in fluidificanti, aeranti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc., dovranno migliorare, a seconda del tipo, le caratteristiche di lavorabilità, impermeabilità, resistenza, durabilità, adesione. Dovranno essere forniti in recipienti sigillati con indicati il nome del produttore, la data di produzione, le modalità di impiego. Dovranno essere conformi alle definizioni e classificazioni di cui alle norme UNI 7101-20, UNI 8145. Isolanti termo-acustici - Dovranno possedere bassa conducibilità (UNI 7745), essere leggeri, resistenti, incombustibili, volumetricamente stabili e chimicamente inerti, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, inodori, imputrescibili, stabili all'invecchiamento. Dovranno essere conformi alle normative UNI vigenti.

Gli isolanti termici di sintesi chimica quali polistirene espanso in lastre (normale e autoestingente), polistirene espanso estruso, poliuretano espanso, faranno riferimento alle norme UNI 7819.

Gli isolanti termici di derivazione minerale quali lana di roccia, lana di vetro, fibre di vetro, sughero, perlite, vermiculite, argilla espansa faranno riferimento alle norme UNI 2090-94, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-47, 6718-24.

L'Appaltatore dovrà fare riferimento alle modalità di posa suggerite dalla ditta produttrice, alle indicazioni di progetto e della D.L., nel pieno rispetto di tutte le leggi che regolamentano la materia sull'isolamento termico degli edifici.

#### **41.7 - TUBAZIONI**

Tubi di ghisa - Saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della D.L., saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

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

Tubi di gres - In assenza di specifiche norme UNI si farà riferimento alle vigenti norme ASSORGRES.

I materiali di gres ceramico dovranno essere a struttura omogenea, smaltati interamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto o manicotto o bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e diritti tollerando solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore ad 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scanellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolatura con apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

Tubi in PVC (poli-cloruro di vinile) - 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; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ.Min.Sanità n.125 del 18 luglio 1967.

I tubi si distinguono come previsto dalle norme UNI 7441-47.

Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cura e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

Tubi di polietilene (PE) - Saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2,5 4,6 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme UNI 6462-63, mentre il tipo ad alta densità alle norme UNI 711, 7612-13-15.

Tubi drenanti in PVC - Saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle DIN 16961, DIN 1187, e DIN 7748.

Per i tubi di adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

Tubi in PVC (poli-cloruro di vinile) - 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; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ.Min.Sanità n.125 del 18 luglio 1967.

I tubi si distinguono come previsto dalle norme UNI 7441-47.

Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cura e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli

richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

Tubi di polietilene (PE) - Saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2,5 4,6 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme UNI 6462-63, mentre il tipo ad alta densità alle norme UNI 711, 7612-13-15..

I tubi in PVC dovranno corrispondere quanto stabilito nelle norme UNI 5443, 5444.

I tubi di rame saranno della serie A UNI 6597, oppure B UNI 6597.

Qualità del rame (Cu DHP UNI 549), dimensioni e spessore saranno rigorosamente conformi alle citata normativa UNI.

Per i tubi di adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985. alla normativa per quanto concerne i requisiti di collaudo e di accettazione. Norme UNI 4543 per il materiale ceramico; norme UNI 5712-18, UNI 6722-25, UNI 7273 per gli smalti; norme UNI 6900 per gli acciai speciali.

#### **CapoIV**

**Modi di esecuzione di ogni categoria di lavori e ordine da tenersi nell'andamento delle opere.**

##### **Art. 42**

##### **- LAVORI PRELIMINARI**

##### **- Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni di murature e di calcestruzzi, di fondazioni o sottofondazioni, sia in rottura che parziali; la eliminazione di stati pericolosi in fase critica di crollo anche in presenza di manufatti di pregevole valore storico architettonico, andranno effettuate con la massima cura e con le necessarie precauzioni. Dovranno pertanto essere eseguite con ordine in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi. Le demolizioni riguarderanno esclusivamente le parti e le cubature descritte.

Sarà vietato gettare i materiali dall'alto, che dovranno essere trasportati in basso con idonei mezzi in modo da non provocare danni e sollevamento di polveri.

Tutta la zona operativa (interna ed esterna al cantiere) dovrà essere opportunamente delimitata, i passaggi saranno opportunamente individuati e protetti.

L'Appaltatore dovrà provvedere al puntellamento ed alla messa in sicurezza provvisoria, tramite opportune opere provvisionali, di tutte quelle porzioni di fabbrica ancora integre e/o pericolanti per le quali non siano previste opere di demolizione.

Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale.

Tutti i materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, a giudizio insindacabile della D.L. resteranno di proprietà dell'ente appaltante. Dovranno essere scalcinati, puliti, trasportati ed immagazzinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. mettendo in atto tutte quelle cautele atte ad evitare danneggiamenti sia nelle fasi di pulitura che di trasporto.

Ad ogni modo tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

Dovranno essere altresì osservate tutte le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.

### **- Scavi in genere**

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

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

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

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

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

### **- Opere provvisorie**

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.

Ponteggi metallici a struttura scomponibile

Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

1. gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
2. le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
3. l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piatta e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
4. i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
5. i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interassi maggiori o uguali a m 1,80;
6. le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici.

L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti.

I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta.

Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione.

I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

:

## **- MALTE E CONGLOMERATI**

### **- Generalità**

Le malte da utilizzarsi per le opere di conservazione dovranno essere confezionate in maniera analoga a quelle esistenti. Per questo motivo si dovranno effettuare una serie di analisi fisico chimico , quantitative e qualitative sulle malte esistenti, in modo da calibrare in maniera ideale le composizioni dei nuovi agglomerati. Tali analisi saranno a carico dell'Appaltatore dietro espressa richiesta della D.L.

Ad ogni modo, la composizione delle malte, l'uso particolare di ognuna di esse nelle varie fasi del lavoro, l'eventuale integrazioni con additivi, inerti, resine, polveri di marmo, cocchio pesto, particolari prodotti di sintesi chimica, ecc., saranno indicati dalla D.L. dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio oggetto di intervento.

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriata. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno

escluse quelle provenienti da rocce friabili o gessose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

L'impasto delle malte dovrà effettuarsi manualmente o con appositi mezzi meccanici, dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati sia a peso che a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione riesca semplice ed esatta.

Tutti gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e possibilmente in prossimità del lavoro. I residui di impasto non utilizzati immediatamente dovranno essere gettati a rifiuto fatta eccezione per quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.

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

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

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

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2729, nonché nel D.M. 27 luglio 1985 punto, 2.1 e allegati 1 e 2. Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

#### **- Malte additivate**

Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche, migliorare la lavorabilità e ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della

messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive, e saranno dei seguenti tipi: aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D. L. l'impiego di additivi reoplastici.

### **- Malte preconfezionate**

Malte in grado di garantire maggiori garanzie rispetto a quelle dosate manualmente spesso senza le attrezzature idonee. Risulta infatti spesso difficoltoso riuscire a dosare in maniera corretta le ricette cemento/additivi, inerti/cementi, il dosaggio di particolari inerti, rinforzanti, additivi.

Si potrà quindi ricorrere a malte con dosaggio controllato confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati.

Tali malte sono in grado di garantire un'espansione controllata. Espansioni eccessive a causa di errori di miscelazione e formatura delle malte potrebbero causare seri problemi a murature o strutture degradate.

Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.L., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori od in sede di collaudo.

Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezzi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L.

In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto. Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature più idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici di adatte dimensioni.

Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche di applicazione e di utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari.

Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, alle tecniche di preparazione e applicazione oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non

rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa..

## **- PAVIMENTI E RIVESTIMENTI**

### **- Pavimenti**

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla D.L.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo dove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

**L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla D.L. i campioni dei pavimenti** che saranno prescritti.

Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione.

L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco prezzi ed eseguire il sottofondo, giusto le disposizioni che saranno impartite dalla D.L. stessa.

Per quanto concerne gli interventi da eseguire su manufatti esistenti, l'Appaltatore dovrà evitare l'inserimento di nuovi elementi; se non potesse fare a meno di impiegarli per aggiunte o parziali sostituzioni, essi saranno realizzati con materiali e tecniche che ne attestino l'attuale posa in opera in modo da distinguerli dagli originali; inoltre egli avrà l'obbligo di non realizzare alcuna ripresa decorativa o figurativa in quanto non dovrà ispirarsi ad astratti concetti di unità stilistica e tradurre in pratica le teorie sulla forma originaria del manufatto.

L'Appaltatore potrà impiegare uno stile che imiti l'antico solo nel caso si debbano riprendere espressioni geometriche prive di individualità decorativa. Se si dovessero ricomporre sovrastrutture ornamentali andate in frammenti, l'Appaltatore avrà l'obbligo di non integrarle o ricomporle con

inserimenti che potrebbero alterare l'originaria tecnica artistica figurativa; egli, quindi, non dovrà assolutamente fornire una ricostruzione analoga all'originale.

Sottofondi - Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo esse siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della D.L., da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore variabile da cm 1,5 a 2. Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la D.L. potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in modo da evitare qualsiasi successivo cedimento..

Pavimenti in piastrelle in monocottura di 1<sup>a</sup> scelta, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

.

#### **- Opere in marmo, pietre naturali ed artificiali**

Le opere in marmo, pietre naturali o artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla D.L. all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) a quelle essenziali della specie prescelta.

Prima di iniziare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti all'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Appaltante dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della D.L., alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la D.L. ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore della lastre come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ecc.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla D.L. alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in ogni caso unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla D.L.

### **- Marmi e pietre naturali**

Marmi - Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate.

I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta, a libro o comunque giocata.

. Il marmo che presentasse difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

### **- IMPIANTI TECNICI**

#### **Generalità**

Prima di dare inizio alla messa in opera di qualsiasi tipo di impianto (idrico, elettrico, antincendio, illuminazione) in modo da rifunzionalizzare parti esistenti, sarà sempre opportuno procedere ad una attenta analisi del manufatto oggetto di intervento.

Si dovrà valutare di volta in volta e caso per caso quali tipo di soluzioni saranno da adottare per rimettere in uso edifici dismessi, inserire impianti in manufatti che mai li hanno posseduti, procedere a parziali o completi rifacimenti degli stessi, procedere a ripristini di impianti fermi da tempo o non più conformi alla vigente normativa.

A tal fine sarà indispensabile dotarsi di un preciso rilievo geometrico e materico del manufatto sul quale andranno riportati con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.

Su queste basi si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno pertanto essere il più possibile indipendenti dal manufatto esistente evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

Si cercherà di optare, dove possibile, per la conservazione degli impianti esistenti, procedendo alla loro messa a norma o al loro potenziamento sfruttando le linee di distribuzione esistenti..

