

COMMITTENTE:  
**COMUNE DI PADOVA**

Via Niccolò Tommaseo, 60 - 35131 PADOVA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

arch. Luigino GENNARO

**INTERVENTI DI EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO  
DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA  
DI ALCUNE VIE  
LOTTO 3 - LAMPADE AD INCANDESCENZA**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

02	Dicembre 2016	Modifiche richieste dalla Committenza	VAL	MAS	VAL
01	Dicembre 2016	Modifiche richieste dalla Committenza	TOR	VAL	VAL
00	Dicembre 2016	Prima emissione	TOR	MAS	VAL
REVISIONE	DATA	MOTIVO	CALCOLATO	ESEGUITO	VERIFICATO

REDAZIONE PROGETTO:



**ESSE TI ESSE INGEGNERIA s.r.l.**

Sede legale: via P. Bronzetti, 30 - 35138 PADOVA  
Sede operativa: via Armistizio, 135 - 35142 PADOVA  
Tel. 049 8808237 - Fax 049 8829151  
e-mail: progettazione@essetiesse.it



Sistema di Gestione per la  
Qualità certificato in accordo  
alla norma UNI EN ISO 9001

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Pierangelo Valerio



SCALA:

-

DATA:

Dicembre 2016

ALLEGATO N.

**3.2**

## AII. 3.2 – CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

### PRESCRIZIONI TECNICHE

#### INDICE

<b>A.</b>	<b>NOLEGGI E TRASPORTI.....</b>	<b>3</b>
A.1.	Modalità di misura e di valutazione.....	3
A.1.1	Noleggi.....	3
A.1.2	Trasporti.....	3
<b>B.</b>	<b>OPERE EDILI .....</b>	<b>3</b>
B.1.	Prescrizioni tecniche opere edili .....	3
B.1.1	Qualità e provenienza dei materiali .....	3
B.1.2	Norme generali per la misurazione e valutazione dei lavori.....	4
B.1.3	Prove dei materiali.....	5
B.1.4	Requisiti dei principali materiali .....	5
B.1.5	Elaborati di as built.....	9
B.2.	Tipologie di lavorazione, modalità di esecuzione caratteristiche e norme di valutazione.....	9
B.2.1	Impianto di cantiere e opere provvisori.....	9
B.2.2	Conservazione dei materiali in cantiere .....	9
B.2.3	Scavi in genere .....	10
B.2.4	Scavi di sbancamento.....	10
B.2.5	Scavi di fondazione od in sezione obbligata .....	10
B.2.6	Rilevati e rinterri.....	11
B.2.7	Demolizioni e rimozioni.....	11
B.2.8	Opere provvisori.....	12
B.2.9	Strutture .....	13
B.2.10	Casseforme .....	13
B.2.11	Malte e conglomerati.....	14
B.2.12	Acciaio per conglomerati armati.....	15
B.2.13	Opere da pittore .....	16
B.2.14	Intonaci.....	18
B.2.15	Massetti e sottofondi .....	20
B.2.16	Opere in pietra naturale .....	21
<b>C.</b>	<b>IMPIANTI ELETTRICI .....</b>	<b>22</b>
C.1.	Prescrizioni tecniche impianti elettrici .....	22
C.1.1	Note generali.....	22
C.1.2	Termine dei lavori .....	23
C.1.3	Elaborati di as built.....	23
C.1.4	Addestramento personale e manuali tecnici.....	23
C.1.5	Pulizia del cantiere.....	24
C.1.6	Apparecchi e gradi di protezione.....	24
C.1.7	Impianto distribuzione linee di energia .....	25
C.1.8	Condutture: sistemi portacavi e cavi .....	25
C.1.9	Distribuzione con canali .....	25
C.1.10	Comandi .....	26
C.1.11	Impianto di terra e protezione dai contatti indiretti.....	26
C.1.12	Impianto di distribuzione .....	26

C.1.13	Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti.....	26
C.1.14	Quadri elettrici .....	26
C.1.15	Pozzetti .....	26
C.1.16	Prescrizioni tecniche generali.....	26
C.1.17	Qualità e provenienza dei materiali.....	30
C.2.	Tipologie di lavorazione, modalità di esecuzione caratteristiche e norme di valutazione.....	30
C.2.1	Componenti impianto luce .....	30
C.2.2	Carpenteria per quadri elettrici di BT .....	31
C.2.3	Tubi, canali, cassette di derivazione e connessioni.....	31
C.2.4	Verifiche e collaudi.....	31
<b>D.</b>	<b>NORME DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>33</b>
D.1.	Norme generali.....	33
D.1.1	Disposizioni di legge.....	33

## **A. NOLEGGI E TRASPORTI**

L'Appaltatore dovrà garantire la completa rispondenza a tutte le norme e leggi vigenti in materia.

I noleggi, sono riconosciuti come prestazione da compensare a parte, solo quando non rientrino tra gli oneri generali a carico dell'Appaltatore o non risultino compresi nella formulazione dell'articolo che compensa la prestazione. Le macchine, gli attrezzi, i materiali, devono essere in perfetto stato di efficienza e completi degli accessori per il loro impiego. E' a carico dell'Appaltatore la manutenzione per la conservazione dei mezzi e per tutti i servizi eventualmente richiesti dalla D.L., sia di noleggio che di trasporto, per i quali si rendesse necessaria l'osservanza di particolari norme preventive per l'igiene e la sicurezza. L'Appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi alle disposizioni in materia di prevenzione previste dai vigenti regolamenti.

Per quanto concerne le attrezzature ed i macchinari l'Appaltatore dovrà curare la loro omologazione secondo le norme e leggi vigenti sia per quanto riguarda l'utilizzo che per quanto concerne le verifiche ed i collaudi. Per quanto riguarda i ponteggi d'opera e strutturali, devono rispondere ai requisiti previsti dalle vigenti normative e leggi in materia di sicurezza nonché a tutte le eventuali successive modifiche o integrazioni.

### **A.1. MODALITÀ DI MISURA E DI VALUTAZIONE**

#### **A.1.1 NOLEGGI**

Nei prezzi di noleggio s'intendono sempre compresi e compensati:

1. tutte le spese di carico e scarico sia all'inizio che al termine del nolo, compreso il trasporto del mezzo o dell'apparecchiatura dalla sede del noleggiatore al cantiere di lavoro, salvo diverse indicazioni ordinate dalla D.L.;
2. lo sfrido nell'eventuale utilizzo di materiali, l'usura ed il logorio dei macchinari, degli attrezzi e degli utensili; i consumi di carburante, energia elettrica e lubrificanti nelle prestazioni «a caldo»;
3. gli accessori, gli attrezzi e quant'altro occorrente per l'installazione e il regolare funzionamento dei macchinari; tutte le spese e prestazioni per gli allacciamenti elettrici e per il trasporto e l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica.

Tutti i macchinari dovranno essere dati sul posto d'impiego in condizioni di perfetta efficienza; eventuali guasti ed avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Appaltatore, il quale, per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti, non avrà diritto ad alcun compenso.

Il prezzo del noleggio rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne che notturne o festive.

La durata del nolo dei legnami, dei quartieri, ecc. verrà computata dal giorno della loro posa in opera al giorno della loro rimozione. La durata del nolo dei macchinari e delle attrezzature verrà valutata a partire dal momento in cui questi verranno dati sul posto d'impiego, pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza.

Salvo particolari prescrizioni dell'Elenco Prezzi, i noleggi verranno compensati secondo le prestazioni richieste dalla Direzione Lavori: a caldo (mezzo funzionante con conducente), a freddo con (mezzo fermo con conducente), a freddo senza (mezzo fermo senza conducente); mentre non verrà riconosciuto alcun compenso per i tempi in cui i mezzi o le apparecchiature venissero lasciate nel cantiere per motivi non dipendenti da necessità di lavoro.

Il compenso per permanenza inattiva delle pompe centrifughe per cantiere verrà corrisposto solo nei casi ordinati dalla Direzione Lavori.

#### **A.1.2 TRASPORTI**

Nei prezzi di trasporto sono compensate le prestazioni secondo quanto richiesto dalla Direzione Lavori salvo diverse prescrizioni dell'Elenco Prezzi, escluso i tempi morti dovuti a cause non strettamente collegate all'esecuzione dei lavori, mentre s'intendono compresi il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto nonché le assicurazioni di ogni genere.

## **B. OPERE EDILI**

### **B.1. PRESCRIZIONI TECNICHE OPERE EDILI**

#### **B.1.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

I materiali proverranno da località e fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

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

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi. L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni agli Istituti e Laboratori che verranno indicati dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del personale preposto dal Direttore dei lavori e dell'Appaltatore, e nei modi più adatti a garantirne la autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso laboratori ufficiali indicati dalla Direzione Lavori. In caso di contestazione saranno però riconosciuti validi dalle due parti i soli risultati ottenuti presso i Laboratori dichiarati ufficiali e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti.

Nel caso che alcuni materiali da costruzione vengano forniti direttamente dall'Ente Appaltante, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire tutti i controlli necessari per accertare la loro idoneità all'impiego. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatto, di volta in volta, in base a giudizio della Direzione Lavori la quale, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà.

La ditta assuntrice, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla DD.LL. , per accettazione, i certificati di omologazione del materiale coibente che intende installare.

Nessuna porzione di tubazione dovrà risultare scoperta ad eccezione dei tronchetti di inserimento delle apparecchiature di centrale, degli attacchi fuori muratura, dei corpi scaldanti ed utilizzatori in generale e delle reti previste con andamento in vista all'interno di alcuni locali facenti parte del recupero edilizio.

## **B.1.2 NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

La misurazione e la valutazione dei lavori e delle provviste sarà effettuata con metodi geometrici; la contabilizzazione degli stessi sarà fatta a numero, a peso, a misura o a corpo secondo le precise indicazioni previsto nelle specifiche voci di Elenco Prezzi.

Per la liquidazione dei lavori varranno le misure fissate dal Progetto anche se in sede di controllo da parte degli incaricati, si riscontrassero spessori, superfici; lunghezze superiori a quanto previsto.

Nel caso però in cui tali maggiorazioni risultassero ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori esse saranno contabilizzate.

Non saranno in nessun caso ammesse dimensioni inferiori a quelle di Progetto salvo eventuali tolleranze previste dal Progetto stesso.

L'Appaltatore, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, sarà chiamato al rifacimento delle opere deficienti a totale suo carico.

Le misure saranno prese in contraddittorio man mano che procedono i lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dalla Direzione Lavori e dal rappresentante dell'Appaltatore. Resta salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Il ricorso alle prestazioni in economia dovrà avere carattere assolutamente eccezionale e potrà essere adottato per lavori secondari e di poca importanza e incidenza economica.

Tutti gli oneri e spese dell'Appaltatore per i tracciamenti e la conservazione degli stessi, gli oneri e spese necessarie per il prelievo di campioni di qualsiasi genere nelle opere eseguite ed in corso di esecuzione e di tutti quelli necessari per le prove previste, nonché per le prove da eseguire presso laboratori ufficiali al fine di accertare le caratteristiche dei singoli materiali e la rispondenza degli stessi e dei lavori eseguiti alle prescrizioni di progetto ed agli ordini della Direzione Lavori fatte salve eventuali diverse precise indicazioni di progetto, si intendono compresi e compensati nei singoli prezzi di elenco.

### **1) Prestazioni di manodopera**

I prezzi di elenco si riferiscono ad operai idonei e provvisti dei necessari attrezzi.

### **2) Noleggi**

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di macchinari in genere, il noleggio si intenderà corrisposto per tutto il tempo durante il quale i macchinari funzioneranno per conto dell'Ente Appaltante.

Nel computo della durata del noleggio non verrà compreso il tempo occorrente per i trasporti, montaggio e rimozione dei macchinari.

Il noleggio di un'attrezzatura comprende ogni spesa per dare macchinari e mezzi a piè d'opera pronti per l'uso, con gli accessori e quanto occorra per la loro manutenzione e regolare funzionamento.

### **3) Materiali a piè d'opera**

I prezzi di offerta per i materiali a piè d'opera si applicano soltanto:

- A. alle provviste del materiale a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare su richiesta della Direzione Lavori, come ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazioni di legname per casseri, paratie, palafitte, travature, ecc. alla cui esecuzione provvedesse direttamente l'Ente Appaltante, la somministrazione di ghiaia e pietrisco, quando l'Appaltatore non ne debba anche effettuare lo spandimento.
- B. per la valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva e scioglimento del contratto;
- C. alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto ai sensi dell'art. 34 del Capitolato.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi.

Tali prezzi comprendono ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo dell'impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

Per la misurazione dei materiali a piè d'opera saranno seguite le seguenti norme.

### **B.1.3 PROVE DEI MATERIALI**

#### **Certificato di qualità**

L'appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, barriere di sicurezza, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, ecc.) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di qualità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale. Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

#### **Accertamenti preventivi**

Prima dell'inizio dei lavori comportanti l'impiego di materiali in quantità superiori a:

1.000 m<sup>3</sup> per materiali lapidei e conglomerati bituminosi,

500 m<sup>3</sup> per i conglomerati cementizi,

50 t. per i cementi e le calci,

5.000 m. per le barriere,

Il Direttore dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Impresa, disporrà, se necessario (e a suo insindacabile giudizio) ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, ed all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

#### **Prove di controllo in fase esecutiva**

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dal la Stazione appaltante.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

### **B.1.4 REQUISITI DEI PRINCIPALI MATERIALI**

#### **ACQUA**

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

#### **CALCI**

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (« Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici ») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (« Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche »).

#### **CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI.**

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (« Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi ») e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (« Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi »), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

#### **MATERIALI INERTI**

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori.

La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente descritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà

garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro. In particolare per le fondazioni stradali dovranno essere soddisfatti i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4 - Edizione 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

Fermo quanto sopra valgono le seguenti prescrizioni particolari:

La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi dell'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata: precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso ad un setaccio con maglia del lato di millimetri:

- cinque, per calcestruzzi;
- due e mezzo, per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio;
- uno, per malte da intonaci.

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaietto saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee.

Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati. Quanto alle dimensioni si stabilisce:

- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maniglie da 2.5 cm;
- per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2.5 cm e 1 cm;
- che il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 cm

Inerti da frantumazione, dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili. Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.

Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.

In ogni caso, gli inerti da frantumazioni dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assortite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1) e 2).

#### **LATTE DI CALCE**

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

#### **ADDITIVI PER CALCESTRUZZI E MALTE**

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti acceleranti; antigelo-super fluidificanti. Per la modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui alle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 - D.M. 14 Gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

#### **GUAINE PREFABBRICATE PER IMPERMEABILIZZAZIONI**

Devono essere costituite da membrane impermeabili BPP, prefabbricate, formate da bitume polimero elastoplastometrico armate con tessuto non tessuto uniti tra loro con mastici a freddo.

Tutti i materiali devono giungere in cantiere nelle confezioni originali sigillate.

#### **OPERE IN ACCIAIO E ALTRI METALLI**

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature, o da qualsiasi altro difetto.