## **- Impianto elettrico**

La realizzazione dell'impianto elettrico dovrà essere conforme alle prescrizioni progettuale, di contratto e di capitolato e con la scrupolosa osservanza delle leggi, circolari, norme e disposizioni nazionali e locali, vigenti all'atto dell'esecuzione:

Tutti i materiali che saranno impiegati dovranno:

- per quelli che ne sono ammessi, essere contraddistinti dal marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.)
- per quelli che non ne sono ammessi, essere scelti tra le produzioni delle migliori ditte e sottoposti in almeno tre esemplari alla D.L. che si riserva la facoltà di scelta.
- Un campionario dei materiali proposti ed approvati per l'installazione dovrà essere tenuto in cantiere a disposizione per eventuali controlli e confronti da eseguirsi in corso d'opera..

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione lavori la campionatura di tutti i componenti degli impianti per la preventiva accettazione del progetto; resta comunque stabilito che la suddetta accettazione non pregiudica i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

Gli apparecchi e i materiali da impiegare nella realizzazione dell'impianto elettrico dovranno essere, oltre che di buona qualità, durata, isolamento, solidità e funzionamento, conformi alle norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI - UNEL.

La Direzione dei lavori, sia in corso d'opera che dopo l'ultimazione dei lavori potrà, in qualsiasi momento, procedere a verifiche atte ad accertare:

- l'efficacia delle prese a terra;
- lo stato di isolamento dei conduttori;
- la conformità dell'impianto elettrico al progetto approvato;
- l'efficacia delle protezioni.

Il collaudo finale dell'impianto dovrà accertare:

- che il progetto approvato sia stato rispettato in tutte le sue caratteristiche;
- l'efficacia delle protezioni;
- la resistenza all'isolamento;
- l'efficacia delle prese a terra;
- lo stato di isolamento dei conduttori;
- la corretta realizzazione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto.

Le linee dovranno essere collocate internamente a tubazioni di materiale termoplastico conforme alle norme CEI o di acciaio smaltato sia internamente che esternamente. Il diametro delle tubazioni dovrà essere sufficientemente ampio da permettere di sfilare e rinfilare i cavi previsti con facilità e senza causare danni. Le linee, tutte indistintamente, saranno realizzate con fili di rame elettrolitico ricotto del tipo FGR7, conformi alle norme CEI.

Le parti in tensione delle prese di corrente e dei comandi dovranno essere montati su materiali ceramici o simili aventi le medesime caratteristiche dielettriche.

I prezzi in elenco saranno comprensivi di tutto quanto necessario per fornire l'impianto completo e funzionante a perfetta regola e dei contributi di allacciamento all'Ente di distribuzione o chi per esso.

L'Appaltatore, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante è ritenuto responsabile della funzionalità e integrità dell'impianto ed è, quindi, obbligato, se necessario, ad effettuare sostituzioni, riparazioni, reintegri qualora se ne presentasse l'esigenza.

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'ultimazione dell'impianto deve presentare duplice copia dei disegni quotati di tutta la rete e di ogni altro particolare atto a documentare con esattezza tutto l'impianto e la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 27.03.2008 n° 37.

## **OPERE IN FERRO**

### **- Norme generali e particolari**

Nei lavori in ferro questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la D.L., con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano, le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od inizio di imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere rifinita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

–  *Inferriate, cancellate, cancelli ecc.* - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere dritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

## **CAPITOLO V**

### **PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

#### ***Art. I Premessa***

L'impianto elettrico nel suo complesso e nei suoi singoli componenti dovrà essere realizzato in conformità a tutte le Norme e Leggi vigenti.

Nella scelta dei materiali non univocamente specificati negli elaborati di gara si prescrive quanto segue:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui verranno installati e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o ovute all'umidità, alle quali potrebbero essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali dovranno avere dimensioni e caratteristiche tali da rispondere alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore;
- in particolare gli apparecchi ed i materiali per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità dovranno essere muniti del contrassegno I.M.Q. che ne attesti la rispondenza alle rispettive Normative, o essere comunque muniti di Marchio di Qualità riconosciuto a livello internazionale.

#### ***Art. II Dichiarazione di conformità***

Al termine dei lavori, l'Appaltatore rilascia al Committente la dichiarazione di conformità ed il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto contenente la tipologia dei materiali impiegati e gli schemi finali dell'impianto realizzato "As built": in duplice copia su supporto cartaceo ed in singola copia su supporto informatico.

In caso di rifacimento parziale o di ampliamento di impianti, la dichiarazione di conformità e il progetto si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto del rifacimento o dell'ampliamento. Nella dichiarazione di conformità dovrà essere espressamente indicata la compatibilità con gli impianti preesistenti.

#### ***Art. III Verifiche collaudo e garanzia degli impianti***

A lavoro ultimato si dovrà provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge ;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto;

come di seguito descritto.

#### **5.01 ESAME A VISTA**

Dovrà essere eseguita una ispezione visiva per accertare che gli impianti siano stati realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentesi all'impianto installato.

Detto controllo dovrà accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che ne possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista dovranno essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni;
- misure di distanza nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione;
- identificazione dei conduttori di potenza, protezione e comando ausiliari;
- collegamento dei conduttori e rispetto delle polarità.

Sarà opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

## **5.02 VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELLA APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE**

Si dovrà verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa ed all'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si dovrà controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL in vigore; inoltre si dovrà verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

## **5.03 VERIFICA DELLA SFILABILITA' DEI CAVI**

Si dovranno estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica andrà eseguita su tratti di tubo e/o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungeranno anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

## **5.04 MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO**

Si dovrà eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione (SELV); circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di I<sup>a</sup> categoria.

La misura si dovrà effettuare fra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura gli apparecchi utilizzatori dovranno essere disinseriti; la misura sarà relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione. I valori minimi ammessi saranno:

- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 volt;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 volt

#### **5.05 MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE**

La misura delle cadute di tensione dovrà essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova. Si inseriranno un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti dovranno avere la stessa classe di precisione). Dovranno essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente; nel caso di apparecchiatura con assorbimento di corrente istantaneo si farà riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture. Le letture dei due voltmetri dovranno essere eseguite contemporaneamente e si dovrà procedere poi alla determinazione della caduta di tensione totale percentuale, che non dovrà essere superiore al 4% (come previsto dalla norma CEI 64-8).

#### **5.06 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI ED I SOVRACCARICHI**

Si dovrà controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti, sia adeguato alle condizioni di impiego;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

#### **5.07 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Dovranno essere eseguite in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Si ricorda che per gli impianti disciplinati dal D.Lgs. 09 aprile 2008 n°81 andrà effettuata la denuncia degli stessi all'ARPA e all'ISPESL competenti per mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti tra cui i risultati della misura della resistenza di terra.

Si dovranno effettuare anche le verifiche si seguito descritte:

- esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si dovrà inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina.
- misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con un metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario andranno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e

tra loro: si potranno ritenere ubicati in modo corretto quando saranno sistemati ad una distanza pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso (quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto potrà assumersi pari alla sua lunghezza). Una pari distanza andrà mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario.

- verifica, in base ai valori misurati, del coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale. Per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore andrà controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al Distributore di energia elettrica.

- misure (se necessarie) delle tensioni di contatto e di passo.

Tutte queste misure, e quant'altro si rendesse necessario a discrezione della D.L. e/o del Collaudatore degli impianti, saranno eseguite a spese della Ditta installatrice degli impianti elettrici. Nei locali da bagno dovrà essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli organi metallici di comando degli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale e il conduttore di protezione. Detto controllo andrà eseguito prima della muratura delle tubazioni e degli apparecchi sanitari.

#### **5.08 ULTERIORI DISPOSIZIONI**

Il collaudo definitivo avrà luogo entro un anno dalla data di ultimazione dei lavori, con il conseguente svincolo della quota di garanzia prevista nel Capitolo Generale.

Il Collaudatore dovrà accertare:

- a) che le forniture e le opere siano perfettamente rispondenti a quanto richiesto dal presente Capitolato con particolare riferimento alla verifica della accurata esecuzione degli impianti e di un perfetto funzionamento degli stessi;
- b) che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo e dalle prescrizioni contrattuali;
- c) che gli isolamenti termici ed idrofughi abbiano l'efficienza contrattuale;
- d) che siano state eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e come previsto contrattualmente;
- e) che si sia provveduto ad assolvere a tutti gli adempimenti previsti nel progetto esecutivo approvato dal presente Capitolato.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che in seguito a detto collaudo risultassero non conformi alla regola dell'arte e/o alle vigenti prescrizioni normative e di legge, dovranno essere immediatamente modificate e/o riparate e/o sostituite (a completa discrezione della D.L. e/o del Collaudatore) a cura dell'Impresa, senza alcun compenso aggiuntivo.

In deroga a quanto verificato in ordine di tempo sulla esecuzione del collaudo, si precisa che le operazioni verranno iniziate solo quando l'Impresa esecutrice degli impianti consegnerà alla Direzione Lavori tutti i

permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli Uffici ed Organi di controllo.

Si precisa che sono a carico dell'Impresa tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite, in relazione alle eventuali prescrizioni del Comando Provinciale VV.F. in sede preventiva ed in sede di collaudo degli impianti.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, l'Impresa rimarrà l'unica responsabile del buon funzionamento dell'impianto e della sua rispondenza alle vigenti leggi e norme. Sarà inoltre l'unica responsabile delle deficienze che si riscontreranno in seguito a ciò, fino alla fine del periodo di garanzia (che non sarà, per legge, inferiore ai dodici mesi).

L'avvenuto collaudo non interromperà l'obbligo, da parte dell'Appaltatore, di eseguire **gratuitamente** tutte le opere necessarie per rientrare nelle prescrizioni sopra indicate.

L'impegno sarà valido anche se sui disegni di progetto e/o nella descrizione dei lavori mancassero precise indicazioni in merito.

**A lavori ultimati la Ditta installatrice dovrà inoltre fornire tutte le certificazioni** relative ai quadri elettrici ed alla conformità, alle vigenti leggi e normative, di tutte le apparecchiature installate e dell'intero impianto nella sua globalità.

#### ***Art. IV Legislazione e normativa di riferimento***

Gli impianti di potenza e segnale ed i singoli componenti dovranno essere realizzati a regola d'arte (Legge n° 186 del 01/03/1968). Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti dovranno corrispondere alle norme di Legge ed ai regolamenti vigenti alla data del contratto e dovranno essere conformi a:

- prescrizioni dei VV.F. e delle Autorità locali;
- prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL per quanto di sua competenza nei punti di consegna;
- prescrizioni ed indicazioni della TELECOM;
- prescrizioni del Capitolo del Ministero dei LL.PP.;
- norme antinfortunistiche;
- norme UNI;
- norme CEI;

e in particolare:

UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio.

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

CEI 13-4 - Complessi di misura dell'energia elettrica.

CEI 13-11 - Strumenti di misura elettrici indicatori ad azione diretta e relativi accessori.

CEI 16-1/2/3/4 - Contrassegni dei terminali ed altre identificazioni.

CEI 17-5 - Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: interruttori automatici.

CEI 17-13 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.).

CEI 23-19 - Canali portacavo in materiale plastico e loro accessori per uso a battiscopa.

CEI 23-20 - Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari.  
Prescrizioni generali.

CEI 23-21 - Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari.  
Prescrizioni particolari.

CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI 31-30 - Classificazione dei luoghi pericolosi.

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

CEI 31-35 - Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas.  
Guida all'applicaz. Della norma CEI 31-30.

CEI 31-35/A - Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas.  
Guida all'applicaz. Della norma CEI 31-30.

CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica.

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali.

CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

CEI 79-/2/3/4 - Impianti antintrusione, antifurto e antiaggressione e relative apparecchiature.

CEI 81-3 - Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico

CEI 81-10 - Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine.

CEI 96-2 - Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza.

Legge 1 marzo 1968, n° 186 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

Legge 18 ottobre 1977, n° 791 – Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n° 73/72/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

D.Lgs. 09 aprile 2008 n°81 - Testo unico in materia di salute e sicurezza su lavoro” recante “Attuazione dell’art. 1 della Legge 03/08/2007 n°127 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

D.P.R. 26 maggio 1959 n. 689 e successive modifiche ed integrazioni - Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del Comando del Corpo dei vigili del fuoco, con particolare riferimento al D.M. 16-02-1982;

D.L. 25 novembre 1996 n°626 e modificazioni - Attuazione della direttiva CEE n. 93/68 relativa al materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

Legge 2 dicembre 2005 n°248, art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) - Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

Decreto 22 gennaio 2008 n°37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005.

#### ***Art. V Elementi di progetto***

#### **5.09 QUADRI DI COMANDO**

#### **5.10 QUADRI DI BASSA TENSIONE**

I quadri elettrici da pavimento (armadi metallici) saranno del tipo con struttura di tipo prefabbricato, adatti al fissaggio a pavimento, e aventi grado di protezione non inferiore ad IP 40. Saranno muniti di porte trasparenti con serratura a chiave.

I quadri da parete di piccole dimensioni avranno struttura metallica con pannelli di chiusura in lamiera piegata e porta anteriore trasparente con serratura a chiave oppure saranno in poliestere o in altro materiale plastico adatto allo scopo e saranno sempre dotati di porta anteriore trasparente. Il loro montaggio sarà sporgente a parete, salvo che per i piccoli centralini che potranno essere montati anche ad incasso (quando previsto dai documenti di progetto).

I quadri con involucro in materiale isolante dovranno essere del tipo a doppio isolamento e dovranno essere privi di parti metalliche passanti (come previsto dalla norma CEI 17-13 EN 60439-1).

#### ***QUADRI NORMALIZZATI DI BASSA TENSIONE DA PAVIMENTO (ARMADI METALLICI)***

#### **NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

Per la realizzazione dei quadri dovranno essere rispettate le vigenti norme CEI e disposizioni di legge, in particolare:

- CEI 17-13/1/3 (Quadri elettrici)
- CEI 11-26 (Effetti delle correnti di corto circuito)
- CEI 17-43 (Sovratemperature nei quadri in B.T.)
- CEI 7-4 (Conduttori elettrici per connessioni)
- Norme Internazionali: EN 60439-1, IEC 439
- Leggi: D.P.R. n° 547/55, D.Lgs n° 626/94 e successive varianti o integrazioni.

#### **DATI CLIMATICI**

Il quadro dovrà essere costruito in modo da poter lavorare nelle seguenti condizioni:

- 1) clima: temperato
- 2) altitudine: <1000 m s.l.m.
- 3) installazione: all'interno

- 4) ambiente: normale
- 5) temperatura: min. -5 °C, max + 40 °C
- 6) umidità: max 50 % a +40 °C

## **SISTEMA DI ALIMENTAZIONE**

Tensioni di alimentazione e caratteristiche della rete:

- 1) tensione nominale: 400/230 V
- 2) variazione massima di tensione: +/- 10 %
- 3) frequenza: 50 Hz
- 4) max variazione di frequenza: +/- 2 %

## **CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

Dati di funzionamento dei quadri:

- natura della corrente: alternata 50 Hz
- tensione di funzionamento: 400/230 V
- tensione nominale dei circuiti ausiliari:  $\leq 230$  V
- sistema di protezione delle persone: contro i contatti diretti ed indiretti

## **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Quadro di tipo prefabbricato, blindato, a struttura portante con pannelli normalizzati e componibili per installazione all'interno.

Il quadro potrà essere realizzato in più sottoinsiemi al fine di facilitare il trasporto ed il montaggio in opera.

L'assemblaggio sarà del tipo imbullonato.

L'esecuzione sarà del tipo totalmente segregato.

Il quadro dovrà avere, inoltre, le seguenti caratteristiche:

- elevata protezione ottenuta mediante diaframmi metallici fra la zona anteriore (zona interruttori) e la zona posteriore (zona sbarre e derivazione sbarre) e con l'impiego di segregazioni metalliche tra le singole celle porta interruttori;
- sicurezza del personale garantita da una facile accessibilità agli apparecchi delle singole utenze senza pericolo di contatto con le eventuali parti in tensione;
- isolamento efficace caratterizzato da sistemi di sbarre isolate in aria sostenute da reggisbarre isolanti del tipo vetro poliestere con elevate caratteristiche dielettriche ed alta resistenza meccanica;
- cunicolo cavi molto ampio in modo da permettere un comodo allacciamento dei cavi in arrivo ed in partenza;
- sicurezza contro l'incendio garantita dall'uso di materiali isolanti autoestinguenti e diaframmi metallici interni.

## **GRADO DI PROTEZIONE**

I gradi di protezione secondo le norme CEI 70-1 dovranno essere:

- sull'involucro esterno: IP 40 con porte trasparenti;
- a porte aperte: IP20.

### **COLLEGAMENTI ESTERNI**

I quadri saranno strutturati per la realizzazione dei seguenti collegamenti esterni:

- alimentazione quadro: cavi di potenza con ingresso dal basso o dall'alto;
- alimentazione utenze: cavi di potenza con alimentazione dal basso o dall'alto;
- alimentazione comando : cavi con ingresso dal basso o dall'alto.

### **STRUTTURA DEI QUADRI**

Gli elementi fondamentali della struttura saranno i seguenti:

- 1) carpenteria portante realizzata in lamiera di 1^ scelta dello spessore minimo 20/10 mm;
- 2) assemblaggio delle strutture con bulloni marchiati UNI 3740-74 e autograffianti per garantire la continuità elettrica di terra;
- 3) golfari di sollevamento presenti su tutta la lunghezza del quadro.
- 4) verniciatura a polveri epossipoliesteri:
  - esterno: grigio RAL 7030
  - particolari interni: sendzimir
- 5) segregazione metallica tra interruttore ed interruttore;
- 6) segregazione per ogni uscita (opzionale);
- 7) accesso in completa sicurezza all'alimentazione di ogni utenza con il quadro sotto tensione dopo aver aperto il relativo interruttore.

### **AMPLIABILITA'**

L'ampliabilità del quadro sarà garantita dalle seguenti caratteristiche:

- 1) ogni colonna del quadro sarà realizzata in modo che ciascun elemento sia terminale.  
Questo consentirà di poter ampliare o spezzare il quadro stesso in tutti i modi possibili in relazione a Future esigenze, con possibilità di accoppiamenti meccanici ed elettrici che non richiedano modifiche al quadro già esistente;
- 2) le riserve disponibili potranno essere messe in servizio senza dover smontare e forare le sbarre principali in quanto l'accoppiamento tra queste e le sbarre di derivazione avverrà tramite piastre di serraggio a crociera.

### **SBARRE E ISOLATORI**

Tutti i collegamenti elettrici di potenza dovranno essere realizzati con sbarre in rame elettrolitico ECU 99,9 (CEI 7-4), esclusi quelli di piccola portata (fino a 100 A nominali) che verranno realizzati con cavo flessibile non propagante la fiamma (CEI 20-22).

I capicorda di tutti i conduttori di potenza dovranno essere in rame stagnato e la bulloneria zincopassivata.

Le sbarre principali saranno dimensionate in relazione alla corrente nominale del quadro.

Le sbarre di derivazione e tutti i collegamenti di potenza dovranno avere una sezione di rame adeguata al valore della corrente nominale dei contatti principali dei rispettivi interruttori o teleruttori.

Quindi detti collegamenti, oltre ad essere adeguati alla corrente di corto circuito prevista per il quadro, dovranno essere tali da non superare le sovratemperature previste dalle norme CEI 17-13.

L'efficacia dell'isolamento e la tenuta al corto circuito sarà garantita per il sistema di sbarre principali e di derivazione da reggisbarre isolanti del tipo vetro poliestere con elevate caratteristiche dielettriche e ad elevata resistenza meccanica. (GP03-NEMA)

#### **COLLEGAMENTI PER LA MESSA A TERRA**

Il quadro sarà equipaggiato con una sbarra in rame nudo, opportunamente contraddistinta e disposta longitudinalmente nella parte inferiore, per la messa a terra dei componenti. Essa sarà rispondente alle caratteristiche previste dalle norme CEI.

Tutte le apparecchiature munite di morsetto di terra dovranno essere collegate singolarmente a massa mediante conduttori di rame di sezione adeguata.

#### **CERTIFICAZIONI**

I quadri dovranno essere provvisti di certificazione CESI relativa al corto circuito nel caso essa venga richiesta dal Committente o dalla Direzione Lavori. Dovranno essere altresì provvisti di documentazione relativa alle sovratemperature come previsto dalla norma CEI 17-13.

#### **CERTIFICAZIONI INTERNE PER PROVE DI RISCALDAMENTO**

Dietro richiesta del Committente e/o della D.L. il Costruttore dovrà essere in grado di effettuare la prova di riscaldamento nella propria Sala Prove.

#### **PRESCRIZIONI ANTINFORTUNISTICHE**

I quadri dovranno rispondere in ogni parte, alle vigenti norme antinfortunistiche di cui al D.Lgs. 09 aprile 2008 n°81 “Testo unico in materia di salute e sicurezza su lavoro” recante “Attuazione dell’art. 1 della Legge 03/08/2007 n°127 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”; e relative modificazioni e integrazioni.

#### **PROVE IN OFFICINA**

La D.L. potrà inviare per le prove di collaudo i suoi rappresentanti. A tale scopo il Costruttore dovrà comunicare tempestivamente l'avvenuto approntamento delle prove di collaudo, mediante telefax da inviare alla D.L..

#### **ESECUZIONE DEL COLLAUDO**

Il collaudo del materiale oggetto della fornitura sarà effettuato presso il Costruttore ad onere dello stesso, con la sola esclusione delle spese relative al personale D.L. che assisterà al collaudo. Le spese relative al personale D.L. saranno a totale carico della Ditta installatrice degli impianti elettrici.