Essi dovranno corrispondere ai requisiti stabili nel D.M. 14 Gennaio 2008 e s.m.i. in applicazione alla legge 5.11. 1971 n. 1086 e da tutte le successive norme che venissero esaminate dai rispettivi organi competenti.

Le operazioni di piegatura e spianamento dovranno essere eseguite per pressione; qualora fossero richiesti, per particolari lavorazioni, interventi a caldo, questi non dovranno creare concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice.

Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I fori per i chiodi e bulloni saranno eseguiti con il trapano, avranno diametro inferiore di almeno 3 mm. a quello definitivo e saranno successivamente rifiniti con l'alesatore; salvo diverse prescrizioni non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di bucatura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

a) saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dal direttore dei lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite

da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica, le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5°C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

b) bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica;

c) chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti. La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni.

Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, a carico dell'appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Tutte le strutture in acciaio o parti dovranno essere realizzate in conformità alle già citate leggi e normative vigenti per tali opere.

Le caratteristiche dei materiali in ferro sono fissate dalle seguenti specifiche.

#### FERRO - ACCIAIO

I materiali ferrosi da impiegare dovranno essere esenti da scorie, soffiature e qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, profilatura e simili.

Le caratteristiche degli acciai per barre lisce o ad aderenza migliorata, per reti elettrosaldate, fili, trecce, trefoli, strutture metalliche, lamiere e tubazioni dovranno essere in accordo con la normativa vigente.

#### ACCIAI

Saranno definiti acciai i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio; le classi e le caratteristiche relative saranno stabilite dalle norme già citate alle quali si rimanda per le specifiche riguardanti le qualità dei vari tipi e le modalità delle prove da eseguire.

Gli acciai mantengono le loro caratteristiche a lungo e le indicazioni di incompatibilità già riportate oltre a quelle indicate nella tabella seguente e che dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali:

<b>Tipo di problema</b>	<b>Materiali</b>	<b>Conseguenze</b>	<b>Rimedi</b>
effetto galvanico	granulati a tenore metallico	corrosione elettrolitica su metalli e deterioramento	evitare il contatto
areazione eterogenea	granulati e pietre su metalli	corrosione	protezione del metallo con strato isolante
attacco acido	granulati o pietre su metalli	corrosione	evitare il contatto
areazione eterogenea	legno su metalli	corrosione	trattamenti protettivi dei metalli
dilatazione	legno lamellare su metalli	flessione dei metalli	predisporre giunti o ancoraggi elastici
azione chimica	calce su metalli	corrosione	predisporre giunti o ancoraggi elastici
areazione eterogenea	cemento su metalli	corrosione	vibrazione e idoneità degli impasti
effetto galvanico	cementi su metalli ferrosi	corrosione	usare cementi senza tenore metallico
conduzione elettrica	cemento su metalli	ossidazione	protezione adeguata dei metalli
areazione eterogenea	calcestruzzo su metallo	corrosione	vibrazione e idoneità degli impasti
effetto galvanico	calcestruzzo su metalli	corrosione	usare impasti senza tenore metallico

**ACCIAIO INOSSIDABILE** - Presenta un contenuto di cromo superiore al 12% ed elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione; dovrà essere conforme alle norme citate.

Nel caso dell'acciaio inossidabile esistono delle condizioni strutturali del materiale stesso che lo rendono estremamente resistente a processi di corrosione o deterioramento; l'unico aspetto di incompatibilità di rilievo è determinato dalla poca aderenza della calce o malte con composti di calce sulla superficie dell'acciaio stesso a causa della difficoltà di aggrappaggio.



Anche nell'acciaio inossidabile esiste un rischio ridotto di ossidazione che può verificarsi per imperfezioni o motivi meccanici (al di sotto dello strato di ossido di cromo) di difficile visibilità e quindi con un livello elevato di pericolosità.

**METALLI DIVERSI** - Tutti i metalli impiegati saranno della migliore qualità e rispondenti alle prescrizioni e norme UNI vigenti.

**RAME E LEGHE** - I tubi saranno realizzati con rame CU-DHP; le prove di trazione, schiacciamento, dilatazione e le caratteristiche delle lamiere, fili, etc. saranno conformi alle suddette specifiche alle quali si rimanda anche per i materiali in ottone ed in bronzo.

Il rame possiede una buona resistenza alla corrosione pur presentando alcune situazioni di incompatibilità con altri materiali.

**ZINCO, STAGNO E LEGHE** - Tutti i materiali in zinco, stagno e relative leghe dovranno avere superfici lisce, regolari ed esenti da imperfezioni e saranno rispondenti alle prescrizioni indicate.

Lo zinco è un metallo fortemente elettronegativo e quindi esposto ai processi di ossidazione e corrosione galvanica oltre ad una serie di incompatibilità.

**ALLUMINIO E LEGHE** - Tutti i prodotti in alluminio saranno conformi alla normativa indicata.

I profilati e trafilati saranno forniti, salvo diversa prescrizione, in alluminio primario, dovranno avere sezione costante, superfici regolari ed essere esenti da imperfezioni.

Le lamiere non dovranno presentare tracce di riparazioni o sdoppiature.

Per l'alluminio anodizzato, ogni strato di ossido anodico verrà indicato come: ottico, brillante, satinato, vetroso, etc. oltre ad un numero per lo spessore e l'indicazione del colore.

L'alluminio ha una caratteristica di particolare elettronegatività che lo rende particolarmente esposto ai processi di ossidazione nel caso di contatti con gli altri metalli, esistono, comunque, altre condizioni di incompatibilità con alcuni materiali.

### **ACCIAI PER C.A.**

Acciaio tondo in barre per c.a. (diametro nominale da 8 a 26 mm.) controllato in stabilimento:

- tipo B450C qualificato (Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 - D.M. 14 Gennaio 2008 es.m.i.)
- rete elettrosaldata realizzata con fili del diam. nominale da 5 a 12 mm. (parte 11.3.2.5 delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 - D.M. 14 Gennaio 2008 e s.m.i.).

### **MANUFATTI IN CLS PREFABBRICATO**

I manufatti di cemento di qualsiasi tipo dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, per perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione. Saranno utilizzati pozzetti rinforzati prefabbricati in calcestruzzo vibrato opportunamente armato, per raccordi di tubazioni, completi di fondo e coperchio monolitico carrabile con limbello.

### **COLORI E VERNICI**

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

L'impiego di eventuali solventi e diluenti dovrà soddisfare le prescrizioni delle norme di cui alla Legge n. 245 del 1963.

#### **MINIO**

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

#### **SMALTI**

Gli smalti da impiegare sia nelle coloriture per interni, sia per esterni, dovranno provenire da ditte primarie e dovranno essere forniti nei loro recipienti originali chiusi.

#### **PITTURA SMALTO OLEO SINTETICO**

Si può applicare a pennello, a spruzzo ad immersione su serramenti in legno a superfici stuccate o in ferro già pitturati con antiruggine. Essicca all'aria, occorre un intervallo di 24 ore per l'applicazione di una mano successiva, potere coprente per chilogrammo da 6 a 8 m<sup>2</sup>. Il prodotto è composto dal 35-40% di pigmento (ossido di zinco, titanio rutilo e pigmenti vari) del 60-65% di veicolo (olio lino cotto o standolio e resina glicerofalica).

#### **PITTURA A SMALTO AD ACQUA A BASE DI RESINE ACRILICHE**

Si applica a pennello, rullo o spruzzo, su superfici in legno, plastica, alluminio, ferro zincato, intonaco, cemento amianto e ferro. Essicca all'aria, occorre un intervallo di minimo 4 ore per l'applicazione di una mano successiva, ha un potere coprente per chilogrammo da 6 a 7 m<sup>2</sup>.

Colore del prodotto: bianco e tutta la gamma di tinte derivate e finitura lucida oppure satinata.

#### **ACQUA RAGIA VEGETALE**

(Essenza di trementina). Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatile.

#### **IDROPITTURA OPACA PER ESTERNI**

Si può applicare a pennello o a rullo su intonaco nuovo o vecchio, previo trattamento del fondo con isolanti emulsionanti in acqua od in soluzione. Essicca all'aria in otto ore; occorre un intervallo di dodici ore per l'applicazione di una mano successiva, ha un potere coprente per chilogrammo di idropittura da 5 a 8 m<sup>2</sup> per ogni mano, a seconda del fondo. Il prodotto è composto per il 40-50% di pigmento (ossido di titanio rutilo non inferiore al 55%, carbonato di calcio non inferiore al 40% e per il resto di mica superventilata od altri extender inerti) e per il 60-65% di veicolo (resina acrilica o vinilversatica non inferiore al 28-30% e per il rimanente 70-72% di acqua e ausiliari, antischiuma, disperdente, bagnante, antimuffa).

## B.1.5 ELABORATI DI AS BUILT

Al termine dei lavori l'impresa presenta disegni di as-built relativi all'appalto in oggetto.

Per progetto dell'eseguito si intendono gli elaborati aggiornati del progetto esecutivo corrispondenti alle opere effettivamente eseguite.

L'Appaltatore provvede, a propria cura e spese, a presentare il progetto dell'eseguito, considerando le modifiche intervenute e le diverse soluzioni esecutive che si sono rese necessarie durante l'esecuzione dei lavori. L'Appaltatore può viceversa allegare alle dichiarazioni di conformità gli elaborati di progetto esecutivo, sempre che non siano state apportate modifiche sostanziali (che non richiedono varianti) che richiedano l'aggiornamento delle tavole.

I documenti di as-built redatti dall'impresa devono essere presentati al Committente nella forma di n°3 copie su carta, debitamente firmate dal Direttore Tecnico di cantiere, e n°1 supporto informatico, quest'ultimo contenente:

- file grafici su formato .dwg
- file documentali su formato .doc, .xls
- schede tecniche su formato .pdf, rtf.

I disegni "as-built" devono essere consegnati dall'Appaltatore alla Stazione appaltante **entro due mesi dall'ultimazione dei lavori**. E' altresì obbligo dell'Appaltatore, fornire insieme ai disegni "as-built", anche i manuali di manutenzione, in triplice copia, di tutte le apparecchiature previste, oltre alla documentazione delle prove in fabbrica e di quelle di cantiere. Tali documenti saranno parte integrante del fascicolo di manutenzione che il committente (più precisamente il datore di lavoro o il gestore di tali impianti) custodirà al fine di intervenire successivamente negli impianti in modo corretto e sicuro.

Gli oneri e gli obblighi sopra specificati s'intendono compensati nei prezzi unitari dei singoli lavori a misura e a corpo.

**Sarà applicata una penale giornaliera di € 300,00 per il mancato rispetto dell'obbligo sopra descritto.**

## B.2. TIPOLOGIE DI LAVORAZIONE, MODALITÀ DI ESECUZIONE CARATTERISTICHE E NORME DI VALUTAZIONE

### B.2.1 IMPIANTO DI CANTIERE E OPERE PROVVISORIALI

Le impostazioni di impianto cantiere con tutte le occorrenti opere provvisorie restano di esclusiva scelta e discrezionalità dell'Impresa esecutrice, a condizione che siano rispettate le indicazioni del Piano di Sicurezza e tutte le normative vigenti in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro.

Si richiamano esplicitamente tutti gli elaborati redatti dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, a cui l'Impresa dovrà formulare eventuali osservazioni ed integrazioni in fase di offerta. Per la realizzazione delle recinzioni, del cartello di cantiere e dei pannelli informativi occorrerà seguire le direttive della normativa vigente.

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa dovrà depositare copia dei propri piani di sicurezza ed adeguare eventualmente gli stessi in accordo alle disposizioni impartite dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. L'Appaltatore dovrà altresì consegnare il Piano Operativo di Sicurezza ai sensi dell'allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i..

Qualora la Direzione Lavori accertasse il mancato rispetto delle norme di sicurezza e dell'applicazione del Piano Operativo di Sicurezza e del Piano di Coordinamento della Sicurezza, emetterà apposito ordine di servizio e l'Impresa dovrà adeguarsi alle prescrizioni impartite senza aver diritto a nessun compenso integrativo a qualsiasi titolo; il mancato adeguamento dell'Impresa alle prescrizioni della D. L. in materia di sicurezza od il ripetersi di richiami, previa messa in mora, costituisce motivo risolutore del contratto per grave inadempimento dell'Impresa a cui saranno addebitati tutti gli oneri derivanti.

Negli oneri di impianto di cantiere sono da intendersi compresi tutti gli oneri e le eventuali tasse per occupazioni di suolo pubblico, smaltimento macerie, allacci provvisori di utenze elettriche, acquedotto etc.

### B.2.2 CONSERVAZIONE DEI MATERIALI IN CANTIERE

I materiali deteriorabili dovranno essere custoditi e riparati dalle intemperie in appositi locali all'uopo predisposti, con una pavimentazione ventilata inferiormente e protetta dalle infiltrazioni d'acqua.

In particolare i leganti usati saranno generalmente sfusi e dovranno essere conservati in contenitori che li proteggano dall'umidità. Per l'eventuale impiego di centrale di produzione di calcestruzzo e malta, il trasporto ed il pompaggio dei cementi nei silos dovranno essere tali da evitare miscelazioni tra i vari tipi di cemento.

L'acciaio per l'armatura del c.a. potrà essere accatastato all'aperto, con l'avvertenza di mantenerlo sollevato da terra tramite distanziatori che impediscano il deposito di materiale terroso sulle barre. Analoghe precauzioni dovranno essere prese nei confronti delle membrature in carpenteria metallica eventualmente conservate in cantiere a piè d'opera.

#### **Operazioni preliminari ai lavori di demolizione**

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

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

### **B.2.3 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 eventuali relazioni geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

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

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

Per scavi, la cui profondità è superiore ad 1.50 metri, è fatto obbligo l'utilizzo di armature di sostegno a parete continua (cassero di sostegno) in rispetto alle normative vigenti.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nel luogo indicato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del 3° comma dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto (D.M.LL.PP. 19.04.2000 n. 145).

### **B.2.4 SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ed aperti almeno da un lato anche se con la formazione di rampe provvisorie e che si trovano al di sotto del piano di campagna.

### **B.2.5 SCAVI DI FONDAZIONE OD IN SEZIONE OBBLIGATA**

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

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

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

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

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

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali.

Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.

In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'onere e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle fondazioni dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest' ultimo.

Ciò vale anche se lo scavo sarà fatto a pareti verticali.

### **B.2.6 RILEVATI E RINTERRI**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati. I materiali provenienti da scavi in roccia da mina dovranno essere in ogni caso riutilizzati, se idonei, per formazioni stradali e per formazione di rilevati.

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

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

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

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

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

E vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

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

### **B.2.7 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

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

Rimane pertanto vietato gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

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

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

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

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

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

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

#### **Ordine delle demolizioni**

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'imprenditore e dal direttore dei lavori e deve essere tenuto a disposizione degli ispettori del lavoro. Le demolizioni, le rimozioni e gli smantellamenti degli impianti esistenti dovranno procedere con cautela, secondo le istruzioni impartite dalla D.L. e nessuna demolizione dovrà essere effettuata senza specifica autorizzazione della D.L. stessa.

### **Misure di sicurezza, accorgimenti e protezioni**

La demolizione di muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

Prima di iniziare i lavori l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato e il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale idoneo.

La demolizione con mezzi meccanici dei fabbricati o parti di essi, dovrà essere preceduta da operazioni manuali di taglio e distacco delle strutture che devono conservare la loro integrità fisica e la loro agibilità funzionale. In fase esecutiva dovranno essere osservate tutte le norme relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di finestre, scale, ballatoi, ascensori ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

Le demolizioni avanzeranno, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire; questi dovranno servirsi d'appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture.

E' altresì vietato altresì l'uso di esplosivo nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell'art. 8 della legge 19 luglio 1961, n. 706.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, dopo essere stati accatastati e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere.

Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato, restano di proprietà dell'Amministrazione. Competerà però all'Appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree che fisserà la D.L., dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto.

Nei prezzi unitari, sono compresi tutti gli oneri preliminari e successivi alle demolizioni stesse previsti nel presente articolo nonché la discesa o salita a terra dei materiali, l'accatastamento, il carico ed il trasporto alla discarica dei materiali di risulta e delle macerie.

Sono altresì compresi gli oneri dovuti per lo smaltimento di tutti i materiali di risulta.

Le demolizioni di strutture in c.a., o miste in latero-cemento dovranno avvenire secondo le seguenti modalità, comprensive degli interventi di ripristino strutturale degli elementi:

- demolizione e taglio selettivo degli elementi strutturali e messa a nudo dell'armatura metallica;
- riscaldamento con fiamma ossidrica delle armature esistenti in modo da indurre un limitato rilassamento che verrà recuperato all'atto del taglio delle armature stesse a conclusione delle operazioni;
- inghisaggio delle armature esistenti, prima del taglio, mediante saldatura di armature trasversali;
- realizzazione getti di completamento in resine o malte ad alta resistenza per riprofilatura delle saldature;
- taglio armature esistenti a getto maturato.

### **B.2.8 OPERE PROVVISORIE**

Tutti i ponteggi, le sbadacchiature, le tamponature, le murature di rinforzo, i puntelli a sostegno ed a ritegno e le altre opere necessarie alla conservazione, anche provvisoria, del manufatto ed alla sicurezza ed incolumità degli addetti ai lavori, saranno eseguiti nel rispetto delle norme di sicurezza della buona tecnica costruttiva ed ubicati secondo quanto richiesto dalla D.L..

Ponteggi ed impalcature - per i lavori da eseguire ad un'altezza superiore ai 2 metri dovranno essere adottate adeguate impalcature, ponteggi ed altre opere provvisorie atte ad eliminare i pericoli di caduta o di cose secondo quanto disposto dal D.Lgs. n. 81 del 9 Aprile 2008 e s.m.i..

L'Appaltatore avrà l'obbligo di affidare ad un responsabile di cantiere la sorveglianza dei lavori di montaggio e smontaggio ed il periodico controllo delle strutture dei ponteggi; egli, inoltre, dovrà fare rispettare le seguenti prescrizioni:

#### **Ponteggi metallici:**

L'Appaltatore impiegherà strutture metalliche munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che avrà l'obbligo di tenere in cantiere.

L'appaltatore o l'impresa incaricata al montaggio e smontaggio del ponteggio dovrà redarre il PIMUS ai sensi del D.Lgs 81/08 e s.m.i. che avrà l'obbligo di tenere in cantiere.

Le strutture saranno realizzate secondo i disegni, i calcoli e le disposizioni previste dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.:

- le aste del ponteggio dovranno essere costituite da profilati o da tubi privi di saldature e con superficie terminale ad angolo retto con l'asse dell'asta;

- l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base metallica, a superficie piana, di area non minore a 18 volte l'area del poligono circoscritto alla sezione del montante stesso di spessore tale da resistere senza deformazioni al carico;

- la piastra dovrà avere un dispositivo di collegamento col montante atto a centrare il carico su di essa e tale da non produrre movimenti flettenti sul montante;

- i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, ogni controvento dovrà essere atto a resistere sia agli sforzi di trazione che di compressione;

- i giunti metallici dovranno avere caratteristiche di resistenza adeguata a quelle delle aste collegate e dovranno assicurare una notevole resistenza allo scorrimento;

- i montanti di una stessa fila dovranno essere posti ad una distanza non superiore a ml 1,80 da asse ad asse;

- per ogni piano di ponte dovranno essere utilizzati due correnti di cui uno può far parte del parapetto;

- gli intavolati andranno realizzati come prescritto per i ponteggi in legno.

Il ponteggio dovrà comunque essere realizzato nel rispetto di quanto prescritto dal piano di sicurezza.

## **B.2.9 STRUTTURE**

Le strutture di cui alla Legge 5.11.1971 n.1086 e successive modificazioni ed integrazioni, inerenti le opere oggetto dell'appalto, saranno eseguite in base ad una relazione di calcolo e relativo progetto esecutivo, redatto da un tecnico iscritto all'Ordine Professionale di appartenenza.

Detti elaborati, dovranno essere presentati alla D.L., da parte dell'Appaltatore a sua cura e spese, entro il termine prescritto; l'Appaltatore inoltre, nella fase esecutiva, è tenuto ad osservare le prescrizioni previste dal progettista e le norme disposte dalla Legge 5.11.1971 n.1086, dal D. M. 14.01.2008, nonché quanto altro applicabile. Gli eventuali controlli od ispezioni sia sui materiali e sia sulla loro messa in opera, condotti dalla D.L., non esonerano l'Appaltatore dalle responsabilità di Legge derivategli e dalle pattuizioni contrattuali stabilite, egli rimane in ogni modo l'unico e completo responsabile.

Nei manufatti in c.a., dopo il disarmo e quando occorra, la superficie dovrà essere regolarizzata con malta cementizia previa lavatura e pulitura, nei manufatti in ferro, su indicazione della D.L. dovranno essere effettuati gli adeguati trattamenti antiruggine ed ignifughi, che verranno contabilizzati a parte.

## **B.2.10 CASSEFORME**

Tutte le opere d'arte dovranno presentare superfici perfettamente lisce; continue, senza sbavature, spigolosità o qualsiasi altro difetto. Questo non solo per motivi estetici imprescindibili in un'opera d'arte, e che l'appaltatore deve tenere in continua e seria considerazione, ma anche perché la struttura abbia una superficie compatta e perciò impermeabile e durevole.

Di conseguenza è necessario che l'appaltatore non solo segua le prescrizioni già dettate per i conglomerati cementizi in genere, ma adotti anche casseforme che permettano ai getti di rispondere ai succitati requisiti.

Le casseforme potranno essere metalliche, o di legname piallato, o di compensato armato, o di altri materiali preventivamente accettati dalla Direzione Lavori.

In ogni caso le dimensioni e gli spessori dei casseri dovranno essere tali da garantire la resistenza ai carichi cui andranno ad essere sottoposti e da poter essere opportunamente controventati ed irrigiditi così da assicurare la perfetta riuscita delle superfici dei tetti ed in definitiva la rispondenza della struttura con il progetto qualsivoglia siano le sagome da esso previste.

I casseri ed i loro controventi ed irrigidimenti dovranno essere disposti sulle opere di sostegno in modo che al primo disarmo, rimanendo sul posto le necessarie centine o

puntelli, possano essere rimosse le sponde dei casseri stessi ed altre parti meno importanti senza pericolo che l'opera venga in qualche modo danneggiata.

Le casseforme in legno dovranno essere formate con tavole parallele piallate a spigoli vivi e ben accostate. In caso di faccia vista di particolare impegno la Direzione Lavori potrà richiedere, a suo insindacabile giudizio, che le tavole siano unite tra loro a maschio e femmina. Per opere di piccola importanza non in vista e per strutture in fondazione la Direzione Lavori, sempre a suo insindacabile giudizio, potrà autorizzare l'uso di tavole grezze e non parallele.

In ogni caso, specialmente per le strutture in vista, le casseforme dovranno essere curate in modo che dopo il disarmo le superfici del getto risultino lisce e non presentino disuniformità e sbavature. Resta infatti stabilito che sulle strutture in conglomerato in genere, ed in particolare sui conglomerati armati normali e precompressi, non dovranno essere applicati intonaci, salvo per quei casi particolari in cui ciò fosse espressamente ordinato dalla Direzione Lavori.

Le eventuali irregolarità o sbavature saranno eliminate con lo scalpello, la martellina ed eventualmente riprese accuratamente con malta fine di cemento subito dopo il disarmo, sempre che tali irregolarità e difetti siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili.

Tutte le superfici delle casseforme a contatto con i conglomerati cementizi dovranno essere perfettamente pulite e trattate con disarmane, approvato preventivamente dalla Direzione Lavori, che dovrà permettere la rimozione delle casseforme senza che le superfici dei conglomerati vengano danneggiate o macchiate.

Eventuali ferri usati per la legatura delle casseforme e sporgenti dai getti, dovranno essere tagliati qualche millimetro al di sotto della superficie finita. Il taglio dovrà essere fatto esclusivamente con mezzi meccanici e dovrà essere condotto in modo da non deturpare la faccia vista.

I tagli dovranno essere eseguiti subito dopo il disarmo. Gli incavi che fossero stati necessari per provvedere ai tagli, dovranno essere accuratamente sigillati con malta di cemento.

La Direzione Lavori potrà consentire l'impiego di casseforme scorrevoli purché sia garantita la perfetta riuscita dei getti senza deviazioni, strappi od irregolarità nelle riprese e purché le casseforme vengano adoperate da personale esperto.

## **B.2.11 MALTE E CONGLOMERATI**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno di norma corrispondere alle seguenti proporzioni salvo diverse indicazioni delle singole voci dell'Elenco Prezzi:

*Malta comune per murature:*

- calce spenta in pasta mc 0,350
- sabbia mc 1,00

*Malta bastarda per murature:*

- calce idraulica q.li 1,30
- cemento tipo "325" mc 1,00
- sabbia mc 1,00

*Malta di cemento per murature:*

- cemento tipo "325" q.li 3,00
- sabbia mc 1,00

*Conglomerato cementizio per magrone:*

- cemento tipo "325" q.li 1,50
- sabbia mc 0,40 - ghiaia mc 0,800

*Conglomerato cementizio per fondazioni:*

- cemento tipo "325" q.li 2,00
- sabbia mc 0,800 - ghiaia mc 0,400

*Conglomerato cementizio per fondazioni in cemento armato, muri armati, cordoli su muratura, ecc.*

- cemento tipo "325" nella misura di almeno q.li 3,00
- sabbia mc 0,400
- ghiaia mc 0,800.

La sabbia e la ghiaia dovranno costituire miscela di adeguata granulometria, essendo le proporzioni degli inerti di cui sopra, puramente indicative.

Per i conglomerati cementizi semplici e armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 30-5-1974.

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

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei leganti idraulici e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice, armato o precompresso e pertanto rispettare tutte le norme di legge, qui di seguito specificate:

### STRUTTURE

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale o precompresso ed a struttura metallica".

Circolare LL. PP. 31 luglio 1979 n.19581 – Legge 05.11.1971, n.1086, art.7 - Collaudo statico.

Circolare LL.PP. 23 ottobre 1979 n. 19777 – Competenza Amministrativa: Legge 05.11.1971, n.1086, Legge 02.02.1974, n.64.

Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008, recante "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### SISMICA

Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008, recante "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### PREFABBRICATI

D.M. LL.PP. 3 dicembre 1987 - "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".

Circolare LL.PP. 16 marzo 1989 n. 31104 - "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione,

esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".

#### CONFEZIONE DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI.

La distribuzione granulometrica degli inerti ed il tipo di cemento devono essere adeguati alla destinazione dei getti sempre però avuto riguardo allo scopo ultimo che rimane quello di assumere le più elevate caratteristiche di resistenza, omogeneità, impermeabilità.

Il rapporto acqua-cemento deve essere il minimo necessario per una buona lavorabilità, tenuto conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

L'impiego degli additivi deve essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Gli impasti devono essere eseguiti con mezzi idonei e con garanzia della costanza del proporzionamento previsto.

Devono risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivi, tali da essere trasportati e manipolati senza separazione dei singoli elementi lavorabili (in modo che non rimangano vuoti nella massa dopo la posa in opera).

La lavorabilità non deve essere in nessun modo ottenuta con impiego di un maggior quantitativo d'acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo.

#### TRASPORTO

Il trasporto del conglomerato a piè d'opera deve avvenire con mezzi atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. In linea di massima la confezione deve avvenire con impianti sul posto.

Per quanto riguarda l'uso delle auto-betoniere, il tempo di percorrenza di tali mezzi, pur con miscela "a secco", non dovrà mai superare i 60 minuti primi.

Si ricorda a questo proposito l'importanza per l'Impresa appaltatrice della formulazione del programma di lavori e di trasporto in vista del preciso impegno che essa viene ad assumere per contratto della esecuzione dei getti aventi le caratteristiche e le classi di resistenza fissate e da determinarsi a norma delle prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008, recante "Nuove norme tecniche per le costruzioni" ed alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

#### POSA IN OPERA

I getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione Lavori abbia verificati gli scavi, le casseforme ed i ferri di armatura.

Il calcestruzzo deve venire posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici finite dei getti risultino perfettamente piane, senza vespai, sbavature o irregolarità di sorta, e tali comunque da non richiedere rinzaffi, spianamenti, intonaci, ecc.

Pertanto le casseforme saranno o in legno preparato o metalliche in modo da conseguire il risultato suddetto.

L'addensamento in opera deve venire eseguito a mezzo vibratorii del tipo più adatto; i getti dovranno essere eseguiti a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiori a cm. 30.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono venire curate con ogni scrupolo, evitate nei punti più sollecitati e comunque eseguite soltanto dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida.

Qualora il calcestruzzo fosse gettato in acqua si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento.

L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa essendosene tenuto conto nella determinazione dei prezzi di elenco.

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi usando tutte le cautele e impegnando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. Durante il periodo di stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, nonché protetti in modo efficace dalle temperature troppo basse o troppo alte.

#### CONTROLLI E PROVE

La Direzione Lavori preleverà, con frequenza assidua campioni di materiale di conglomerato per sottoporli ad esami e prove di laboratorio.

A tal fine verranno eseguite tutte le prescrizioni contenute nel D.M. 14.01.08 "Norme Tecniche per le Costruzioni", nella Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008, nonché le norme UNI in materia.

### **B.2.12 ACCIAIO PER CONGLOMERATI ARMATI**

Si richiamano esplicitamente le Norme Tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica emanate con D.M. 14.01.08 "Norme Tecniche per le Costruzioni", nella Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Si intende altresì che l'appaltatore dovrà adeguarsi a tutte le norme che potranno essere successivamente emesse dalle competenti autorità.

Gli acciai per conglomerati cementizi armati ad aderenza migliorata B450C ( in sostituzione di Fe B 44K) dovranno essere del diametro previsto dal progetto e prescritto dalla Direzione Lavori, perfettamente calibrato e corrispondente in ogni caso alle vigenti disposizioni e prescrizioni di legge.