Le prove dovranno riscontrare la rispondenza della fornitura alle prescrizioni di cui ai punti precedenti e riguarderanno:

1) verifica del rispetto delle norme antinfortunistiche;

2) misura della resistenza di isolamento;

Sarà rilevata la resistenza di isolamento tra fase e fase e tra fase e massa del circuito di potenza.

La misura sarà effettuata alle condizioni ambientali di temperatura compresa tra +10 °C e +30 °C e umidità relativa compresa tra il 45% e il 75%.

Sarà rilevata anche la misura di isolamento sui circuiti di comando e segnalazione, tra circuiti indipendenti e tra un circuito e la massa.

3) prova della rigidità dielettrica.

4) prova di isolamento a frequenza industriale:

a) circuiti di potenza:

- tensione applicata fra un qualsiasi circuito e massa e fra circuiti indipendenti;

b) circuiti di comando e segnalazione:

- tensione applicata fra un qualsiasi circuito e massa e fra circuiti indipendenti;

- tensione applicata ai capi di circuiti interrotti di contatti aperti.

Durante la prova non dovranno avvenire scariche.

5) Verifica del colore, dello spessore e dell'aderenza del rivestimento protettivo.

### ***QUADRI DI BASSA TENSIONE DA PARETE (CASSETTE E CENTRALINI)***

#### **NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

Per la realizzazione del quadro dovranno essere rispettate le vigenti norme CEI e disposizioni di legge, in particolare:

- CEI 17-13/1/3 (Quadri elettrici)

- CEI 23-51 (Quadri elettrici con corrente non superiore a 125 A e Icc presunta non superiore a 10 kA)

- CEI 11-26 (Effetti delle correnti di corto circuito)

- CEI 17-43 (Sovratemperature nei quadri in B.T.)

- CEI 7-4 (Conduttori elettrici per connessioni)

- Norme Internazionali: EN 60439-1, IEC 439

- Leggi: D.P.R. n° 547/55, D.Lgs n° 626/94 e successive varianti o integrazioni.

#### **DATI CLIMATICI**

Il quadro dovrà essere costruito in modo da poter lavorare nelle seguenti condizioni:

1) clima: temperato

2) altitudine: <1000 m s.l.m.

3) installazione: all'interno

4) ambiente: normale

5) temperatura: min. -5 °C, max + 40 °C

6) umidità: max 50 % a +40 °C

### **SISTEMA DI ALIMENTAZIONE**

Tensioni di alimentazione e caratteristiche della rete:

1) tensione nominale: 400/230 V

2) variazione massima di tensione: +/- 10 %

3) frequenza: 50 Hz

4) max variazione di frequenza: +/- 2 %

### **CARATTERISTICHE ELETTRICHE**

Dati di funzionamento dei quadri:

- natura della corrente: alternata 50 Hz

- tensione di funzionamento: 400/230 V

- tensione nominale dei circuiti ausiliari:  $\leq 230$  V

- sistema di protezione delle persone: contro i contatti diretti ed indiretti

### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Quadro metallico per installazione all'interno oppure quadro in resina poliestere o in altro materiale plastico adatto allo scopo per installazione all'interno e/o all'esterno. I quadri in materiale plastico dovranno essere del tipo a doppio isolamento (conformi a CEI 17-13 e/o CEI 23-51). La scelta tra l'una o l'altra tipologia di quadro risulterà dagli allegati documenti di progetto e dal computo metrico estimativo.

### **GRADO DI PROTEZIONE**

I gradi di protezione secondo le norme CEI 70-1 dovranno essere:

- sull'involucro esterno: non inferiore ad IP 40 con porte trasparenti o opache (come da progetto).

### **COLLEGAMENTI ESTERNI**

I quadri saranno strutturati per la realizzazione dei seguenti collegamenti esterni:

- alimentazione quadro: cavi di potenza con ingresso dal basso o dall'alto;

- alimentazione utenze: cavi di potenza con alimentazione dal basso o dall'alto;

### **STRUTTURA DEI QUADRI**

Gli elementi fondamentali della struttura saranno i seguenti:

1) carpenteria realizzata in lamiera di 1^ scelta dello spessore minimo 20/10 mm oppure in resina poliestere o in altro idoneo materiale plastico;

2) colore grigio RAL 7030 (*quadri metallici*) o grigio RAL 7035 (*quadri in materiale plastico*);

3) accesso in completa sicurezza all'alimentazione di ogni utenza con il quadro sotto tensione dopo aver aperto il relativo interruttore.

### **COLLEGAMENTI PER LA MESSA A TERRA**

Il quadro, se con struttura metallica, sarà equipaggiato con una sbarra in rame nudo, opportunamente contraddistinta e disposta longitudinalmente nella parte inferiore, per la messa a terra dei componenti.

Sarà rispondente alle caratteristiche previste dalle norme CEI.

Tutte le apparecchiature munite di morsetto di terra dovranno essere collegate singolarmente a massa mediante conduttori di rame di sezione adeguata.

I quadri con struttura in materiale plastico saranno del tipo a doppio isolamento.

### **CERTIFICAZIONI**

I quadri dovranno essere provvisti di tutte le certificazioni previste dalle vigenti normative. In particolare, a seconda della tipologia di quadro, CEI 17-13/1/3, CEI 23-49 e CEI 23-51.

### **CERTIFICAZIONI INTERNE PER PROVE DI RISCALDAMENTO**

Dietro richiesta del Committente il Costruttore dovrà essere in grado di effettuare prova di riscaldamento nella propria Sala Prove.

### **PRESCRIZIONI ANTINFORTUNISTICHE**

I quadri dovranno rispondere in ogni parte, alle vigenti norme antinfortunistiche di cui al D.Lgs. 09 aprile 2008 n°81 “Testo unico in materia di salute e sicurezza su lavoro” recante “Attuazione dell’art. 1 della Legge 03/08/2007 n°127 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”; e relative modificazioni e integrazioni.

### **PROVE IN OFFICINA**

La D.L. potrà inviare per le prove di collaudo i suoi rappresentanti. A tale scopo il Costruttore dovrà comunicare tempestivamente l'avvenuto approntamento delle prove di collaudo, mediante telefax da inviare alla D.L..

### **ESECUZIONE DEL COLLAUDO**

Il collaudo del materiale oggetto della fornitura sarà effettuato presso il Costruttore ad onere dello stesso, con la sola esclusione delle spese relative al personale D.L. che assisterà al collaudo. Le spese relative al personale D.L. saranno a totale carico della Ditta installatrice degli impianti elettrici.

Le prove dovranno riscontrare la rispondenza della fornitura alle prescrizioni di cui ai punti precedenti e riguarderanno:

- 1) verifica del rispetto delle norme antinfortunistiche;
- 2) misura della resistenza di isolamento;

Sarà rilevata la resistenza di isolamento tra fase e fase e tra fase e massa del circuito di potenza.

La misura sarà effettuata alle condizioni ambientali di temperatura compresa tra +10 °C e +30 °C e umidità relativa compresa tra il 45% e il 75%.

Sarà rilevata anche la misura di isolamento sul circuito di comando e segnalazione, tra circuiti indipendenti e tra un circuito e la massa;

3) prova della rigidità dielettrica;

4) prova di isolamento a frequenza industriale:

a) circuiti di potenza:

- tensione applicata fra un qualsiasi circuito e massa e fra circuiti indipendenti;

b) circuiti di comando e segnalazione:

- tensione applicata fra un qualsiasi circuito e massa e fra circuiti indipendenti;

- tensione applicata ai capi di circuiti interrotti di contatti aperti.

Durante la prova non dovranno avvenire scariche;

5) verifica del colore, dello spessore e dell'aderenza del rivestimento protettivo.

## **5.02 APPARECCHIATURE**

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno pertanto essere concentrate sul fronte del quadro.

Dovranno essere presenti apposite targhette indicatrici in alluminio serigrafato o in materiale plastico pantografato. Non saranno accettate etichette autoadesive di tipo non rigido.

All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Ogni quadro, cassetta e centralino (qualunque sia la loro misura) sarà dotato di tasca porta-schemi contenente:

- lo schema elettrico aggiornato dei circuiti di potenza e di quelli ausiliari di segnalazione e comando;

- la legenda per una facile identificazione di tutti i circuiti e dei morsetti.

## **5.11 ACCESSORI DI CABLAGGIO**

Costituiranno titolo di preferenza, accessori per l'alimentazione di apparecchiature modulari previsti dal Costruttore degli stessi.

## **5.12 COLLEGAMENTI DI POTENZA**

Gli interruttori saranno normalmente alimentati dalla parte superiore, salvo diversa necessità, preventivamente garantita dal Costruttore.

Di norma i cavi di alimentazione si attesteranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale, provvisto di coprimorsetti, mentre non transiteranno in morsettiera i cavi uscenti con sezione superiore a 50 mmq.

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi adatti, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

## **5.13 COLLEGAMENTI AUSILIARI**

Saranno in conduttore flessibile adatto alle condizioni di impiego e avente le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.;
- 2,5 mmq per circuiti comandi;
- 1,5 mmq per circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero presente sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per diversi servizi (ausiliari in alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti di comando, circuiti di segnalazione, ecc.) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo in cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I morsetti saranno in numero da garantire una scorta del 20% e saranno suddivisi per tipologia impiegata.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Il sistema di fissaggio dovrà essere esclusivamente meccanico.

#### **5.14 APPARECCHIATURE MODULARI**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato EN50022.

Gli interruttori automatici, almeno fino a 63 A, dovranno essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 17,5 mm.

Tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad es. trasformatori, suonerie, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) dovranno essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici.

Gli interruttori differenziali fino a 63 A dovranno appartenere alla stessa serie degli interruttori automatici.

Sarà ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purchè abbiano un potere di interruzione (mediante impiego di dispositivo magnetotermico associato) di almeno 6000 A.

Nel caso di interruttori differenziali che alimentano prese a spina poste nella zona 3 di locali da bagno è ammesso solo il tipo ad alta sensibilità (10 o 30 mA).

Gli interruttori per impianti monofase dovranno avere un potere di interruzione di 6000 A in caso di installazione in sistemi TT.

Gli interruttori per impianti trifasi dovranno avere un potere di interruzione minimo di 6000 A in caso di installazione in sistemi TT o TN con corrente di cortocircuito fino a 4500 A (salvo diversa prescrizione risultante dalla documentazione progettuale).

I morsetti dovranno poter serrare i conduttori e le barrette di rame o i capocorda a forcella.

Le versioni da 50 A e da 63 A non dovranno occupare più di 8 moduli base. Dovranno essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è stato provocato dalla protezione magnetotermica o da quella differenziale.

Gli interruttori tetrapolari dovranno essere accessoriabili con dispositivi per lo sgancio a distanza.

La serie modulare alla quale appartengono gli interruttori magnetotermici e differenziali dovrà comprendere

una vasta gamma di apparecchi complementari come: trasformatori, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, relè passo-passo, contatori, ecc.).