In particolare per gli acciai ad aderenza migliorata dovranno essere osservate le norme di cui al D.M. 14.01.08



"Norme Tecniche per le Costruzioni" e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Le armature metalliche interne ai getti di conglomerato dovranno essere disposte nella posizione indicata dal progetto e dovranno essere legate agli incroci mediante filo di ferro. I ferri comunque sporchi, specialmente quelli unti, dovranno essere accuratamente puliti prima della loro messa in opera.

Le giunzioni dei ferri in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione; in ogni caso devono essere sfalsate in guisa che ciascuna interruzione non interessi una sezione metallica maggiore di un terzo di quella complessiva e sia distante dalle interruzioni contigue non meno di 60 volte il diametro dei ferri di maggiore diametro.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità alle norme vigenti sulle saldature; deve essere accertata la saldabilità degli acciai da impiegare e la compatibilità fra metallo base di apporto nelle posizioni e condizioni operative previste nel progetto esecutivo;

- manicotto filettato;

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascun ferro; in ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

Negli elementi prevalentemente tesi (catene, tiranti, ecc.) è vietata la giunzione per sovrapposizione.

I ferri piegati devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore a 6 volte il diametro.

In linea generale, lo schema e la frequenza delle giunzioni dovranno seguire fedelmente le indicazioni dei disegni di progetto, salvo disposizioni diverse della Direzione Lavori.

Nei casi in cui sono ammesse, o previste, saldature dovranno essere rispettate le seguenti norme: dovranno essere affiancati al ferro principale ed ai lati opposti due spezzoni dello stesso diametro del ferro principale e della lunghezza di 20 diametri aventi lo stesso carico unitario di snervamento di quest'ultimo, requisiti di saldabilità (tipo S del comma 2.2.2.3 della tabella UNI 5372-70) ed alto grado di insensibilità alla rottura fragile (tipo D del comma 2.2.2.1 della tabella prima citata).

## **B.2.13 OPERE DA PITTORE**

Qualunque tinteggiatura, coloritura e verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorra per eguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indilisciate, previa imprimitura con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno la stuccatura e la imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori. La scelta di colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori. Le successive passate di coloritura ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate. L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere dell'esecuzione e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei lavori prima di por mano all'opera stessa.

Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno essere di norma eseguite secondo quanto di seguito descritto:

*A) Tinteggiatura a calce a due mani di mezza tinta o tinte forti, su intonaci di pareti o soffitti di ambienti o scale.*

Sarà eseguita come appresso:

1. imbiancatura preparatoria a latte di calce (qualora non sia già stata effettuata sull'intonaco fresco;
2. eventuali stuccature;
3. raschiatura e scartavetratura;
4. doppio strato di tinta a calce con terre ordinate e fissativo, di cui la prima mano con il pennellone e la seconda mano con la pompa.

*B) Tinteggiature d'intonaci mediante pitture sintetiche.*

Tali pitture necessitano di una apprettatura di consolidamento su intonaci vecchi od assorbenti, mediante applicazione di uno strato di soluzione di resine sintetiche idrosolubili (copolimeri) finemente disperse e con notevole potere penetrante (escluse le normali colle viniliche).

1. Tinteggiatura di intonaci interni mediante pitture sintetiche antisfarinanti, preconfezionate, a due mani date a pennello, rullo od apparecchio "Airless", previa pulitura della polvere e piccole stuccature molto

limitate, su fondo già apprettato all'occorrenza.

2. Tinteggiature di intonaci esterni con pittura plastica idrosolubile, applicata a spessore in due mani (minimo gr. 350 per mq.) composta da resine di resistenza superiore (vinilversatato, vinilacrilato e simili), quarzo granulare e pigmenti speciali resistenti alla luce ed alle intemperie (tipo Plastisan, Fassadenfarbe, Dinofan e similari).

*C) Verniciature su opere in legno.*

1. Trattamento preliminare mediante speciale vernice di imprimitura antimuffa, antitarlo e insetticida; una mano data a pennello od a bagno per immersione;
2. verniciatura con vernice di qualità superiore, per superfici già provviste di idonea imprimitura, viene eseguita mediante l'applicazione di due mani intermedie di soluzione riempitiva idonea e finitura con speciale vernice trasparente, resistente alla luce ed alle intemperie, a lucidità e levigatezza superiori.

*D) Verniciatura su opere in ferro.*

La verniciatura su opere in ferro si effettua mediante smalto sintetico finissimo su perfetta lisciatura. Dopo un'accurata preparazione del fondo si procede con mano di antiruggine, stuccatura e lisciatura mediante rasatura in quattro riprese distanziate, abrasivatura ad acqua delle superfici e due strati di pittura intermedia. Finitura e levigatura dovranno essere lucide o semilucide a discrezione della Direzione Lavori.

*E) Verniciatura a smalto su legnami ed intonaci:*

1. mano di tinta a biacca e olio, doppia rasatura con stucco e levigatura;
2. coloritura mediante due o tre mani di smalto.

**OPERE DI PITTURAZIONE EDILI INTERNE ED ESTERNE**

Nell'esecuzione di imbianchi e coloriture, sarà obbligo dell'Appaltatore, senza compenso speciale, di procedere ad una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici ed in particolare:

per le superfici intonacate a nuovo, l'accurata spolveratura e l'eventuale parziale raschiatura per uguagliare le superfici stesse;

per le superfici già imbiancate, l'accurata raschiatura generale della precedente tinteggiatura e la spolveratura delle superfici stesse;

per le superfici che presentino grossi spessori di calce formati da diverse sovrapposizioni di precedenti imbiancature, la Direzione Lavori sceglierà di volta in volta il tipo di preparazione del fondo che riterrà necessario.

Nelle tinteggiature a calce il primo strato sarà applicato con latte di calce spenta da almeno tre mesi e stemperata nell'acqua pura, gli strati successivi saranno dati con latte di calce mescolato con i colori prescritti. Le tinte verranno applicate con pennelli, rulli o pompe come previsto dai corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi.

Le verniciature dovranno essere precedute da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime; per le opere in legno si dovrà altresì procedere alla accurata battitura dei nodi e bruciatura delle resine.

Successivamente, dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con le modalità e sistemi migliori atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Per le opere metalliche, la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le successive passate di coloritura a olio e verniciatura dovranno essere in tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento controllare il numero delle passate che sono state applicate.

Saranno a carico dell'Appaltatore, senza che gli spetti alcun compenso, il noleggio di accessori di protezione per impedire che polvere e sgocciolamenti abbiano ad imbrattare i pavimenti, gli infissi, i vetri, l'arredo ecc., e inoltre provvederà a sua cura e spese, alla pulitura ed al ripristino di quanto danneggiato. Spetterà inoltre all'Appaltatore, l'obbligo di eseguire nei luoghi e le modalità che gli saranno prescritte i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, ripetuta per le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori prima di iniziare l'opera stessa.

Per le pitturazioni a smalto i prodotti dovranno essere privi di grumi, ben mescolati e diluiti secondo le prescrizioni del fabbricante.

Ogni passata di pittura dovrà essere distesa uniformemente su tutta la superficie da coprire, curando che la stessa non si agglomeri sugli spigoli, nelle cavità o nelle modanature evitando di dare le passate se la precedente non sarà perfettamente essiccata.

Il trattamento di moquette, con soluzioni ignifughe a base di sali, dovrà essere eseguito in una sola mano, data a rullo od a spruzzo; tale trattamento dovrà essere ripetuto dopo ogni lavaggio, in quanto l'imregnazione di dette sostanze non resiste a questo tipo di pulitura.

**PIGMENTATO**

liscio fino a 0,5 mm di rilievo massimo

a rilievo:

bucciato fino da 0,5 - 1,2 mm di rilievo massimo

bucciato medio da 1,2 - 2 mm di rilievo massimo

bucciato grosso oltre 2 mm di rilievo massimo.

## RUSTICO

spruzzato fino 0,8 mm  
spruzzato medio 1,5 mm  
spruzzato grosso oltre 1,5 mm  
rasato fino 1,2 mm  
rasato medio 2 mm  
rasato grosso oltre 2 mm  
graffiato fino 1,2 mm  
graffiato medio 2 mm  
graffiato grosso oltre 2 mm

Per la valutazione delle verniciature dovranno assumersi i seguenti criteri:

*tapparelle avvolgibili, serramenti da finestre comuni, a ghigliottina, a bilico orizzontale o verticale, ecc. in legno od in ferro:* si computerà la superficie netta dell'infisso da una parte ritenuto che i vani dei vetri compensino l'altra parte, gli spessori, il telaio maestro, ecc.;

*porte e vetri, antiporte a vetri, serramenti da finestra a balcone, ecc. in legno od in ferro:* si computerà una volta e mezza la superficie netta dell'infisso, misurata da un sola parte.

*porte ed antiporte fodrate, di legno od in ferro:* si computerà due volte la superficie netta dell'infisso, misurata da una sola parte, mentre per il coprifilo, le casseporte si computerà la superficie geometrica effettivamente verniciata senza tener conto di sagome e battute;

*stipiti, controstipiti, bussole e cassonetti:* si computerà una volta e mezza la superficie sviluppata delle effettive facce verniciate;

*rivestimenti in genere, perlinati:* si computerà per uno e venticinque la superficie senza tener conto delle rientranze o sporgenze;

*inferriate, cancelli, parapetti di ferro di triplo normale od armati:* si computerà:

nel caso in cui la superficie sviluppata dei ferri sia inferiore o pari al 25% della superficie geometrica una volta;

se dal 26 - 50% della superficie geometrica, due volte;

se dal 51 - 75% della superficie geometrica due volte e mezza;

se oltre il 75% verrà determinato un coefficiente superiore a due volte e mezza, aggiungendo una volta per ogni 25% in più;

*elementi di calorifico comuni:* si computerà due volte la superficie della maggiore proiezione di ciascun elemento;

*tubazioni in genere, cordonatura, paraspigoli, aste, bacchette ed oggetti simili fino ad un diametro di 20 cm:* si computerà a metro lineare;

*scossaline, converse, canali di gronda, pluviali, terminali, ecc. pitturati da una sola parte:* si computerà una volta e mezza la superficie effettivamente verniciata.

## OPERE DA STUCCATORE

Le lisciature, stuccature, rasature, in gesso, si misureranno sulla superficie della loro proiezione e per le sole porzioni di pareti e soffitti su cui risultino applicate. Si dedurranno i vani di superficie superiore a 1,00 m<sup>2</sup>.

Le cornici, le fasce, e le sagomature in genere verranno misurate: a metro lineare se di altezza inferiore a 10 cm, a superficie se di altezza superiore.

Nel prezzo di tutte le sagomature è compresa l'ossatura, l'abbozzatura, l'arricciatura di malta, l'intonaco di stucco esattamente levigato e profilato, i calchi, i modelli, le forme, ed infine quanto occorre a condurre le opere perfettamente a termine. Le decorazioni a stucco si computeranno a parte secondo il loro disegno o complessità.

## B.2.14 INTONACI

Gli intonaci saranno sostanzialmente costituiti da uno o più strati di malta in vari dosaggi a seconda del grado di durezza che si intende ottenere e con funzioni varie, i cui componenti vengono scelti in relazione al tipo e condizioni del supporto, alle prestazioni occorrenti in base alle funzioni dei vari locali ed al tipo di tecnica esecutiva.

Dovranno essere comprese nel prezzo tutte le opere e provviste necessarie a dare gli intonaci ultimati in ogni loro parte.

Nella stagione invernale, quando vi sia possibilità di gelo, l'intonacatura dovrà essere sospesa e se effettuata di recente dovrà essere convenientemente protetta a cura e spese dell'Appaltatore. In caso di ritardo sul programma dei lavori e dietro parere della Direzione Lavori, l'Appaltatore, anche in periodi di gelo, potrà eseguire le intonacature previste, a patto che adotti i seguenti espedienti:

- riscaldamento dei locali con idonei generatori d'aria calda autonomi di potenzialità adeguate;
- chiusura a mezzo di teli di nylon delle aperture verso l'esterno.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm. e comunque dovrà avere spessore tale da eliminare eventuali imperfezioni delle pareti; gli incontri e le rientranze sia delle pareti che dei soffitti dovranno essere a spigolo vivo e perfettamente verticali e rettilinei, o se prescritti dalla D.L., arrotondati.

Per la protezione degli spigoli delle pareti, ove non piastrellati o rivestiti, sotto intonaco dovranno utilizzarsi ed installarsi appositi profilati paraspigolo in alluminio, acciaio o materiale plastico (si intendono compresi nel prezzo dell'intonaco); è vietato l'impiego di ferro.

L'Appaltatore sarà ritenuto quale unico responsabile della perfetta riuscita delle superfici intonacate pertanto dovrà rinnovare e rifare a sua esclusiva cura e spese tutte quelle parti che risultassero poco aderenti, screpolate,

cavillate o comunque non perfettamente regolari e non potrà invocare a proprio scarico il fatto che la Committente o la Direzione Lavori avevano preso visione dei materiali impiegati e/o dei modi di esecuzione delle opere.

Tutte le pareti, sia interne che esterne, di tutti i locali praticabili (camere, bagni, spazi comuni, locali tecnologici, disimpegno, etc.) dovranno essere intonacate.

Oltre alla perfetta esecuzione di spigoli e smussi dovranno essere lasciati tutti i fori, incavi e sfondi, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellature successive delle murature, per :

- passaggio di tubi, pluviali, tubazioni dell'acqua potabile, canne e camini, gabinetti, lavandini, ecc.;
- passaggio delle condutture elettriche, campanelli, telefoni, illuminazioni, ecc.;
- per zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, inferriate, davanzali, ringhiere, ecc.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti ed a tal fine le superfici da intonacare dovranno essere preparate convenientemente, asportando con cura ogni traccia di malta che non risulti ben aderente inoltre, dovranno essere ripulite da polveri e disarmanti; quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Impresa a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi, per evitare scoppiettii, sfiorature e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Impresa fare tutte le riparazioni occorrenti.

In genere gli intonaci non sono applicabili su superfici lisce (metalli, legno, c.a., ecc.), o creano fessurazioni quando la superficie di aggrappaggio è costituita da due differenti materiali ( ad. es. laterizio e c.a., ecc.). Per ovviare a questi problemi si dovrà utilizzare una rete "porta intonaco"; tale rete, che dovrà essere del tipo a maglia esagonale in fibra di vetro, dovrà essere posta in opera con idonei sistemi di fissaggio alle superfici, inoltre dovrà sormontare, in caso di giunti tra differenti materiali, almeno 50 cm. per parte.

La stesa degli intonaci dovrà essere omogenea, e ove possibile, eseguita nella stessa giornata lavorativa per tutta la superficie da trattare; le riprese degli intonaci dovranno essere eseguite in prossimità degli spigoli. La stesa degli intonaci dovrà essere preceduta da:

- livellamento della superficie da eventuali ineguaglianze;
- sigillatura di buchi , scanalature e fessurazioni;
- eliminazione di eventuali residui di polveri, efflorescenza, oli disarmanti ecc. che possono ridurre l'aderenza potenziale delle malte;
- protezione, con apposite vernici o isolanti le parti metalliche del supporto, in quanto il gesso intacca il ferro e lo zinco (ad es. tubazioni in ferro o rame , ecc..).

L'esecuzione degli intonaci avverrà nel seguente modo:

- formazione dei piani a mezzo di strisce verticali "guide" o "poste", equidistanti su uno stesso piano;
- posa dei coprispighi;
- stesa del primo strato di malta idraulica detto rinzafo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli;
- applicazione di un secondo strato della medesima malta, che verrà steso con la cazzuola o col frattone, stuccando ogni fessura e togliendo asprezza, sicché le pareti riescano, per quanto possibile regolari. (intonaco grezzo o arriciatura);
- stesa del terzo strato di malta fine, che si congraglierà con le fasce di guida, in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi (intonaco comune o finitura a civile);
- a intonaci freschi si dovranno eseguire le lavorazioni occorrenti per dare agli stessi la finitura richiesta e il perfetto piano "a piombo" a mezzo di regoli da appoggiare alle suddette "guide".

Dove vengano mantenute murature preesistenti, il vecchio intonaco dovrà essere rimosso e scalpellato per consentire il perfetto aggrappaggio del nuovo.

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti dopo aver rimosso dai giunti della muratura la malta poco aderente e ripulita ed abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, o altri difetti. La calce dolce da usare negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a 15 mm e non superiore a 25 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento secondo le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

#### INTONACO RUSTICO O RINZAFFO

Per il rinzafo potrà essere previsto l'impiego di diverse qualità di malta a seconda del tipo di arriciatura che si dovrà applicare.

Si ottiene applicando alla superficie da intonacare, un primo strato di malta applicata con forza in modo che possa penetrare nei giunti; successivamente quando questo primo strato sarà convenientemente indurito ed asciutto, si applicherà un secondo strato della medesima malta previa formazione delle fasce di guida, ripassandola con il frattazzo in modo che l'intera superficie risulti senza asprezze e perfettamente spianata sotto staggia.

#### INTONACO CIVILE

Appena l'intonaco rustico avrà preso consistenza, si distenderà su di esso lo strato di stabilitura, in modo che le

superfici risultino perfettamente piane ed uniformi senza ondulazioni. Le superfici controllate con staggia di legno e a perfetto filo, ruotata per 360°, dovrà combaciare in ogni punto con la superficie intonacata. La superficie vista dovrà essere perfettamente finita a frattazzo, in modo che l'intonaco si presenti con grana fissa e senza saldature, sbavature od altre.

#### INTONACO COLORATO IN PASTA

Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse, in modo che dalle opportune combinazioni degli intonaci colorati escano quelle decorazione che dalla Direzione Lavori saranno giudicate convenienti.

La superficie di intradosso delle colte, di qualsiasi forma, si determinerà moltiplicando la loro superficie in proiezione orizzontale per il coefficiente medio di 1,20.

Gli intonaci su pareti e soffitti, sia lisci che bugnati, senza tener conto delle rientranze verranno misurati nella loro superficie ultimata (m<sup>2</sup>). Non saranno dedotte le aperture che raggiungeranno il metro quadrato. Nelle aperture arcuate, la deduzione si farà tenendo per altezza quella fino all'imposta, ritenendosi compensato, con omessa deduzione della parte arcuata, il maggior lavoro per la riquadratura; le spalle ed il voltino verranno sempre misurati nella loro superficie intonacata. Quando le aperture avessero contorno di pietra artificiale o naturale che non richieda l'intonaco prima della posa, le deduzioni di intonaco si faranno tenendo conto anche dello spazio occupato dai contorni. In luogo dello spigolo vivo tra parete e parete e fra parete e soffitto, potrà essere sostituito un collo di raccordo con raggio sino a 15 cm senza compenso, tenendo presente che gli intonaci, verranno misurati, anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi. Cornici di qualunque genere, guscie, gole, sagome, fasce, spigoli od angoli sia rientranti che sporgenti, pari al prezzo indicato a m<sup>2</sup> secondo la linea più lunga e seguendo i risalti.

### B.2.15 MASSETTI E SOTTOFONDI

Particolare attenzione dovrà essere posta alla predisposizione della forometria necessaria per il passaggio di impianti e di qualsiasi altro elemento, consultando preventivamente tutti gli elaborati architettonici ed impiantistici. La capacità portante dovrà in ogni caso essere tale da impedire deformazioni, assestamenti o cedimenti differenziali che provochino degrado o lesioni o perdita di valore in genere al complesso edilizio.

Le opere di sottofondo e massetti dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, ed essere rese in opera finite e funzionanti, complete di tutte quelle attrezzature e materiali di completamento necessarie, anche se non dettagliatamente indicate.

I sottofondi dovranno essere particolarmente curati al fine di eliminare le sacche o bolle d'aria che potrebbero venirsi a creare ed inoltre dovranno ricoprire abbondantemente tubazioni e canali correnti sul solaio.

Le opere di sottofondo e massetti dovranno rispettare le caratteristiche generali di seguito riportate.

#### CONFEZIONAMENTO DEL CALCESTRUZZO

Il conglomerato cementizio adoperato per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, dovrà essere confezionato secondo le prescrizioni della normativa vigente e comunque sempre con mezzi meccanici.

Per tutti i getti a vista dovrà essere usato lo stesso tipo di cemento.

La confezione del calcestruzzo potrà avvenire in cantiere o presso impianti di preconfezionamento, in ogni caso l'impianto di betonaggio dovrà avere potenzialità di produzione adeguata all'entità delle opere secondo quanto indicato dal programma lavori.

Nel caso l'Impresa volesse appoggiarsi ad un impianto esterno di preconfezionamento, ha l'obbligo di segnalare alla Direzione Lavori, per preventiva autorizzazione, l'impianto stesso.

#### RIPRESE DI GETTO

Tutte le eventuali riprese di getto dovranno avvenire nelle zone compresse o comunque in zone di minima sollecitazione e dovranno essere preferibilmente approvate dalla Direzione Lavori.

Quando il cls. fresco entri in contatto con un cls. che abbia già iniziato la presa la superficie di quest'ultimo dovrà essere rattivato, pulito e quindi bagnato.

#### GETTI IN PERIODO DI GELO

E' vietato il getto delle opere qualora la temperatura scenda al di sotto di meno 5 gradi Centigradi.

A temperature prossime allo zero, previo benessere della Direzione Lavori, dovranno essere adottate volta per volta le seguenti misure:

- protezione degli aggregati contro una libera esposizione al freddo;
- riscaldamento degli aggregati;
- riscaldamento dell'acqua d'impasto.

In via subordinata e sempre previo benessere della Direzione Lavori:

- l'aumento della dosatura di cemento;
- l'aggiunta di additivi.

Tutte le misure e gli oneri necessari a garantire un regolare andamento dei getti in periodo invernale sono a carico dell'Appaltatore.

#### GETTI IN PERIODO ESTIVO

L'Appaltatore dovrà provvedere, in generale, alla protezione dei getti freschi dall'azione diretta del sole e del vento.

Si ricorda che le strutture sottili, in fase di maturazione, sono sensibili in maniera particolare alle azioni suddette di conseguenza è onere specifico dell'Appaltatore il mantenerle nello stato di umidità più favorevole al loro indurimento.

## GIUNTI DI DILATAZIONE

Nella realizzazione di massetti di superficie superiore ai 30 mq andranno previsti dei giunti di dilatazione.

Detti giunti dovranno essere realizzati con la separazione delle strutture orizzontali con interposto una colata di resina epossidica del tipo utilizzato per il pavimento a riempimento del taglio. In alternativa potrà essere sigillato mediante la posa di guarnizione interna di resina poliuretanica impregnata di bitume sigillature di chiusura con resine polisolfuree.

## B.2.16 OPERE IN PIETRA NATURALE

Per opere in pietra si intendono tutte quelle opere eseguite con pietre naturali, porfidi graniti, ecc, che dovranno provenire, a seconda dei tipi richiesti, da un'unica cava di estrazione e dovranno possedere caratteristiche di uniformità sia per quanto riguarda la tonalità di colore sia per quanto riguarda le caratteristiche del materiale impiegato (ad es. venature, grana, ecc..).

Le lastre dovranno rispondere, per dimensione forma e lavorazione di finitura, a quanto richiesto dal progetto architettonico o indicato dalla D.L.

Tutte le opere in pietra dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, con idonei supporti ed essere rese in opera finite, complete di tutto quanto occorrente anche se non dettagliatamente indicato.

I supporti, atti a ricevere le opere in pietra, dovranno presentarsi lisci, privi di asperità o avvallamenti; in particolare si dovranno rimuovere tutte le asperità e ripristinare eventuali avvallamenti, buche o screpolature.

Particolare attenzione si dovrà adottare per prevenire fenomeni di fessurazioni e rotture dovute ad assestamenti e dilatazioni.

Il fissaggio delle opere in pietra potrà essere eseguito, a seconda del tipo di posa:

- mediante uso di tasselli ad espansione;
- mediante uso di zanche e staffe di fissaggio;
- mediante uso di malta di cemento;
- mediante l'uso di apposite colle.

In ogni caso il tipo di fissaggio e posa dovrà essere concordato con la Direzione Lavori.

L'impiego di vernici siliconiche a protezione dagli agenti atmosferici sarà ordinato dalla Direzione Lavori ove risulti necessario senza che l'Appaltatore possa richiedere alcun compenso per varianti. Per alcune pietre potrà risultare necessario l'esecuzione di stuccature, l'esecuzione delle quali sarà ordinata dalla Direzione Lavori ove risulti necessario senza che l'Appaltatore possa richiedere alcun compenso per varianti.

Le opere in pietra naturale dovranno, in generale, corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate secondo le prescrizioni tecniche esecutive o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori.

L'Impresa dovrà preparare, a sue spese, i campioni delle varie pietre nelle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici di cantiere quale termine di confronto e di riferimento.

La pietra da taglio da impiegare potrà essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa, si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dallo scalpello per ricavarne gli spigoli netti;
- a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi;
- a grana mezza fina ed a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani od a denti finissimi;
- alla fiamma;
- levigata, si intenderà quella con finitura superficiale liscia e opaca.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascuna lastra dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati, in modo che le fessure fra lastra e lastra non eccedano la larghezza di mm 2.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce a vista, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotte a perfetto piano e lavorate a grana fina.

Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi, la pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Impresa sarà in obbligo di farne l'immediata sostituzione, anche se scheggiature si verificassero sia al momento della posa in opera che dopo e sino al collaudo.

### PAVIMENTI ESTERNI

Nelle pavimentazioni esterne si comprendono tutte le opere di sistemazione intorno al fabbricato, a chiusura delle tracce necessarie per il passaggio delle tubazioni.

Nel presente appalto sono previste pavimentazioni esterne in cubetti e binderi di porfido posati su malta cementizia di allettamento e letto di posa con sabbia e cemento.

La posa dovrà essere molto curata poiché dovrà essere garantita una perfetta complanarità della superficie ed eseguita secondo le indicazioni della D.L.

**N.B. Le caratteristiche tecniche dei materiali e delle opere compiute riportate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto si riferiscono a criteri di carattere generale per la loro realizzazione.**

**Rimangono comunque vincolanti tutte le modalità d'esecuzione, le caratteristiche dei materiali e le norme di misurazione riportate in dettaglio nelle specifiche voci di elenco prezzi.**

**Le specifiche tecniche relative agli impianti tecnologici sono riportate negli elaborati allegati al progetto.**

## **C. IMPIANTI ELETTRICI**

### **C.1. PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI**

#### **C.1.1 NOTE GENERALI**

Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, l'Appaltatore dovrà eseguire a proprie spese, secondo le norme che saranno impartite dalla Direzione Lavori, i tracciamenti necessari per la posa dei conduttori, dei pali, degli apparecchi di illuminazione e delle apparecchiature oggetto dell'appalto.

L'Appaltatore sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, la Direzione Lavori ritenesse inaccettabile.

In merito all'ordine di esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni della Direzione Lavori senza che per ciò possa pretendere compensi straordinari, sollevare eccezioni od invocare tali prescrizioni a scarico di proprie responsabilità.

Non potrà richiedere indennizzi o compensi neppure per le eventuali parziali sospensioni che, per ragioni tecniche od organizzative, gli venissero ordinate.

Le specifiche di seguito riportate hanno lo scopo di stabilire un livello di standard di qualità dal punto di vista costruttivo e funzionale. Tale livello deve essere considerato come minimo e quindi tassativamente rispettato sia in sede di offerta sia in fase di esecuzione dei lavori.

Le specifiche hanno validità generale: descrivono caratteristiche essenziali dei materiali ed apparecchiature. I dati funzionali (alimentazione di carico, potenze, etc.) sono riportati negli elaborati di progetto.

Le caratteristiche prestazionali riportate negli elaborati di progetto devono essere considerate come prescrizioni e quindi tassativamente rispettate. Funzionamento, assorbimenti elettrici, etc. dovranno essere considerati come valori massimi da non superare, salvo approvazione della D.L. Le caratteristiche geometriche sono invece riportate negli elaborati di progetto a puro titolo indicativo; esse dovranno essere verificate dalla Ditta, che le potrà anche modificare, in modo da rispettare tutte le esigenze (spazi di funzionamento, installazione, manutenzione, etc.).

Tutte le apparecchiature dovranno essere di tipo omologato dall'ISPESL e/o dal Ministero dell'Interno e/o dall'IMQ o da altro Istituto autorizzato; copia del certificato di omologazione dovrà essere fornita alla D.L. da parte della Ditta. Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere dotati di certificazione CE come prescritto dalla normativa vigente; ove tale certificazione non esista, la Ditta dovrà dichiararne, sotto la propria responsabilità, la conformità alle norme di settore ed alla legislazione vigente in materia di igiene e sicurezza sul lavoro, tutela del consumatore e commerciabilità del prodotto (la dichiarazione sostitutiva del marchio CE sarà accettata solo nei casi previsti dalla normativa).

La ditta appaltatrice prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare alla D.L. la documentazione tecnica composta da schede tecniche illustrative o copia dei principali materiali che saranno installati, per la loro sottomissione e approvazione.

Nell'esecuzione dei lavori l'impresa appaltatrice dovrà coordinare le previsioni dei progetti architettonici, strutturali ed impiantistici.

Le dimensioni esatte dei locali dovranno essere verificate nei disegni architettonici. tutti gli impianti dovranno essere eseguiti nel rispetto di tali dimensioni, anche se esse potrebbero in parte differire da quelle dei disegni impiantistici.

#### **ONERI GENERALI**

Si riassumono alcune lavorazioni speciali ed accorgimenti specifici per sottolineare quali sono alcuni degli oneri generali compresi nei lavori dell'impresa.