### **5.15a INTERRUTTORI AUTOMATICI IN SCATOLA ISOLANTE**

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su dovranno appartenere alla stessa serie. Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 e 250 A dovranno avere le stesse dimensioni di ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 6000 A.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A dovranno essere disponibili nella versione normale con intervento istantaneo ed in quella con intervento ritardato, per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

Tutti gli interruttori automatici di sezionamento e protezione in scatola isolante dovranno avere di norma le seguenti caratteristiche:

- attacchi anteriori in esecuzione fissa;
- possibilità di scelta tra sganciatore tradizionale magnetotermico e sganciatore elettronico;
- ampia possibilità di taratura su tutte le fasi, neutro compreso;
- potere d'interruzione simmetrico sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a quanto indicato sulle Tavv. di progetto;
- prestazioni elettromagnetiche tali da consentire protezioni contro i cortocircuiti e la sollecitazione termica dei conduttori protetti;
- nel caso gli interruttori siano corredati di protezioni differenziali, queste dovranno essere del tipo da quadro con toroidi adeguati al fascio dei cavi in uscita dal rispettivo interruttore. La corrente

nominale del dispositivo differenziale ed il tempo d'intervento dovranno essere regolabili in modo da risultare selettivi con le eventuali protezioni a valle.

Se utilizzati come interruttori generali di quadri elettrici dovranno essere corredati di calotte e/o diaframmi isolanti sul lato arrivo linee.

#### **5.15b INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI**

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere del tipo adatto per montaggio a scatto su profilato tipo DIN 46.277/3 e dovranno soddisfare alle seguenti caratteristiche:

- dimensioni normalizzate (modulo = 17,5 mm.);
- curva d'intervento C (salvo diverse indicazioni rilevabili dalle Tavv. di progetto);
- potere d'interruzione sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a quanto indicato sulle Tavv. di progetto secondo la norma CEI 23-3 e varianti;
- nel caso gli interruttori siano corredati di relè differenziali essi dovranno essere pure modulari per montaggio su profilato DIN e solidali al corpo dell'interruttore, anche con eventuali collegamenti esterni;
- accessoriabilità con tutti gli ausiliari richiesti dagli elaborati di progetto;
- cablaggio con corde dimensionate per la portata nominale dell'apparecchio.

Se utilizzati come interruttori generali di quadri elettrici dovranno essere corredati di calotte e/o diaframmi isolanti sul lato arrivo linee.

#### **5.15c SEZIONATORI MODULARI**

I sezionatori modulari dovranno essere del tipo adatto per il montaggio a scatto su profilato DIN 46.277/3 di dimensioni normalizzate con modulo DIN 17,5 mm.

Se utilizzati quali generali di quadri elettrici dovranno essere corredati di calotte e/o diaframma isolante sul lato arrivo linee.

Il cablaggio dovrà essere eseguito con corde dimensionate per la corrente nominale dell'apparecchio.

#### **5.15d INTERRUTTORI SEZIONATORI SOTTOCARICO**

Gli interruttori sezionatori sottocarico dovranno essere del tipo in scatola isolante con comando simultaneo su tutti i poli per mezzo di manopola diretta e/o rinviata ad interruzione visualizzata, idonei anche per installazione orizzontale.

Se utilizzati quali generali di quadri elettrici dovranno essere corredati di calotte e/o diaframma isolante sul lato arrivo linea ed essere dimensionati per una corrente maggiore di quella presente nel punto d'installazione.

Il cablaggio dovrà essere eseguito con corde e/o sbarre dimensionate per la corrente nominale dell'apparecchio.

## **5.16 TUBI PROTETTIVI, CANALI PORTACAVI, CASSETTE DI DERIVAZIONE**

I cavi posati nei tubi o condotti dovranno risultare sempre sfilabili e reinfilabili; quelli posati in canali, su passerelle o entro vani dovranno poter essere sempre rimossi o sostituiti.

Nei tubi e condotti non dovranno essere presenti giunzioni e morsetti.

Il diametro interno dei condotti, se circolari, dovrà essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 16 mm.

Per i condotti, canali e passerelle a sezione diversa dalla circolare, il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi non dovrà essere inferiore a 2.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purchè essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframma, inamovibile se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, gocciolamenti, formazione di condensa, ecc. Sarà inoltre vietato collocare nelle stesse incassature le linee montanti di potenza e le colonne telefoniche o relative a trasmissione dati. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

## **5.17 IMPIANTI SOTTOTRACCIA**

I tubi protettivi dovranno essere in PVC autoestinguento serie pesante, sia per i percorsi a parete sotto intonaco, che per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto guaina metallica.

Il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali e ad ogni derivazione dalla linea principale ad una linea secondaria e, comunque, in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere e dovranno essere realizzate in conformità alle norme CEI 23-20 e CEI 23-21.

I morsetti dovranno serrare il conduttore per azione di una lamina interposta e non per azione diretta della vite.

Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei. Dovrà inoltre risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto.

Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

## **6.02 IMPIANTI IN VISTA A BATTISCOPIA**

Le canalette per l'impianto in vista, con posa a battiscopa, dovranno essere di PVC autoestingente, antiurto, rispondenti alle norme CEI 23-19. Dovranno avere il contrassegno dell'Istituto del Marchio di Qualità. Gli elementi strutturali dovranno essere componibili e flessibili in ogni parte in modo da realizzare impianti o più servizi anche fra loro separati, a pavimento, a parete e a soffitto. La struttura dovrà essere composta di elementi rettilinei, fino a tre scomparti e completa di accessori (tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione e portapparecchi, fianchetti, e chiusura di testata).

In particolare:

- le scatole portapparecchi dovranno essere della profondità compresa tra i 25 mm. e 60 mm. circa; il canale a più compartimenti e le scatole di smistamento e di derivazione a più vie dovranno essere completamente separate sia meccanicamente che elettricamente, dovranno cioè essere dotate di propri scomparti per permettere l'indipendenza dei circuiti;
- tutta la copertura dei canali e scatole dovrà essere asportabile solo per mezzo di attrezzo;
- le scatole di derivazione, smistamento, portapparecchi dovranno essere adattate mediante opportuni fianchetti a tutti i tipi di canale;
- il sistema di fissaggio dovrà garantire una buona tenuta allo strappo.

## **5.18 SCATOLE DI DERIVAZIONE - MORSETTIERE**

Ogni giunzione e derivazione (da canale a canale, da canale a tubo e da tubo a tubo) dovrà essere effettuata tramite impiego di scatole e cassette di derivazione. Esse dovranno inoltre essere adottate ad ogni brusca deviazione e nei tratti rettilinei almeno ogni 10÷12 metri e dovranno essere diverse per gli impianti o servizi a diversa tensione e per tutti gli impianti a correnti deboli.

In particolare:

- i raccordi con le tubazioni nei tratti in vista dovranno essere eseguiti tramite imbocchi o pressatubi;

- i morsetti dovranno essere del tipo volante in materiale isolante con cappuccio imperdibile, adeguati alla sezione dei conduttori derivati ed a quella dei conduttori in transito. L'azione di serraggio dovrà avvenire per interposizione di apposita piastrina o lamina e non per azione diretta della vite. Il numero di conduttori e la sezione dei morsetti sarà conforme alle norme CEI 23-20 e CEI 23-21.

- i coperchi dovranno essere fissati con viti in acciaio inox; quest'ultima caratteristica è tassativa, qualsiasi siano le dimensioni delle scatole.

Per le scatole da incasso sarà fatto obbligo di utilizzare quelle in PVC autoestingente con coperchio a filo intonaco; in questi casi sarà consentito, per transiti di impianti o servizi a diversa tensione, utilizzare scatole predisposte per alloggiare setti separatori da fissare a scatto sul fondo delle scatole stesse.

Qualsiasi sia il tipo di scatola impiegata, incassata e/o in vista, sul retro del coperchio dovrà essere apposta una legenda che permetta una immediata identificazione dei circuiti che vi si attestano e/o transitano, utilizzando sigle e descrizioni corrispondenti a quelle esistenti sui cartellini indicatori dei circuiti all'interno dei quadri.

Non saranno in nessun caso consentite giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzati con nastrature od altri sistemi che non siano quelli sopra descritti, ovvero giunzioni effettuate all'esterno delle scatole. Le scatole da incasso o da parete dovranno essere del tipo idoneo a superare la prova del filo incandescente come previsto dalla normativa in vigore..

### **5.19 TUBAZIONI FLESSIBILI IN PVC**

Dovranno essere utilizzate esclusivamente nei percorsi sottotraccia, impiegando materiali muniti del contrassegno I.M.Q. che ne attesti la rispondenza alle rispettive Normative.

Nei percorsi, sia a parete, che a pavimento, si dovranno utilizzare tubazioni flessibili della serie pesante (CEI 23-14 e varianti) aventi una resistenza allo schiacciamento superiore a 750 N su 5 cm a 20 °C.

Gli accessi delle tubazioni flessibili alle scatole dovrà avvenire tramite le prerotture esistenti sulle fiancate delle medesime evitando per quanto possibile di intervenire sulle strutture delle scatole stesse.

### **5.20 TUBAZIONI RIGIDE IN PVC**

Dovranno essere utilizzate, quando previsto dai documenti di progetto, nei percorsi in vista in quei locali in cui è ammesso detto tipo di tubazione.

Dovranno essere munite del contrassegno I.M.Q. che ne attesti la rispondenza alle rispettive Normative ed assicurare un grado di protezione minimo IP40.

Dette tubazioni dovranno essere ancorate a parete e/o soffitto con sostegni in PVC fissati con tassellature metalliche poste ad una distanza massima di 80 cm.

In quei locali in cui è richiesto grado di protezione IP44 o superiore, le tubazioni in PVC dovranno essere corredate di tutta una serie di accessori e/o di accorgimenti costruttivi (giunzioni filettate) onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Gli accessori per il collegamento delle tubazioni rigide alle scatole, e/o le derivazioni dei canali e dei quadri, dovranno essere realizzati mediante la interposizione di appositi pressatubi; nei casi in cui sia richiesto un grado di protezione minimo IP40 i suddetti accessi potranno realizzarsi anche senza interposizione di pressatubi, purchè il diametro delle tubazioni sia leggermente superiore a quello dei fori di alloggiamento.

## **5.21 TUBAZIONI METALLICHE**

Dovranno essere utilizzate in tutti quei locali, evidenziati nella documentazione di progetto, ove sia richiesto un percorso in vista con grado di protezione IP 55 e particolari caratteristiche di resistenza meccanica, oppure in luoghi pericolosi se prescritto dalle norme CEI 31-30 e CEI 31-33 e guide CEI 31-35 e 31-35/A e varianti.

Tali tubazioni metalliche dovranno avere un trattamento di zincatura interna ed esterna ed essere ancorate con appositi sostegni, anche in PVC, fissati con tassellature metalliche disposte ad un'interdistanza massima di 150 cm.