1. nelle voci d'installazione degli impianti sono compresi gli oneri della sicurezza.
2. sono considerati gli oneri per la stesura della dichiarazione di conformità, per l'esecuzione delle verifiche e collaudi (norma CEI 64-8) propedeutici alla dichiarazione di conformità, per la realizzazione degli elaborati di as-built da consegnare in copia cartacea e su formato .dwg (disegni), .doc, .xls, .pdf ecc. (documenti). Si specifica che gli elaborati grafici di as-built sono costituiti dagli elaborati di progetto integrati dalla numerazione di sensori antincendio, numerazione prese dati, schemi dei quadri elettrici costruiti. Essi formano il fascicolo di manutenzione che il Committente custodirà al fine di intervenire successivamente negli impianti in modo corretto e sicuro.
3. è considerato l'onere di redigere il manuale d'uso degli impianti, costituito dalle schede di prodotto e dal loro funzionamento. Il manuale è da rilasciare in una copia cartacea ed una copia su formato informatico PDF. Si precisa che è onere dell'impresa conservare ogni scheda tecnica, foglio di istruzione ecc. contenuto nelle confezioni dei vari materiali che installa, e riunirle a termine del lavoro in un dox da consegnare alla committenza.
4. è considerato l'onere, al termine dei lavori, di addestrare il personale dell'azienda appaltatrice sull'uso, gestione, programmazione e manutenzione degli impianti installati. Per tale motivo l'impresa è tenuta a rivolgersi alla Direzione Lavori per concordare tempi e persone partecipanti alle sedute di formazione.
5. è considerato l'onere di fissare gli impianti in modo accurato senza danneggiamento di travi, pareti, canalizzazioni aria, ecc., coordinandosi con le altre imprese e ditte presenti in cantiere. Rientra negli oneri considerati dall'impresa l'esecuzione di forometrie, tracce e loro chiusura al grezzo. Canali e condutture non vengono fissati / ancorati sui controsoffitti.
6. sono considerati gli oneri per l'uso di impalcature, scale, trabatelli, carri ceste, ecc. durante l'esecuzione di lavori in quota, garantendo la massima sicurezza al personale contro gli infortuni.

7. è considerato l'onere di realizzare gli adesivi con numerazione progressiva da applicare ai corpi luce di emergenza. Gli adesivi possiedono scritte nere su sfondo giallo ed hanno dimensioni tali da non oscurare il flusso luminoso. La numerazione assegnata è riportata negli elaborati As Built redatti al termine del lavoro.

8. è considerato l'onere di realizzare gli adesivi con numerazione progressiva da applicare alle prese dati/fonia, corrispondenti alle prese negli armadi dati.

9. è considerato l'onere, al termine dei lavori, di redigere la documentazione tecnica relativa al cablaggio strutturato, in una copia cartacea ed una copia informatica, costituita da:

- collaudo e certificazione della rete in categoria 6 con rilascio di un documento contenente le pagine di stampa del report dello strumento di misura impiegato, con identificazione numerica di ogni presa.

- copia del certificato di calibrazione dello strumento non superiore un anno è allegata al documento. Il file informatico può essere in formato PDF.

- esecuzione di elaborato grafico di as-built in cui compaiono le prese dati/fonia installate con identificazione numerica corrispondente a quella riportata nell'armadio dati. Copia informatica in formato DWG per permettere alla proprietà di eseguire modifiche nel corso del tempo.

10. è considerato l'onere, nei quadri elettrici dove sono entranti circuiti provenienti da sorgenti differenti, di apporre etichette adesive per la segnalazione e l'avvertimento del pericolo. Sono etichette con scritta nera ATTENZIONE: "N°" SORGENTI INDIPENDENTI su sfondo giallo.

11. è considerato l'onere di applicare ai quadri elettrici le targhe identificatrici del tipo di quadro e dell'impresa esecutrice così come richiesto dalle norme CEI 17-13 e CEI 23-51. E' considerato inoltre l'onere di inserire all'interno di ciascun quadro lo schema circuitale in forma cartacea, stampato in modo informatico (non si accettano copie finali contenenti schemi aggiornati a mano). L'inserimento del foglio/fogli di carta è fatta in modo sicuro senza compromettere la funzionalità dell'impianto e senza che possa costituire fonte d'innesco di eventuali surriscaldamenti ed incendi.

Sono comprese tutte le opere e assistenze murarie relative agli impianti, quali:

- fori e tracce su pareti verticali ed orizzontali di qualunque natura e specie (compreso il calcestruzzo armato)

- fissaggio di controtelai, scatole da incasso, accessori a parete per canali, supporti in genere, etc. con opportuni sistemi (viti, chiodi, malta, etc.)

- basamenti e carpenteria (in ferro, calcestruzzo, etc.) per il sostegno di apparecchiature, canali e tubazioni, etc., compreso il relativo fissaggio alle strutture ed al pavimento (previa accettazione da parte della D.L. delle modalità di esecuzione), compreso inoltre (se necessario per legge o richiesto dalla D.L.) il dimensionamento strutturale eseguito e firmato da un tecnico abilitato.

Si intendono a carico dell'Appaltatore, nell'esecuzione delle lavorazioni, tutti gli oneri aggiuntivi necessari per consegnare l'intera opera perfettamente finita, in condizioni di piena funzionalità ed ultimata a perfetta regola d'arte. Sono altresì comprese tutte le opere di assistenza muraria agli impianti. L'Appaltatore dovrà fornire indistintamente tutte le opere di assistenza muraria necessarie per dare gli impianti perfettamente funzionanti e ciò qualunque possa essere lo stato di avanzamento di costruzione e grado di finitura dell'edificio all'atto dell'installazione dei vari impianti o delle singole parti di essi.

## **C.1.2 TERMINE DEI LAVORI**

Al termine dei lavori l'impresa installatrice esegue le verifiche e collaudi richiesti in base alla norma CEI 64-8, realizza gli elaborati di as-built da consegnare in copia cartacea e su formato .dwg (disegni), .doc, .xls, .pdf ecc. (documenti) e redige la dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/2008.

## **C.1.3 ELABORATI DI AS BUILT**

Al termine dei lavori l'impresa presenta disegni di as-built degli impianti realizzati, nella forma di n°2 copie su carta e n°1 supporto informatico.

L'installatore può allegare alla dichiarazione di conformità gli elaborati di progetto, sempre che non siano state apportate modifiche sostanziali (che non richiedono varianti) che richiedono l'aggiornamento ad esempio delle tavole del percorso dei canali, ecc.. Viceversa, per gli elaborati in cui devono essere riportate la numerazione dei corpi luce d'emergenza, la numerazione dei dispositivi di rivelazione incendio, la numerazione dei diffusori acustici di allarme, la numerazione delle prese dati con la corrispondenza con gli armadi di permutazione, gli schemi dei quadri elettrici con numerazione morsettiere e fili ecc.. vengono redatti dall'impresa installatrice documenti di as-built presentati al Committente nelle modalità:

- file grafici su formato .dwg

- file documentali su formato .doc, .xls

- schede tecniche su formato .pdf, rtf.

Tali documenti saranno parte integrante del fascicolo di manutenzione che il committente (più precisamente il datore di lavoro o il gestore di tali impianti) custodirà al fine di intervenire successivamente negli impianti in modo corretto e sicuro.

## **C.1.4 ADDESTRAMENTO PERSONALE E MANUALI TECNICI**

Al termine del lavoro l'impresa elettrica redige e consegna i manuali tecnici di tutte le apparecchiature installate, completi di schemi di costruzione per eventuali manutenzioni e schede esplicative del funzionamento.



In accordo con la proprietà e con la Direzione Lavori, al termine l'impresa elettrica eseguirà delle giornate di addestramento del personale per istruirlo sul corretto uso degli impianti.

### C.1.5 PULIZIA DEL CANTIERE

L'impresa installatrice manterrà pulito giornalmente il cantiere. Vengono evitati accumuli di materiale che possono costituire intralcio al passaggio. Al termine della giornata l'impresa sgombera i locali e le aree dalle macerie e dai materiali di sfido e/o scarto.

### C.1.6 APPARECCHI E GRADI DI PROTEZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

#### APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile, con fissaggio a scatto sul profilato, preferibilmente normalizzato EN 50022 (norme **CEI 17-18**).

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari o diversamente riportato negli elaborati di progetto;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A devono essere modulari ed appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b); devono essere del tipo ad azione diretta;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta, preferibilmente, di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione differenziale; è ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri, purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto), sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

#### INTERRUTTORI SCATOLATI

Onde agevolare l'installazione sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano stesse dimensioni di ingombro.

Nella scelta degli interruttori posti in serie, va considerato il problema della selettività nei casi in cui sia di particolare importanza la continuità di servizio.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 (norme **CEI 17-5**), onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali devono essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato, per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

#### INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE

Qualora vengano usati interruttori modulari negli impianti elettrici che presentano correnti di corto circuito elevate (> 6000 A), gli interruttori automatici magnetotermici devono avere adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 (norme **CEI 15-5** e art. 9 del presente capitolato).

#### QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN LAMIERA

##### FISSAGGIO A SCATTO DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

I quadri di comando devono essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche, detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura, preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature, e deve essere possibile individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

I quadri della serie devono essere costruiti in modo da poter essere installati a parete o a incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura chiave a seconda della decisione della Direzione dei Lavori. Il

grado di protezione minimo deve essere IP 30 e comunque adeguato all'ambiente. I quadri devono essere conformi alle norme **CEI 17-13**.

#### ELEMENTI COMPONENTI DEI QUADRI

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono appartenere ad una serie di elementi componibili di larghezza e di profondità adeguate. In particolare, questi elementi devono possedere componibilità orizzontale, per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni, senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura, preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature. Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave. La struttura e le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Il grado di protezione minimo è di IP 30.

I quadri devono essere conformi alle norme **CEI 17-13**.

#### QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE

Negli ambienti in cui l'Amministrazione lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso, i quadri devono avere attitudine a non innescare l'incendio per riscaldamento eccessivo; comunque, i quadri non incassati devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650° C.

I quadri devono essere composti da cassette isolanti con piastra portapparecchi estraibile, per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina e devono essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP 30; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono essere conformi alle norme **CEI 17-13**, e consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

### C.1.7 IMPIANTO DISTRIBUZIONE LINEE DI ENERGIA

Si possono riportare le seguenti caratteristiche elettriche del sistema di progetto:

- tensione nominale: 380V (normalizzata 400V)
- sistema elettrico: TT
- poli: 3P+N
- frequenza: 50 Hz
- corrente c.to: < 10 kA

### C.1.8 CONDUTTURE: SISTEMI PORTACAVI E CAVI

Nella realizzazione dell'impianto elettrico vengono utilizzati tubazioni e canali per la protezione e la distribuzione delle linee in cavo. Vediamo di seguito alcune indicazioni normative che dovranno essere rispettate durante l'esecuzione degli impianti:

tubazioni:

la normativa Europea CEI-EN 50086 ha introdotto il concetto di sistema (combinazione di tubi ed accessori) con lo scopo di assicurare una corretta installazione; essa non considera più il tipo di materiale ma solo le caratteristiche e le prestazioni che i prodotti devono avere per soddisfare i requisiti di sicurezza. E' stata recepita in Italia dalla norma CEI 23-39 "... prescrizioni generali" con le relative parti seconde:

- CEI 23-54: prescrizioni per sistemi di tubi rigidi: descrive le prescrizioni per tubi ed accessori rigidi metallici ed isolanti, filettabili e non.

- CEI 23-55: prescrizioni per sistemi di tubi pieghevoli ed autorinvenenti.
- CEI 23-56: prescrizioni per sistemi di tubi flessibili.
- CEI 23-46: prescrizioni per sistemi di tubi interrati.

E' buona norma che cavi e relative connessioni non occupino più del 50% del volume delle cassette. Le derivazioni da quadri e scatole in impianti con richiesta di grado di protezione uguale o superiore ad IP40 devono essere realizzate con l'impiego di appositi pressacavi o pressatubi.

### C.1.9 DISTRIBUZIONE CON CANALI

I canali di distribuzione saranno installati a vista o su corrugati sotto traccia. Le derivazioni ai circuiti terminali viene fatto per mezzo di stacco dal canale e proseguimento entro tubo pieghevole in PVC in controsoffitto e/o incassato a parete o a pavimento.

Ogni circuito verrà protetto in partenza dalle sovracorrenti e dai contatti indiretti da proprio dispositivo automatico. La suddivisione dei circuiti permette una selettività d'intervento delle protezioni tale da garantire la continuità di servizio. Tutti i circuiti saranno installati nel quadro generale presso il quale trovano posto le protezioni dedicate a singole utenze.

### **C.1.10 COMANDI**

Il comando dell'accensione luci avviene tramite crepuscolare/orologio astronomico come da schemi di progetto.

### **C.1.11 IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI**

Verrà eseguito l'impianto di terra e di protezione dai contatti indiretti.

### **C.1.12 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE**

L'alimentazione dei corpi illuminanti è garantito per mezzo di circuiti con impiego di cavi FG7OR. Ciascun circuito è specificato negli schemi dei quadri elettrici per quanto riguarda formazione, sezione e tipologia d'isolamento.

Tutte le tipologie di cavi sono di tipo non propagante l'incendio mentre per l'alimentazione di eventuali circuiti di sicurezza sono impiegati cavi tipo FTG10(O)M1 conformi alle norme CEI 20-36 / 20-45 per i quali è assicurata anche la resistenza al fuoco.

Nei particolari di progetto e all'interno delle tavole grafiche le composizioni e le posizioni sono dettagliate in modo che l'installatore possa valutare correttamente il numero di prese da installare.

### **C.1.13 CASSETTE - GIUNZIONI - DERIVAZIONI - GUAINA ISOLANTI**

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>, sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II con transito nella medesima dei cavi unipari di dorsale. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocata nell'asola di un palo secondo indicazione dei Direttori dei Lavori. Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole o similare. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati. Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica ~ 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

### **C.1.14 QUADRI ELETTRICI**

I quadri dovranno essere verificati ai sensi delle norme CEI 17-13 e CEI 23-51 e riportare la targa d'identificazione con ben chiaro e visibile la sigla del quadro così come indicato negli elaborati grafici finali di as-built.

All'interno verrà inserito lo schema in formato cartaceo.

### **C.1.15 POZZETTI**

#### **Pozzetti con chiusino in ghisa.**

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni: esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto; formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua; formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento, conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto; sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo; formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata; fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 30 x 30cm, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio; riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente. E' consentito in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

#### **Pozzetto prefabbricato interrato.**

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto. Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

### **C.1.16 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

#### **REQUISITI DI RISPONDERA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI**

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte. (Sono da considerare eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati sulla base delle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) secondo l'art. 2 della **Legge 1 marzo 1968, n. 186**).

Tale rispondenza andrà certificata mediante il rilascio della dichiarazione di conformità prevista dal D.M. 37/08.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione dell'offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni delle norme CEI;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM ITALIA;
- alle prescrizioni dei VV.F. e delle autorità locali.

#### **PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI CAVI E CONDUTTORI:**

**isolamento dei cavi:** i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

**colori distintivi dei cavi:** i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione **CEI-UNEL 00722-74** e **00712**. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

**sezioni minime e cadute di tensione ammesse:** le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 3% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione **CEI-UNEL 35024-70** e **35023-70**.

Indipendentemente dai valori ricavati con le presenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;

1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2 kW;

2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;

4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW.

**sezione minima dei conduttori neutri:** la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm<sup>2</sup>. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme **CEI 64-8**.

**sezione dei conduttori di terra e protezione:** Le sezioni minime dei conduttori di protezione, possono essere desunte dalla Tabella seguente, tratta dalle norme **CEI 64-8/5** art. 543.1.2, con le prescrizioni riportate negli articoli successivi delle stesse norme **CEI 64-8/5** relative ai conduttori di protezione.

#### **SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE**

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase
(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>2</sup> )
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	2,5 (se protetto meccanicamente) 4 (se non protetto meccanicamente)
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase	metà della sezione del conduttore di fase

#### **SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA**

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

sezione minima (mm<sup>2</sup>)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente ..... 16 (rame) - 16 (ferro, zinco)
- non protetto contro la corrosione ..... 25 (rame) 50 (ferro, zinco)
- protetto meccanicamente ..... norme **CEI 64-8/5** art. 543.1

N.B. Su richiesta della Committenza le linee dorsali saranno realizzate con cavo multipolare del tipo FG7OR avente sezione pari a 6 mmq.

#### **CANALIZZAZIONI**

A meno che non si tratti di installazioni volanti, i conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

#### **TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE**

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera, per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante, per gli attraversamenti a pavimento. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono 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, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione, impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante.

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

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

#### **POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI**

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere il cavo (o i cavi), senza premere e senza farlo affondare artificialmente nella sabbia;

si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto, lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno 15 cm più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);

sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore disposto secondo l'andamento del cavo (o dei cavi), se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a 5 cm o, al contrario, in senso trasversale (generalmente con più cavi);

sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo, pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo. Ovviamente, l'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà, trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazione ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

La profondità di posa dovrà essere almeno 0,5 m, secondo le norme **CEI 11-17** art. 2.3.11.

#### **POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE O NON INTERRATE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI**

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili con i dovuti adattamenti.

Per la posa interrata delle tubazioni non idonee a proteggere meccanicamente i cavi, valgono le prescrizioni precedenti circa l'interramento dei cavi elettrici, le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa, il reinterro, ecc. Per le tubazioni adatte a fornire protezione meccanica ai cavi, non è prescritta una profondità minima di posa.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

**Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.**

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, **il distanziamento resta stabilito di**

**massima:**

-ogni 30 m circa, se in rettilineo;

**-ogni 15 m circa, se è interposta una curva.**

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

#### **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Devono 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 distaccate e simili), deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di acqua, gas e altre tubazioni che entrano nel fabbricato, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

#### **IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI:**

L'impianto non prevede la messa a terra degli apparecchi di illuminazione a delle altre parti metalliche, in quanto tutto il sistema sarà realizzato con doppio isolamento (Classe II). Qualora, per particolari esigenze, venissero impiegati apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento in Classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione delle strutture contro i fulmini occorre realizzare l'impianto di terra.

Gli apparecchi di illuminazione saranno collegati ad una terra di sezione adeguata, comunque non inferiore ai 16 mm<sup>2</sup>, i conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo H07 V.

La linea dorsale sarà collegata al Dispersore Unico mediante conduttore isolato, della sezione minima di 16 mm<sup>2</sup> di tipo H07 V-R, protetto con tubazione nei tratti discendenti.

Tenendo conto che il dispersore sarà unico, sia per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti esso dovrà rispondere alle prescrizioni delle Norme CEI 81-1, 64-8 e 11-8.

I dispersori saranno del tipo a puntazza componibile, posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carreggiabile, in resina rinforzata; tutti i dispersori dovranno essere collegati fra di loro.

Sia i dispersori a puntazza, che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

#### **COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE**

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s \text{ (sistemi TT)}$$

dove  $R_t$  è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra, nelle condizioni più sfavorevoli, ed  $I_s$  è il valore, in Ampère, della corrente di intervento del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata.

Qualora il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti sia del tipo a tempo inverso,  $I_s$  è la corrente che ne provoca il funzionamento automatico entro 5 secondi.

Quando il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti è del tipo a scatto istantaneo,  $I_s$  è la corrente minima che ne provoca lo scatto istantaneo.

- coordinamento fra impianto di messa a terra ed interruttori differenziali (sistemi TT). Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale, che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Affinché detto coordinamento sia efficiente, deve essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove  $I_d$  è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

#### **PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO**

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata adottando:

- macchine o apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzioni o installazioni: apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto, la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

#### **PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE**

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme **CEI 64-8** art. 433.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed

una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \geq I_n \geq I_z$$
$$I_f \geq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme **CEI 23-3** e **CEI 17-5**.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I_q \geq I K s^2$$

conforme alle norme **CEI 64-8**, art. 434.4.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È 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 devono essere coordinate in modo che l'energia specifica  $I^2t$ , che viene lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

## **DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

### **UBICAZIONE E DISPOSIZIONI DELLE SORGENTI**

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose, per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento, diretto o indiretto, secondo quanto indicato nelle norme **UNI 11248**.

## **C.1.17 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Nei paragrafi a seguire sono fornite le indicazioni in merito alle caratteristiche tecniche possedute dai componenti d'impianto previsti. Esse sono suddivise per tipologia d'impianto.

### **IMPORTANTE**

Nel caso di recupero in cantiere e re-installazione di apparecchi esistenti, anche se seminuovi dotati di proprio certificato fornito dal Committente, la legge vigente riconosce all'impresa elettrica la capacità di valutare lo stato di conservazione del materiale, ovvero se presentante difetti la capacità di riscontrarli ed impedirne il re-impiego. Tale informazione viene data per precisare che l'impresa elettrica che installa anche componenti forniti dal Committente con regolari certificati si rende comunque responsabile globalmente dell'impianto realizzato con l'emissione della dichiarazione di conformità. A nulla serve escludere dalla dichiarazione che i componenti sono stati da altri forniti; anzi è motivo di maggiori colpe per negligenza e per non aver applicato il principio della buona regola.

## **C.2. TIPOLOGIE DI LAVORAZIONE, MODALITÀ DI ESECUZIONE CARATTERISTICHE E NORME DI VALUTAZIONE**

### **C.2.1 COMPONENTI IMPIANTO LUCE**

Di seguito sono elencate le caratteristiche dei componenti dell'impianto d'illuminazione.

I valori di illuminamento minimo garantiti faranno riferimento alle tabelle UNI 11248.

#### **CORPO ILLUMINANTE.**

Per quanto riguarda l'impianto d'illuminazione verranno impiegate armature da arredo Led, conformi alle normative CEI EN 60598-1, con grado di protezione dell'apparecchio IP66, costruito in pressofusione di alluminio UNI EN 1706.

I LED utilizzati saranno disponibili con temperature di colore di 4000 K oppure 3000K l'indice di resa cromatica sarà superiore a 70.

Il comando dell'accensione luci sarà svolto come da schemi elettrici di progetto.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalla Legge N°17 del 07 Agosto 2009 della Regione Veneto in tema di: "MISURE URGENTI IN TEMA DI RISPARMIO ENERGETICO AD USO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA E DI LOTTA ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO". Gli apparecchi dovranno recare la dicitura "ottica antinquinamento luminoso e a ridotto consumo ai sensi delle leggi della Regione Veneto".

#### **PALI.**

Il palo per illuminazione pubblica, tipo CQC o similare, sarà completo di portella a filo, morsettiera e guaina, certificato CE in conformità alla norma UNI EN 40-5, composto da elementi in ghisa UNI EN 1561, acciaio S355 UNI EN 10027-1 (Fe 510) e pressofusione di alluminio UNI EN 1706.

Il palo avrà le caratteristiche descritte nel computo metrico e nell'elenco prezzi.

#### **MENSOLE A MURO.**

La mensola a muro con decori storici sarà costituita da elementi in acciaio S355 EN 10025-95, particolari in acciaio

C30 secondo UNI EN 10083/2 acciaio C40 UNI EN 10083/1 zincati a caldo secondo UNI ISO 1461, elementi decorativi in ghisa UNI EN 1561 e in pressofusione di alluminio UNI EN 1706.

La mensola e i riflettori avranno le caratteristiche descritte nel computo metrico e nell'elenco prezzi;

## **C.2.2 CARPENTERIA PER QUADRI ELETTRICI DI BT**

Le apparecchiature saranno installate su armadio IP55 per gruppi di misura composto da due vani apparecchiature integrati in unica struttura di sostegno separati da setto intermedio.

I quadri avranno le caratteristiche descritte nel computo metrico e nell'elenco prezzi.

## **C.2.3 TUBI, CANALI, CASSETTE DI DERIVAZIONE E CONNESSIONI**

Nella realizzazione di un impianto elettrico vengono utilizzati tubazioni, canali e passerelle per la protezione e la distribuzione delle linee in cavo con caratteristiche descritte nel computo metrico e nell'elenco prezzi.

## **C.2.4 VERIFICHE E COLLAUDI**

Durante lo svolgimento dei lavori saranno effettuate ispezioni periodiche di tutti gli impianti in esecuzione; lo scopo di dette ispezioni sarà quello di accertare la rispondenza delle opere eseguite alle opere progettate, alle disposizioni di legge, alle prescrizioni dei VV.F., a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta o nel corso dei lavori, alle norme CEI.

Le ispezioni non costituiranno accettazione di installazioni parzialmente o totalmente eseguite, essendo ciò riservato al Collaudatore. Tutte le prove, i collaudi e le certificazioni dovranno essere conformi alle vigenti norme CEI ed IEC; se richiesto dal Direttore dei lavori la Ditta dovrà fornire le copie di tutte le certificazioni delle diverse apparecchiature e/o componenti che ne comprovino la rispondenza alle specifiche di progetto. Le certificazioni originali dovranno obbligatoriamente essere state rilasciate da laboratori autorizzati a tale scopo e riconosciuti dallo Stato. Non saranno accettate certificazioni eseguite al solo scopo di ottenere l'approvazione dei materiali per l'installazione nell'ambito del presente lavoro. Alla consegna in cantiere e comunque prima dell'installazione la Ditta fornirà inoltre le copie delle certificazioni relative ai quadri elettrici ed alle apparecchiature per le quali siano previsti collaudi in fabbrica.

Non sarà consentita l'installazione di apparecchiature prive dei certificati richiesti.

Ad impianto ultimato e quando sarà ordinato dal Direttore dei lavori la Ditta sarà tenuta ad eseguire le prove ed i collaudi di seguito indicati per l'accettazione degli impianti. Le prove ed i collaudi dovranno essere eseguiti da personale tecnico specializzato in presenza del Direttore dei lavori. Nel caso le prove ed i collaudi non diano risultati soddisfacenti o comprovino l'inadeguatezza dell'installazione o il mancato rispetto delle specifiche di contratto, la Ditta sarà tenuta a sue spese alla immediata modifica o rifacimento delle installazioni stesse secondo le istruzioni date dalla D.L.. Le prove ed i collaudi che verranno eseguiti sono i seguenti:

### **• esami a vista:**

con gli esami a vista si accerta che i componenti dell'impianto siano conformi alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente, installati in conformità alla normativa CEI e non siano visibilmente danneggiati da comprometterne la sicurezza. La conformità alle prescrizioni di sicurezza potrà essere accertata dall'esame dei marchi (IMQ) e/o da certificazioni e dichiarazioni rilasciate dal Costruttore.

L'esame a vista comprenderà di massima le seguenti verifiche:

- metodi di protezione contro i contatti diretti: verifica delle protezioni costituite da barriere, involucri, ostacoli e distanziamenti;
- presenza di barriere tagliafuoco e altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e sistemi di protezione contro gli effetti termici;
- scelta dei conduttori per quanto riguarda la loro portata e caduta di tensione;
- presenza di dispositivi di sezionamento e di comando;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- presenza di cartelli monitori, schemi ed informazioni analoghe;
- identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti, etc.;
- idoneità delle connessioni;
- accessibilità all'impianto per interventi manutentivi ed operativi;

### **• verifica dimensionamento componenti:**

con la verifica del dimensionamento dei componenti e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione ci si accerta che i componenti dei circuiti messi in opera siano adatti alle condizioni di posa ed alle caratteristiche dell'ambiente e che siano dimensionati in relazione ai carichi reali di funzionamento contemporaneo; verrà inoltre accertato che tali componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione dove prescritti.

### **• misura della resistenza d'isolamento:**

tale misura sarà misurata tra le coppie di conduttori attivi e tra ogni conduttore attivo ed il conduttore di terra prima del collegamento degli apparecchi utilizzatori; durante la misura dell'isolamento tra conduttore attivo ed il conduttore di terra tutti i conduttori attivi dovranno essere collegati tra di loro. La resistenza d'isolamento, misurata con le tensioni di prova sotto riportate, sarà ritenuta accettabile se ogni circuito, con gli apparecchi utilizzatori disinseriti, avrà una resistenza d'isolamento non inferiore a quella indicata nella tabella che segue e comunque dalle norme CEI. Le misure verranno effettuate in c.c. e l'apparecchio di prova dovrà essere in grado di fornire le tensioni indicate con un carico di 1 Ma



TENSIONE NOMINALE DEL CIRCUITO (V)

TENSIONE DI PROVA IN C.C.

RESISTENZA DI ISOLAMENTO (MΩ)

SELV O PELV

Fino a 500 V compresi, con eccezione casi sopra Oltre i 500 V      250 500 1000       $\geq 0.5 \geq 1.0 \geq 1.0$

• **verifica della protezione per separazione elettrica:**

tale verifica accerterà che la resistenza d'isolamento tra le parti attive del circuito in prova e quelle di altri circuiti con tutti gli apparecchi utilizzatori inseriti (per quanto possibile) non sia inferiore a quella riportata nel precedente punto d);

• **misura della caduta di tensione:**

la misura sarà eseguita tra il punto iniziale dell'impianto ed il punto scelto per la prova. Verranno inseriti due voltmetri con la stessa classe di precisione nei punti suddetti ed alimentati tutti gli utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente. Quindi verranno eseguite le letture degli strumenti possibilmente nello stesso istante. Si procederà quindi alla determinazione della caduta di tensione che non dovrà essere superiore al 4%;

• **verifica delle protezioni contro le sovracorrenti:**

verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi intesa a controllare che il potere d'interruzione delle protezioni contro i cortocircuiti sia adeguato all'impianto ed alla sua alimentazione e che la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia armonizzata con la portata dei conduttori protetti dagli apparecchi stessi;

• **verifica delle protezioni contro i contatti diretti:**

la verifica delle protezioni contro i contatti diretti comprenderà:

- esame a vista dei conduttori di terra e di protezione consistente nel controllo delle sezioni, dei materiali, delle modalità di posa, delle giunzioni e dello stato di conservazione;
- controllo che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra ed il morsetto di terra degli utilizzatori fissi ed il contatto di terra delle prese a spina;
- misura del valore di resistenza di terra eseguita con il metodo voltamperometrico utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura. Il dispersore ausiliario dovrà essere posto ad una distanza dall'impianto di terra pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto; eguale distanza dovrà intercorrere tra il dispersore ausiliario e la sonda di tensione;
- verifica nei locali da bagno (se esistenti) della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari e tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Tale verifica dovrà essere effettuata prima della muratura degli apparecchi sanitari;

• **verifica inserzione dispositivi d'interruzione:**

- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione e verifica dell'inserzione dei dispositivi di interruzione unipolare da eseguire quando sia vietato installare dispositivi di interruzione unipolare sul neutro;
- si procederà all'identificazione dei conduttori di neutro e di protezione per controllare che tali interruttori siano inseriti unicamente sulle fasi;

• **prove di funzionamento:**

le apparecchiature, i motori ed i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi dovranno essere sottoposti ad una prova di funzionamento per controllare che essi siano montati, regolati e funzionanti a regola d'arte;

• **verifica degli utilizzatori:**

la verifica degli utilizzatori ad installazione fissa è intesa ad accertare il corretto allacciamento all'impianto e l'interposizione di un adeguato organo di manovra e protezione.