Tali tubazioni dovranno assicurare un grado di protezione minimo pari a IP55: sarà pertanto obbligatorio utilizzare tutti gli accessori all'uopo predisposti dalle Case Costruttrici (manicotti, curve, ecc.).

Gli accessi delle tubazioni alle scatole e/o le derivazioni dai canali e/o dai quadri dovranno essere realizzati mediante l'interposizione di appositi bocchettoni metallici atti a mantenere il grado di protezione minimo richiesto.

## **5.22 CANALIZZAZIONI IN PVC**

Dovranno essere in PVC autoestinguento con fondo chiuso predisposto per accogliere uno o più setti separatori.

Le canalizzazioni in oggetto dovranno essere corredate di tutti i pezzi speciali come curve, incroci, salite, ecc., per i quali sarà fatto obbligo di ricorrere ad elementi di serie, riducendo al minimo gli interventi sulle strutture dei canali. Saranno fissate a parete e/o a soffitto con staffe e sostegni in acciaio inox o in adatto materiale plastico.

Le canalette a fondo chiuso dovranno essere sempre corredate di coperchio ed installate in modo tale da garantire i gradi di protezione richiesti negli allegati, utilizzando tutti i componenti previsti dalle Case Costruttrici per garantire la protezione richiesta.

### **5.23 CANALIZZAZIONI IN VETRORESINA**

Le canalizzazioni in vetroresina saranno complete di tutti gli accessori previsti dal Produttore (curve, incroci, salite, ecc.) e saranno fissate a parete e/o a soffitto con staffe e sostegni in acciaio inox o in adatto materiale plastico.

Le canalette a fondo chiuso dovranno essere sempre corredate di coperchio ed installate in modo tale da garantire i gradi di protezione richiesti negli allegati, utilizzando tutti i componenti previsti dalle Case Costruttrici per garantire la protezione richiesta.

### **5.24 CANALIZZAZIONI METALLICHE**

Le canalizzazioni metalliche dovranno essere in lamiera zincata con procedimento Sendzimir (ed eventualmente successivamente verniciate) e dovranno essere predisposte in ogni caso per accogliere setti separatori da fissare mediante bullonatura.

Saranno fissate a parete e/o a soffitto con apposite staffe e sostegni in acciaio zincato ed eventualmente verniciato.

Nelle giunzioni delle canale metalliche dovranno essere sempre impiegati componenti metallici in modo cioè di poter eventualmente sfruttare la struttura delle canale quale conduttore di protezione.

Le canalette a fondo chiuso dovranno essere sempre corredate di coperchio ed installate in modo tale da garantire i gradi di protezione richiesti negli allegati, utilizzando tutti i componenti previsti dalle Case Costruttrici per garantire la protezione richiesta.

### **5.25 CANALIZZAZIONI SOTTOPAVIMENTO**

Le canalizzazioni per distribuzione sottopavimento saranno costituite da apposito canale metallico o in resina, colore grigio, completo di bocchettoni e tappi di chiusura, cassette di giunzione, curve, incroci e pezzi speciali, raccordi rigidi e flessibili, accessori vari, ecc., per realizzazione di distribuzione sottopavimento con grado di protezione non inferiore a IP 52.

### **5.26 GUAINA**

Nel caso di utilizzo di guaine per gli allacciamenti in derivazione da scatole e/o canalizzazioni transitanti nelle immediate vicinanze delle utenze più svariate (motori, fan-coils, armature, ecc.), esse dovranno essere in PVC con struttura metallica spiralizzata ricoperta in PVC (il PVC dovrà essere del tipo autoestinguento).

Le guaine, compatibilmente con le esigenze costruttive, negli allacciamenti di sviluppo limitato, potranno essere disposte a parete ovvero senza alcun sostegno se non nei punti di derivazione e di allacciamento.

Il collegamento dai punti di derivazione a quelli di allacciamento dovrà essere realizzato mediante interposizione di pressatubi in PVC e/o metallici a seconda del tipo d'impianto richiesto.

### **5.27 COMPARTIMENTAZIONI**

Nei punti di passaggio delle canalizzazioni e/o tubazioni da un compartimento antincendio ad un altro dovranno essere previste barriere tagliafiamma (in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 64-8 da realizzare possibilmente con materiali facilmente removibili per future e diverse esigenze impiantistiche.

Ciò per garantire una resistenza al fuoco almeno pari a quella richiesta per gli elementi costruttivi delle zone compartimentate.

### **5.28 CONDIZIONI DI POSADEI CAVI E CAVIDOTTI**

Dovranno in ogni caso essere rispettate le sezioni ed i tipi di cavi riportati negli elaborati grafici dove la sezione in origine dai quadri dovrà essere intesa anche come sezione minima in derivazione. Ogni eventuale variante a seguito di aumento di carico o per qualsiasi altro motivo, dovrà essere sottoposta all'approvazione preventiva della D.L..

I cavi, nei loro alloggiamenti ispezionabili, dovranno essere contrassegnati in modo tale da individuare prontamente il servizio a cui appartengono ed avranno le colorazioni delle guaine prescritte dalla Normativa CEI-UNEL.

I cavi nelle canaline dovranno essere contrassegnati almeno ogni 20 mt. con targhetta in PVC, fissata con collare plastico, indicante il tipo di impianto o di servizio e con sigla del circuito corrispondente a quella degli elaborati grafici.

Nei tratti non orizzontali i cavi dovranno essere fissati alla canalina tramite collari plastici autobloccanti.

Opportune sigle, corrispondenti a quelle dei circuiti di appartenenza, dovranno essere apposte sui cavi all'interno delle scatole di derivazione, dove dovrà essere presente una opportuna legenda da fissare sul retro del coperchio della scatola stessa.

Nelle camere, nelle cucinette e nei locali ad esse sottostanti e/o sovrastanti, i conduttori N07V-K prima del loro infilaggio nelle rispettive tubazioni saranno leggermente avvolti a spirale elicoidale in modo da ridurre i campi elettromagnetici dispersi in ambiente. Nelle zone in prossimità dei letti i conduttori saranno infilati entro calza schermante collegata a terra ad una estremità oppure saranno utilizzati conduttori schermati di tipo FR2OHH2R 450/750 V.

### **5.29 ISOLAMENTO DEI CAVI**

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_o/U$ ) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale ove sono presenti cavi con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

- a) Propagazione del fuoco lungo i cavi:

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, dovranno rispondere alla prova di non propagazione prevista dalla Norma CEI 20-35 e varianti.

Quando i cavi saranno installati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi dovranno avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22 e varianti.

- b) Provvedimenti contro il fumo:

Allorchè i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione si dovranno adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

- c) Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, dovrà essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista, occorrerà fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo norme CEI 20-37 e 20-38.

### **5.30 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI**

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712 e 00722.

In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori:

- nero;
- grigio cenere;
- marrone.

### **5.31 SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE MASSIME AMMESSE**

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinchè la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate.

In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori e per le diverse condizioni di posa in opera, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024/1 e 35024/2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori in rame saranno:

- 4,00 mmq per illuminazione di base, per alimentazione di carichi inferiori a 2,2 kW
- 6,00 mmq per alimentazione di carichi superiori a 2,2 kW;

In ogni caso le sezioni dei conduttori dovranno rispondere a quelle del calcolo elettrico.

### 5.32 SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI NEUTRO

Nei circuiti monofase la sezione del conduttore di neutro dovrà essere uguale a quella del conduttore di fase, qualunque sia la sezione dei conduttori.

Nei circuiti polifase (se non si è in presenza di correnti armoniche di elevato valore) con conduttori di fase superiori a 25 mmq, la sezione del neutro potrà essere ridotta alla metà di quella dei corrispondenti conduttori di fase, col minimo tuttavia di 4,00 mmq.

### 5.33 SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E DI PROTEZIONE

Gli impianti di terra e di protezione contro le tensioni di contatto soddisferanno alle prescrizioni vigenti ed in particolare CEI 64-8.

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 dovrà essere inferiore a quelle indicate nelle tabelle seguenti:

**TABELLA - sezione minima dei conduttori di protezione**

Sezione conduttore di fase (mmq)	Sezione conduttore PE facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo di quello di fase (mmq)	Sezione conduttore PE non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo di quello di fase (mmq)
$s \leq 16$	Sezione di quello di fase	2,5 mmq se protetto 4,0 mmq se non protetto
$16 < s \leq 25$	16	16
	Sezione pari a metà del conduttore di fase (per cavi multipolari vedere la normativa CEI)	Sezione pari a metà del conduttore di fase (per cavi multipolari vedere la normativa CEI)

La sezione del conduttore di terra non dovrà essere inferiore a quella del conduttore di protezione della precedente tabella, con minimi di seguito indicati

Tipologia di posa	Conduttore in rame sezione (mmq)	Conduttore in acciaio zincato sezione (mmq)
Protetto contro la corrosione ma non protetto meccanicamente	16	16
Non protetto contro la corrosione	25	50

### 5.34 SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

- a) Conduttori equipotenziali principali:

Saranno previsti collegamenti equipotenziali di tutte le strutture metalliche mediante conduttori di sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mmq. (conduttori equipotenziali principali).

Non sarà richiesto comunque che la sezione superi 25 mmq se il conduttore equipotenziale è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è in materiale diverso.

- b) Conduttori equipotenziali supplementari:

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse dovrà avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore.

Un conduttore equipotenziale supplementare che conetterà una massa a masse estranee dovrà avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. Per i conduttori equipotenziali supplementari che connettono tra di loro due masse estranee la sezione minima dovrà essere di 2,5 mmq, se è prevista una protezione meccanica, di 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica.

### 5.35 RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Per tutte le parti di impianto comprese tra due fusibili o interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non dovrà essere inferiore a:

- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

## PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

### 5.36 CRITERI DI PROTEZIONE

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norma CEI 64-8 - parte 4.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata **I<sub>z</sub>** sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego **I<sub>b</sub>** (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale **I<sub>n</sub>** compresa fra la corrente di impiego del conduttore **I<sub>b</sub>** e la sua portata nominale **I<sub>z</sub>** ed una corrente di funzionamento **I<sub>f</sub>** minore o uguale a 1,45 volte la portata **I<sub>z</sub>**.

In tutti questi casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n < I_z \quad I_f < 1,45 I_z$$

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Sarà tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia passante **I<sup>2</sup>t** lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle conduttore protette (CEI 64-8).

### **5.37 PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI ED I SOVRACCARICHI**

All'inizio di ogni impianto utilizzatore dovrà essere installato un interruttore generale munito di adeguato dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

Detto dispositivo dovrà essere dimensionato secondo le disposizioni del paragrafo precedente e dovrà essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che potrà verificarsi nel punto in cui è installato.

Dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate all'esterno o in ambienti vari.

Dovranno essere protette singolarmente le condutture che alimentano motori o apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovraccarichi.

### **5.38 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI (CEI 64-8)**

Le misure di protezione mediante isolamento delle parti attive e mediante utilizzo di involucri e/o barriere saranno intese a fornire una protezione totale contro i contatti diretti.

Le misure di protezione mediante ostacoli e mediante distanziamento saranno intese a fornire una protezione parziale contro i contatti diretti.

Nella norma IEC 61140 la protezione contro i contatti diretti viene indicata come “*basic protection*” (protezione fondamentale).

#### **5.39 PROTEZIONE MEDIANTE ISOLAMENTO DELLE PARTI ATTIVE (CEI 64-8)**

Le parti attive dovranno essere completamente ricoperte da un isolamento che ne impedisca il contatto e che possa essere rimosso solo mediante distruzione. Tale isolamento dovrà essere in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Vernici, lacche, smalti e simili da soli non saranno in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

#### **5.40 PROTEZIONE MEDIANTE INVOLUCRI O BARRIERE (CEI 64-8)**

Le parti attive dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere che assicurino almeno (salva diversa e più restrittiva prescrizione) il grado di protezione IP2X o IPXXB; si potranno avere tuttavia aperture più grandi durante la sostituzione di parti quali lampade o fusibili, o aperture più piccole quando esse siano necessarie per permettere il corretto funzionamento di componenti elettrici in accordo con le prescrizioni delle relative norme (per esempio prese a spina per uso domestico e similare, che hanno grado di protezione maggiore di IP XXB).

Le superfici superiori orizzontali di involucri o barriere che sono a portata di mano dovranno avere grado di protezione non inferiore ad IP 4X o IP XXD.

I gradi di protezione IP XXB e IP XXD significano che, rispettivamente, il dito di prova oppure il filo di prova del diametro di 1 mm non possono toccare parti in tensione in accordo con la seconda edizione della norma CEI 70-1.

Gli involucri e le barriere dovranno essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo.

Potranno essere rimossi solo:

- con l'uso di una chiave o attrezzo, oppure
- se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi, oppure
- se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IP 2X o IP XXB protegge dal contatto con parti attive e tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

#### **5.41 PROTEZIONE MEDIANTE OSTACOLI (CEI 64-8)**

Gli ostacoli dovranno impedire l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive ed il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sottotensione nel funzionamento ordinario. Gli ostacoli potranno essere rimossi senza l'uso di una chiave o di un attrezzo, ma dovranno essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale.

#### **5.42 PROTEZIONE MEDIANTE DISTANZIAMENTO (CEI 64-8)**

Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non dovranno essere a portata di mano.

Il pavimento (se non è isolante) è considerato una delle parti simultaneamente accessibili.

#### **5.43 PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE INTERRUTTORI DIFFERENZ. (CEI 64-8)**

L'uso di interruttori differenziali, con corrente nominale di intervento non superiore a 30 mA, sarà riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

L'uso di tali dispositivi non sarà riconosciuto quale unico mezzo di protezione contro i contatti diretti e non dispenserà dalla applicazione di una delle misure sopra specificate.

#### **5.44 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI (CEI 64-8)**

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione (che presentano resistenza verso terra  $\leq 1000$  ohm, se si è in presenza di ambienti ove si applica la norma CEI 64-8, ovvero  $\leq 200$  ohm se si è in presenza di cantieri di costruzione o in locali ad uso zootecnico per la custodia del bestiame in cui si ha  $UL=25$  V) esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

#### **5.45 IMPIANTI IN LUOGHI PERICOLOSI (CEI 31-30, CEI 31-33, CEI 31-35 e allegati)**

Gli impianti elettrici da realizzare nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio dovranno essere eseguiti in conformità alle Norme CEI 31-30 e CEI 31-35 e relative varianti e allegati.

Dovranno essere realizzati in conformità a dette norme anche gli impianti elettrici in "Impianti termici non inseriti in un ciclo di produzione industriale" (Centrali termiche), gli impianti elettrici in

"Luoghi di installazione di componenti elettrici contenenti sostanze combustibili" e gli impianti in "Luoghi per ricovero o riparazioni di autoveicoli".

Le apparecchiature da installare nei suddetti locali dovranno essere del tipo stagno a grado di protezione minimo IP 44 con dispositivi di comando installati in contenitori in PVC autoestingente ed accessi protetti da membrana in gomma o da equivalente sistema protettivo, e/o in contenitori metallici con accessi c.s.

Gli interruttori di questo tipo dovranno essere tutti in esecuzione bipolare.

Non sarà ammesso l'uso di deviatori e/o invertitori intermedi, essendo demandata a comandi a relè l'accensione di uno o più punti luce da più posti.

## CAPITOLO VI

### 6.00 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione previsto in progetto per il Porto di Mazara del Vallo, sarà costituito da n° 12 Torri Faro a carrello mobile MOD. TMF 20-3 della CML o similari, da collocare mediante flangia e tirafondi ad un plinto di fondazione in c.a., completa di corona circolare, staffe portaproiettori, cupola di copertura, unità di sollevamento elettrica esterna e **Proiettori per Torre Faro tipo GALILEO 0F6 ASP7W 4.56M2U 230W / 25520 lm 4000K o SIMILARE - Apparecchio per proiezione con ottica asimmetrica a tecnologia LED.**

Il fusto della torre, tronco-conico a sezione poligonale, dovrà essere realizzato in lamiera di acciaio pressopiegata a freddo e saldata longitudinalmente. Il procedimento di saldatura, dovrà essere del tipo GMAW o SAW effettuato nel rispetto delle specifiche (WPS) in conformità alla norma UNI EN 288-2 e qualificato (WPAR) secondo la norma UNI EN 288-3, garantendo una penetrazione minima dell'80% dello spessore con il 100% nella zona d'incastro. Il procedimento dovrà essere eseguito da operatori di saldatura qualificati e patentati in conformità alle norme UNI EN 1418 e UNI EN 287-1. Il fusto, di altezza totale di 20,00 metri, dovrà essere composto da due steli da accoppiare in sito mediante sovrapposizione ad incastro secondo la metodica dello "Slip on Joint". Sul tronco di base dovrà essere prevista un'apertura, rinforzata per ripristinare l'originaria resistenza e completa di portella con chiusura antivandalo, un'adeguata flangia saldata idonea per il fissaggio alla fondazione tramite tirafondi di ancoraggio e due piastrine per l'attacco della messa a terra

La testa di sollevamento del carrello è fissata sulla sommità del fusto. Il carrello mobile è una struttura composta con elementi pressopiegati e saldati. Tramite 4 ruote folli può scorrere lungo il binario verticale fissato allo stelo della torre faro. Al carrello mobile è fissata una corona porta proiettori. Il carrello mobile è dotato di un sistema di sicurezza anticaduta. Al carrello mobile è fissata una corona porta proiettori di forma circolare idonea a sostenere fino a 10 proiettori disposti a 360°, quest'ultimi saranno applicati alla corona a mezzo di staffe STFT60, uno per ogni proiettore. Le fune di sollevamento del carrello mobile sono realizzate in acciaio inox AISI 304. sulla sommità della torre faro andrà installata una cupola di copertura della serie CVTC, 2800 in VTR stratificato con colore RAL grigio 7035.

All'interno del fusto dovrà essere prevista, montata sulla portella, una presa con interruttore di blocco che riceverà il cavo di alimentazione dell'impianto. Sulla corona mobile dovrà essere prevista una cassetta di derivazione/distribuzione, con grado di protezione IP 65, che dovrà essere dotata di una presa esterna a tenuta stagna idonea, mediante un cavo di prolunga dotato di spine, ad effettuare a terra la prova di accensione dei proiettori. Il cavo elettrico di alimentazione dei proiettori, dovrà avere una sezione adeguata alla potenza da installare e dovrà essere del tipo NSHTOU-J 06/1 Kv, autoportante, antitorsionale ed inestensibile grazie ad un rinforzo centrale in Kevlar. Detto cavo dovrà essere collegato, alla base della torre, mediante una spina CEE alla presa interbloccata mentre, alla sommità, dovrà essere collegato in maniera definitiva alla morsettiera posta all'interno della cassetta di derivazione (evitando così contatti striscianti o a baionetta).

La finitura superficiale della struttura e dei vari componenti, dovrà essere realizzata mediante zincatura a caldo secondo la Norma UNI EN ISO 1461. Segue sopra la zincatura un ciclo di verniciatura a polveri di poliestere previa fase di sgrassaggio, risciaquo, fosfosgrassaggio, passivazione, verniciatura e cottura, con RAL a scelta della DL. Il Fusto, la piastra di base e i Tirafondi saranno costruiti in acciaio S355JR in conformità alla norma UNI EN 10025; La Bulloneria, classe 8.8 in acciaio zincato;

L'unità di sollevamento esterna, sarà costituita dal paranco a catena installato su un telaio provvisto di contenitore raccogli catena e ruote folli. Il telaio può essere agevolmente movimentato in prossimità della torre faro, opportunamente agganciato e messo in funzione. Il paranco è alimentato mediante una prolunga trifase con spina e presa di sicurezza, da collegare al quadro elettrico della torre faro: la pulsantiera di comando del paranco consente all'operatore di lavorare a distanza di sicurezza dallo stelo della torre. L'unità di sollevamento esterna è idonea per l'uso su tutte le torri faro prodotte da CML s.r.l. nell'ambito della sua portata.

La torre faro ha le seg. dimensioni : diametro alle base 570 mm; diametro in sommità 160 mm; altezza totale 20,00 metri; spessore 4 mm.

## **6.01 CARATTERISTICI DEI PROIETTORI**

**I Proiettori in numero di 91 distribuiti sulle 12 torri Faro come da disegni esecutivi e calcolo illuminotecnico, saranno del tipo GALILEO 0F6 ASP7W 4.56M2U 230W / 25520 lm 4000K o similari. Apparecchio per proiezione con ottica asimmetrica a tecnologia LED.**

Proiettore per illuminazione funzionale di grandi aree con tecnologia LED.

Corpo in alluminio pressofuso UNI EN 1706 verniciato a polveri. Dissipatori in alluminio pressofuso UNI EN 1706 verniciato a polveri.

Schermo di chiusura in vetro piano temperato spessore 4mm.

LED disposti su circuiti stampati in substrato di alluminio.

Materiale termoconduttivo applicato tra dissipatore e circuiti stampati al fine di garantire una migliore continuità termica tra le piastre LED e il corpo dell' apparecchio.

Sistema di fissaggio con staffa regolabile interamente realizzata in acciaio zincato e verniciato.

Gruppo di alimentazione ospitato in un vano cablaggio esterno realizzato in trafilata di alluminio.

Protezioni sovratensioni SPD integrato 10 Kv.

Sistema ottico:

Gruppo ottico rimovibile composto da ottiche in alluminio 99,85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sottovuoto 99,95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268) a rendimento ottimizzato con led multichip.

Apparecchio classificato nella categoria "EXEMPT GROUP" (assenza di rischio fotobiologico) in accordo con la norma EN 62471 e dotato di "COMFORT LIGHT OPTIC":

sistema ottico in grado di ottimizzare il flusso luminoso di ciascun LED e di ridurre gli effetti di abbagliamento.