La D.L. si riserva comunque la facoltà di far eseguire quelle altre prove e verifiche che riterrà opportune. Tutte le verifiche e prove di cui sopra saranno eseguite dalla D.L. in contraddittorio con la Ditta e di esse e dei risultati ottenuti verrà compilato un regolare verbale.

Tali documenti saranno parte integrante del fascicolo di manutenzione che la proprietà custodirà al fine di intervenire successivamente negli impianti in modo corretto e sicuro.

## D. NORME DI RIFERIMENTO

Di seguito sono elencate tutte le norme a cui si è fatto riferimento per la stesura dei progetti.

### D.1. NORME GENERALI

#### D.1.1 DISPOSIZIONI DI LEGGE

- Legge n. 123 del 3 Agosto 2007** ⇒ Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia. (eccetto articoli 2,3,5,6 e 7 abrogati con il D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)
- D.Lgs. n. 81 del 9 Aprile 2008 e s.m.i.** ⇒ Testo unico delle norme in materia di salute e sicurezza sul lavoro. (attuazione dell'art.1 della Legge del 3 Agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)
- D.P.R. n. 151 del 01/8/11** ⇒ Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- D.Lgs. n. 152 del 3/4/06** ⇒ Norme in materia ambientale;
- Decreto legislativo n. 758 del 19/12/94** ⇒ Modificazioni alla disciplina sanzionata in materia di lavoro;
- D.P.R. n. 503 del 24/07/96** ⇒ Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- D.G.R.V. n. 509 del 2/3/10** ⇒ Prescrizioni Tecniche atte a garantire la fruizione degli edifici residenziali privati, degli edifici residenziali pubblici e degli edifici e spazi privati aperti al pubblico, redatte ai sensi dell'art. 6, comma 1, della LR 12/07/2007 n. 16
- D.M. 10/03/1998** ⇒ Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- Direttiva EMC (89/336/CEE, 92/31/CEE e 93/68/CEE)** ⇒ Ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica;
- Direttiva B.T. (73/23/CEE e 93/68/CEE)** ⇒ Ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative al materiale elettrico destinato a essere usato entro taluni limiti di tensione.
- D.P.R. n° 380 del 06/06/2001 e s.m.i.** ⇒ Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia
- Legge n° 47 del 28/02/1985 e s.m.i.** ⇒ Norme in materia di controllo dell'attività urbanistica-edilizia, sanzioni, recupero e sanatoria delle opere edilizie
- D.M. 14/2008** ⇒ Norme tecniche per le costruzioni
- Legge n° 163 dell'12/04/2006 e s.m.i.** ⇒ Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
- D.P.R. n° 207 del 05/10/2010 e s.m.i.** ⇒ Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE"
- Legge n° 447 del 26/10/1995 e s.m.i.** ⇒ Legge Quadro sull'inquinamento acustico

<b>D.P.C.M. 14/11/1997 e s.m.i.</b>	⇒ Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
<b>D.P.C.M. 05/12/1997 e s.m.i.</b>	⇒ Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
<b>D.P.C.M. 01/03/1991 e s.m.i.</b>	⇒ Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno in GU n. 57 del 08/03/91
<b>Circolare del Presidente della Giunta Regionale n°13 del 01/07/1997 e s.m.i.</b>	⇒ Revisione circolare regionale n°38/87 "Criteri generali di valutazione dei nuovi insediamenti produttivi e del terziario". Sicurezza e igiene del lavoro – Norme generali
<b>D.Lgs. n° 42 del 22/01/2004 e s.m.i.</b>	⇒ Decreto legislativo recante il Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137
<b>Circolare Ministero dell'interno n. 4 del 1/3/2002</b>	⇒ Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili
<b>D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005</b>	⇒ Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
<b>D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006</b>	⇒ Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
<b>DPR n. 462 del 22 ottobre 2001</b>	⇒ Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

#### **F.1.2 NORME RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI**

Gli impianti elettrici in oggetto verranno realizzati tenendo conto delle seguenti prescrizioni legislative e normative:

<b>UNI 11248</b>	⇒ "Illuminazione stradale"
<b>Legge n. 186 del 01/03/1968</b>	⇒ "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici"
<b>D.M. n. 37 DEL 22/01/08</b>	⇒ Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

#### **E.1.3 Norme CEI con particolare riferimento ai fascicoli**

<b>11-8 fasc. 1285</b>	⇒ "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione energia elettrica. Impianti di terra"
<b>11-25 fasc. 1765G</b>	⇒ "Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle rete trifasi a corrente alternata"
<b>14-4 fasc. 609</b>	⇒ "Trasformatori di potenza"
<b>20-21 fasc. 832</b>	⇒ "Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1: regime permanente (fattore di carico 100%)"
<b>20-38</b>	⇒ "Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio. Parte 1: tensioni nominale Vo/V non superiore a 0,6/1kV"
<b>23-8 fasc. 335</b>	⇒ "Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori"
<b>64-8/1 fasc. 1916</b>	⇒ "Impianti elettrici utilizzatori a tensione < 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.. Oggetto scopo e principi fondamentali"
<b>64-8/2 fasc. 1917</b>	⇒ "Impianti elettrici utilizzatori a tensione < 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.. Definizioni"
<b>64-8/3 fasc. 1918</b>	⇒ "Impianti elettrici utilizzatori a tensione < 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.. Caratteristiche generali"
<b>64-8/4 fasc. 1919</b>	⇒ "Impianti elettrici utilizzatori a tensione < 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.. Prescrizioni per la sicurezza"
<b>64-8/5 fasc. 1920</b>	⇒ "Impianti elettrici utilizzatori a tensione < 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.. Scelta ed installazione dei componenti elettrici"

## ALLEGATI

<b>TABELLA «A»</b>	<b>CATEGORIA GENERALE ED OPERE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI</b>
--------------------	--

1. Ai sensi del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 se ed in quanto applicabili ex art.216 D.lgs.50/2016 e in conformità all'allegato "A" dello stesso Regolamento, tenuto conto della pronuncia del 26 giugno 2013, n. 3014 dell'Adunanza della Commissione speciale del Consiglio di Stato, i lavori sono così classificati:

Lavorazione	Categoria D.P.R. 207/10	importo (euro)	indicazioni speciali ai fini della gara	
			prevalente o scorporabile (P/S)	Subappaltabile (si/no)
Ai sensi dell'articolo 4, comma 1, del capitolato, i seguenti lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30%.				
IMPIANTI PER LA TRASFORMAZIONE ALTA/MEDIA TENSIONE E PER LA DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA ED IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	OG10	€ 506.250,00	P	SI
TOTALI		€ 506.250,00		

<b>TABELLA «B»</b>	<b>GRUPPI DI CATEGORIE RITENUTE OMOGENEE CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera</b>
--------------------	--

DESCRIZIONE GRUPPO CATEGORIE RITENUTE OMOGENEE		Importo al netto della sicurezza e del costo del personale	Importo al lordo della (eventuale) sicurezza su singolo gruppo	percentuale d'incidenza sul totale <sup>1</sup>
1	Opere edili	€ 119.307,42	-	23,57%
2	Impianti elettrici	€ 240.819,00	-	47,57%
<b>Totale</b>		<b>€ 360 126,42</b>	-	71,14%
Costo del personale			<b>€ 134 873,58</b>	26,64%
Oneri per la sicurezza generali			<b>€ 11 250,00</b>	2,22%
<b>Totale</b>			<b>€ 506 250,00</b>	<b>100,00 %</b>

2. A norma dell'art. 43, comma 8, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 se ed in quanto applicabili ex art.216 D.lgs.50/2016, la identificazione delle categorie ritenute omogenee dei lavori di cui alla sopra riportata tabella rileva anche ai fini della verifica dell'ammissibilità delle varianti/non-varianti disposte dal Direttore dei Lavori nei limiti di cui all'art. 106 del D.lgs.50/2016.
3. Fermo restando quanto prescritto dall'articolo 4, i lavori indicati ai numeri 2 e 3 sono impianti tecnologici per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui articolo 108 del D.P.R. n. 380 del 2001 e al regolamento di attuazione approvato con D.P.R. n. 447 del 1991 e DM 37/08.

<sup>1</sup> Importo % incidenza manodopera riferita all'ammontare totale dei lavori comprensivi degli oneri della sicurezza.

<b>TABELLA «C»</b>	<b>ELENCO DEGLI ELABORATI</b>			
--------------------	-------------------------------	--	--	--

<b>All.</b>	<b>Sub</b>	<b>Sub</b>		<b>Codifica</b>
1			RELAZIONI	
	1		Relazione tecnico - descrittiva	ETOC211010100EL0.DOC
	2		Relazione tecnico specialistica	ETOC211010200EL0.DOC
	3		Documentazione fotografica e verifiche illuminotecniche	ETOC211010300EL0.DOC
2			ELABORATI GRAFICI	
	1		Tratto: VIA PETRARCA, TORQUATO TASSO, PONTE MOLINO, MONTONA E PIAZZA PETRARCA	
		1	Planimetria distribuzione cavidotti e pozzetti	ETOC211020101EL0.DWG
		2	Planimetria distribuzione ed individuazione tipologia corpi illuminanti	ETOC211020102EL0.DWG
		3	Planimetria rimozione linee illuminazione esistente	ETOC211020103EL0.DWG
		4	Quadro elettrico impianto di illuminazione (Q.E.1)	ETOC211020104EL0.DWG
		5	Particolari costruttivi	ETOC211020105EL0.DWG
		6	Prospetti	ETOC211020106EL0.DWG
	2		Tratto: CORSO MILANO, VIA CARLO LEONI E VIA A. DA PADOVA	
		1	Planimetria distribuzione cavidotti e pozzetti	ETOC211020201EL0.DWG
		2	Planimetria distribuzione ed individuazione tipologia corpi illuminanti	ETOC211020202EL0.DWG
		3	Planimetria rimozione linee illuminazione esistente	ETOC211020203EL0.DWG
		4	Apparecchiature da installare su quadro esistente	ETOC211020204EL0.DWG
		5	Particolari costruttivi	ETOC211020205EL0.DWG
		6	Prospetti	ETOC211020206EL0.DWG
	3		Tratto: PIAZZALE PORTA S. GIOVANNI, VIA EUGANEA, PONTE S. G. DELLE NAVI E PONTE DEI TADI	
		1	Planimetria distribuzione cavidotti e pozzetti	ETOC211020301EL0.DWG

		2	Planimetria distribuzione ed individuazione tipologia corpi illuminanti	ETOC211020302EL0.DWG
		3	Planimetria rimozione linee illuminazione esistente	ETOC211020303EL0.DWG
		4	Quadro elettrico impianto di illuminazione (Q.E.1) e apparecchiature da installare su quadro esistente	ETOC211020304EL0.DWG
		5	Particolari costruttivi	ETOC211020305EL0.DWG
		6	Prospetti	ETOC211020306EL0.DWG
	4		Tratto: VIE VERDI, E. F. DI SAVOIA, RISORGIMENTO, BORROMEO, DEI DOTTO, S. AGNESE, S. POLO, M. D'UNGHERIA, M. DELLA LIBERTÀ, G. MATTEOTTI, A. BAJAMONTI E RIVIERA MUGNAI	
		1	Planimetria distribuzione cavidotti e pozzetti	ETOC211020401EL0.DWG
		2	Planimetria distribuzione ed individuazione corpi illuminanti	ETOC211020402EL0.DWG
		3	Planimetria rimozione linee illuminazione esistente	ETOC211020403EL0.DWG
		4	Quadri elettrici impianto di illuminazione (Q.E.1 - Q.E.2 - Q.E.3) e apparecchiature da installare su quadro esistente	ETOC211020404EL0.DWG
		5	Particolari costruttivi	ETOC211020405EL0.DWG
		6	Prospetti	ETOC211020406EL0.DWG
3			ELABORATI AMMINISTRATIVI	
	1		Cronoprogramma	ETOC211030100EL0.MPP
	2		Capitolato speciale d'appalto	ETOC211030200EL0.DOC
	3		Schema di contratto	ETOC211030300EL0.DOC
	4		Quadro economico	ETOC211030400EL0.DOC
	5		Computo metrico estimativo	ETOC211030500EL0.DCF
	6		Elenco prezzi unitari	ETOC211030600EL0.DCF
	7		Quadro dell'incidenza percentuale della manodopera	ETOC211030700EL0.DCF
	8		Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	ETOC211030800EL0.DOC

Ente appaltante: \_\_\_\_\_

Ufficio competente: \_\_\_\_\_

Dipartimento/Settore/Unità operativa \_\_\_\_\_

**LAVORI DI**

Progetto esecutivo approvato con \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

**Progetto esecutivo:****Direzione dei lavori:**

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti

Coordinatore per la progettazione: \_\_\_\_\_

Coordinatore per l'esecuzione: \_\_\_\_\_

Durata stimata in uomini x giorni: \_\_\_\_\_

Notifica preliminare in data: \_\_\_\_\_

Responsabile unico dell'intervento: \_\_\_\_\_

**IMPORTO DEL PROGETTO: euro** \_\_\_\_\_**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro** \_\_\_\_\_**ONERI PER LA SICUREZZA: euro** \_\_\_\_\_**ONERI PER LA PROGETTAZIONE: euro** \_\_\_\_\_**IMPORTO DEL CONTRATTO: euro** \_\_\_\_\_

Gara in data \_\_\_\_\_, offerta di ribasso del \_\_\_\_\_ %

Impresa esecutrice: \_\_\_\_\_

con sede \_\_\_\_\_

Qualificata per i lavori delle categorie: \_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

direttore tecnico del cantiere: \_\_\_\_\_

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	categoria	descrizione	euro

**INTERVENTO FINANZIATO CON FONDI PROPRI (OPPURE)****INTERVENTO FINANZIATO CON MUTUO DELLA CASSA DEPOSITI E PRESTITI CON I FONDI DEL RISPARMIO POSTALE**

inizio dei lavori \_\_\_\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_\_\_\_

prorogato il \_\_\_\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_\_\_\_

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio \_\_\_\_\_

telefono: \_\_\_\_\_ fax: \_\_\_\_\_ http://www.\_\_\_\_\_.it E-mail: \_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_