Temperatura di colore della sorgente LED: 4000K CRI (indice di resa cromatica):  $\geq 70$

Corrente di alimentazione LED: 525 mA.

Ottica ASP / ASC: Ottica asimmetrica multifuoco ad emissione regolabile.

Taglia: 6 moduli led 230W / 25520 lm

Classe di isolamento 2,

Grado di protezione IP 66

Grado di resistenza IK 08

Norme di riferimento EN 605981,

EN 6059823,

EN 6059825,

EN 62471, EN 55015,

EN 61547, EN 6100032,

EN 6100033

## **6.02 CARATTERISTICI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER PALI DELLO SPORGENTE CENTRALE**

L'illuminazione dello sporgente centrale, sarà costituita da 6 pali a doppio braccio, alti circa 10 metri, in atto esistenti, su cui verranno montanti degli apparecchi illuminanti del tipo **ITALO 2 0F3 STE-M 4.5-5M - 99W / 11340 lm 4000K o similari.**

L'apparecchio è costituito da una struttura in pressofusione di alluminio a supporto dei gruppi elettrico, ottico e delle sorgenti luminose.

Telaio inferiore con funzione portante al quale la copertura è incernierata ed è bloccata mediante un gancio ad apertura rapida realizzato in alluminio con molla in acciaio inox.

Guarnizione poliuretanicata tra telaio e copertura atta a garantire un grado di protezione IP66. Apparecchio dotato di dispositivo di sicurezza che permette il bloccaggio e la tenuta della copertura in posizione aperta per facilitare le operazioni di installazione.

Sistema di dissipazione termica a flusso d'aria laminare, realizzato con alettature che hanno la funzione di scambiare il calore prodotto dal corpo illuminante con l'ambiente esterno e mantenere l'ottimale temperatura di giunzione dei LED tale da garantire una minima di 70.000 ore B20L80 @ Ta=25°C, 525mA.

Valvola per la stabilizzazione della pressione, sia per il vano ottico che per il vano cablaggio.

Gruppo ottico protetto da vetro antigraffio spessore 4mm, con serigrafia decorativa atto a proteggere la sorgente e l'ottica da eventuali urti ed impatti accidentali.

Pluri processo di protezione delle parti metalliche con strato di verniciatura esterna con polveri poliesteri di tipo idoneo all'esposizione ai raggi ultravioletti. Processo di protezione atto a garantire la resistenza all'ossidazione ed all'attacco da parte degli agenti atmosferici e delle zone marine.

Innesto universale per installazione testa palo e su braccio con una regolazione da 0 a  $\pm 20^\circ$ , a passi di  $5^\circ$ , in modo da mantenere la posizione dell'apparecchio sempre orizzontale.

Attacco realizzato in alluminio pressofuso e predisposto per un diametro del palo/braccio  $\varnothing 33 \div \varnothing 60$  mm o  $\varnothing 60 \div \varnothing 76$  mm

Ottica composta da moduli LED priva di lenti in materiale plastico esposte. I moduli sono dotati di riflettore in alluminio puro 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto di argento 99.95%.

Sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza (133lm/W @ 700mA, Tj=85°C) con temperatura di colore bianco neutro con Tc=4000K e indice di resa cromatica CRI >70.

I LED sono disposti su circuiti stampati realizzati con uno strato di supporto in alluminio, strato di isolamento ceramico e strato conduttivo in rame, spessore totale di 1,6 mm.

Tra la parte dissipativa e il circuito LED è applicato uno strato di materiale termo-conduttivo atto a migliorare la continuità termica tra le parti.

Gruppo ottico multi layer che consente di mantenere parametri di uniformità in qualsiasi condizione.

Sistema modulare atto a consentire l'alloggio uno o più moduli e di scegliere tra diverse potenze disponibili.

Efficienza ottica: 85%÷90%

Disponibilità di molteplici curve fotometriche a geometria variabile secondo l'applicazione stradale richiesta.

Emissione fotometrica "cut-off" conforme alle leggi regionali per l'inquinamento luminoso e alla normativa UNI EN 13201.

Classificato "EXEMPT GROUP" secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 "Sicurezza fotobiologica delle lampade e sistemi di lampade".

Cablaggio composto da alimentatore elettronico monocanale in classe II, con marchio ENEC, alloggiato all'interno del vano cablaggio su piastra facilmente estraibile per mezzo di sistema di sgancio rapido e senza uso di utensili.

Alimentazione a 220-240 V; 50/60 Hz; fattore di potenza a pieno carico > 0.9; distorsione armonica totale (THD) < 20% a pieno carico; corrente di alimentazione dei LED 525, 700mA.

Protezione termica, contro il corto circuito e contro le sovratensioni.

Tenuta all'impulso CL I: fino a 10kV

Tenuta all'impulso CL II: da 5kV a 9kV

Sistema di alimentazione : "F" – Fisso non dimmerabile.

Sezionatore di linea atto ad interrompere la tensione di alimentazione all'apertura dell'apparecchio, consentendo all'operatore di intervenire nella massima sicurezza.

Pressacavo plastico M20x1.5mm per cavi sezione max  $\varnothing 13$ mm.

Altre caratteristiche:

Nr. Moduli: 5

Potenza nominale apparecchio: 99 W

Flusso luminoso led: 12780 lm; Flusso Luminoso Apparecchio: 11340 lm; Tk: 4000° K; I: 525mA

Grado di protezione vano cablaggio e ottiche: IP66.

Superficie esposta al vento Laterale 0.08 m2.

Superficie esposta al vento in pianta 0.3 m2.

Marcatura CE.

Norme di riferimento:

**EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 55015, EN 61547 , EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.**

### **6.03 IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra, dovendo essere conforme alle Norme CEI 64-8, CEI 11-1 e CEI 81-10 e successive varianti, dovrà avere le seguenti caratteristiche di base:

- disperdere nel terreno tutte le correnti elettriche di guasto che si potranno generare sugli involucri metallici esterni delle apparecchiature elettriche quando nelle stesse viene a mancare l'isolamento elettrico;
- ridurre al minimo la tensione di contatto verso terra che si verrà a stabilire tra la parte esterna metallica degli apparecchi elettrici in contatto con le persone e la terra;
- essere coordinato con i dispositivi di protezione elettrica installati sulle linee di alimentazione degli apparecchi elettrici in modo che, con il loro tempestivo intervento, evitino il formarsi di tensioni di contatto superiori al limite massimo imposto dalle norme CEI.

Il raggiungimento della prima e seconda condizione sarà legato alle caratteristiche del terreno in cui è posato l'impianto di terra, ovvero alla sua capacità di disperdere più o meno le correnti di guasto, ed alla struttura dello stesso impianto di terra. Si dovrà tener presente che la suddetta capacità del terreno è maggiore dove lo stesso è molto compatto e poco permeabile.

La terza condizione si otterrà con il coordinamento tra le protezioni elettriche installate sulle linee elettriche ed il valore della resistenza di terra dell'impianto, ovvero con interruzione del circuito elettrico interessato dal guasto mediante:

- interruttori automatici magnetotermici;
- interruttori automatici differenziali.

La dislocazione nel terreno degli elementi che costituiranno l'impianto di messa a terra esistente dovrà essere rappresentata su apposita pianta con opportuni simboli che saranno specificati nella legenda della stessa.

### **6.04 DISPERSORI**

Potranno essere costituiti da elementi metallici in genere di acciaio rivestito di rame o di zinco, oppure da un conduttore rettilineo (in rame nudo o in acciaio zincato) direttamente interrato.

Dovranno essere realizzati in modo che il collegamento del conduttore di terra al dispersore venga realizzato con opportune idonee superfici di contatto ed idonei mezzi di unione.

Premesso quanto sopra l'installatore dovrà operare in modo che siano specificate, sulla planimetria esterna dell'edificio tutte le caratteristiche tecniche del dispersore prima che venga richiuso lo scavo.

In questa fase dovranno essere indicati sul disegno, anche i punti di collegamento del citato dispersore alle armature metalliche del cemento armato e delle travi e colonne dell'edificio.

#### **6.05 CONDUTTORI DI TERRA**

Saranno realizzati con conduttori in rame di tipologia e sezione conformi alle vigenti norme CEI.

#### **6.06 COLLETTORE O NODO DI TERRA**

Sarà costituito da una piastra o sbarra in rame alla quale dovranno convergere sia il conduttore di terra che proviene dai dispersori, sia i conduttori di protezione ed equipotenziali che andranno alle apparecchiature elettriche dei servizi comuni all'interno delle singole unità di cui è costituito l'edificio; i collegamenti dei conduttori di terra alla suddetta piastra o sbarra dovranno essere eseguiti in modo che, mediante attrezzo, si possa effettuare il loro sezionamento per eseguire la misura della resistenza di terra; il suddetto nodo di terra dovrà essere installato nel locale ove è presente il quadro elettrico generale e da dove si dipartono tutte le colonne montanti e le linee elettriche per i servizi.

#### **6.07 CONDUTTORI DI PROTEZIONE**

I conduttori di protezione, aventi sezione variabile a seconda delle sezioni dei conduttori di fase, collegheranno all'impianto di terra tutte le apparecchiature elettriche dei servizi, il polo di terra delle prese a spina ed i centri luce delle singole unità di cui è composto l'edificio, nonché quant'altro previsto dalle vigenti normative e/o disposizioni di legge.

#### **6.08 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI**

Sono conduttori che collegheranno le masse estranee dell'impianto elettrico all'impianto di terra in modo che, al momento del guasto elettrico verso terra, le suddette masse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico.

Saranno da considerare masse estranee all'impianto elettrico tutte le tubazioni metalliche di acqua, gas e aria ed anche gli infissi metallici di porte e finestre sempreché, gli stessi presentino verso terra, un basso valore di resistenza elettrica (tipicamente minore di 1000 ohm, salvo ambienti speciali in cui il valore limite è di 200 ohm).

#### **6.09 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

L'impianto di protezione contro i fulmini, se necessario in base ai calcoli eseguiti in conformità a quanto previsto dalle norme CEI 81-3 e CEI 81-10 e varianti, dovrà essere realizzato in conformità alla norma CEI 81-10 e varianti.

Esso sarà diviso nelle seguenti parti:

- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organi di captazione, calate, dispersore);
- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche, limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (ad esempio: tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti.

#### **6.10 PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRETTA E DI MANOVRA PROTEZIONE DELL'IMPIANTO**

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto **potrà** essere necessaria (se prevista dalle norme CEI 81-10) l'installazione di dispositivi limitatori di tensione.

.

#### **ART. VI OPERE PROVVISORIALI**

Le opere provvisorie, gli apprestamenti e le attrezzature saranno atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori.

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nei D.P.R. 547/55, D.P.R. 164/56, D.P.R. 303/56 e nel D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni.