



Comune di Trieste  
piazza Unità d'Italia 4  
34121 Trieste  
tel. 040/6751  
www.comune.trieste.it  
partita iva 00210240321

AREA LAVORI PUBBLICI  
SERVIZIO EDILIZIA SCOLASTICA E SPORTIVA, PROJECT FINANCING

CODICE OPERA 15083

SCUOLA FONDA SAVIO  
RISTRUTTURAZIONE E MESSA A NORMA PER CPI  
ANNO 2015

COORDINATORE

dott. arch. Giorgio Krecic

PROGETTISTA OPERE EDILI

geom. Renzo Nordio

PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI

per. ind. Marco Caimi

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI

per. ind. Franco Stogaus

DISEGNATORE

per. ind. Claudio Baucer

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

dott. ing. Giovanni Svara

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

DATA

SETTEMBRE 2015

Trieste



## SOMMARIO

### **PARTE PRIMA DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI (DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'OGGETTO DELL'APPALTO) ..... 3**

#### **Capo I – Definizione economica dell'appalto.....3**

Art. 1.	Definizione dell'oggetto dell'appalto.....	3
Art. 2.	Definizione economica dell'appalto .....	3
Art. 3.	Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione.....	4
Art. 4.	Norme di sicurezza generali .....	4
Art. 5.	Norme di sicurezza particolari.....	4

#### **Capo II – Disposizioni particolari in materia di sicurezza .....4**

Art. 6.	Piani di sicurezza .....	4
Art. 7.	Piano operativo di sicurezza.....	5
Art. 8.	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....	5
Art. 9.	Cartello di cantiere .....	6

### **PARTE SECONDA SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE (MODALITÀ DI ESECUZIONE E NORME DI MISURAZIONE DI OGNI LAVORAZIONE, REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI, SPECIFICHE DI PRESTAZIONE E MODALITÀ DI PROVE, ORDINE DA TENERSI NELLO SVOLGIMENTO DI SPECIFICHE LAVORAZIONI) ..... 7**

#### **Capo I -Disposizioni in materia di contabilizzazione e misura dei lavori .....7**

Art. 10.	La valutazione e misura dei lavori .....	7
Art. 11.	Valutazione dei lavori in economia eventualmente dedotti in contratto.....	8
Art. 12.	Valutazione dei lavori in corso d'opera.....	8
Art. 13.	Materiali ed oggetti di valore .....	9
Art. 14.	Scavi .....	9

#### **CAPO II - Prescrizioni generali - Qualità' e provenienza dei materiali - Osservanza di leggi, regolamenti e norme 15**

Art. 15.	Prescrizioni generali di esecuzione delle principali categorie di lavori.....	15
Art. 16.	Materiali in genere .....	15
Art. 17.	Qualità e provenienza dei materiali - caratteristiche dei vari materiali - presentazione del campionario .....	15

#### **CAPO III - Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro.....16**

##### **OPERE EDILI ED AFFINI .....16**

Art. 18.	Scavi in genere.....	16
Art. 19.	Demolizioni e rimozioni.....	16
Art. 20.	Malte e conglomerati .....	17
Art. 21.	Murature in genere .....	17
Art. 22.	Riempimento in pietrame a secco - vespai e intercapedini.....	18
Art. 23.	T u b a z i o n i.....	19
Art. 24.	Opere in ferro .....	20

##### **IMPIANTI IDRO-TERMO-SANITARI–GAS-RISCALDAMENTO-CLIMATIZZAZIONE-IDRICO ANTINCENDIO ..... 22**

Art. 25.	Prescrizioni generali per gli impianti idro – termo - sanitari – gas - riscaldamento climatizzazione e idrico - antincendio .....	22
Art. 26.	Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua.....	22
Art. 27.	Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua.....	25
Art. 28.	Impianto di scarico acque usate.....	28
Art. 29.	Reti idriche antincendio .....	31
Art. 30.	Impianto di riscaldamento .....	31

Art. 31.	Generalita' .....	31
Art. 32.	Sistemi di riscaldamento. ....	32
Art. 33.	Componenti degli impianti di riscaldamento. ....	32
Art. 34.	Tubazioni .....	32
Art. 35.	Coibentazione tubazioni.....	34
Art. 36.	Apparecchiature .....	34
Art. 37.	Regolazione automatica .....	34
Art. 38.	Prescrizioni relative alla modalit� di posa dell'impianto di riscaldamento radiante a pavimento	35
Art. 39.	Il Direttore dei Lavori - compiti.....	36
Art. 40.	Collaudo degli impianti idro-termo-sanitari, di riscaldamento, climatizzazione e idrico antincendio .....	36
Art. 41.	Osservanza di leggi, normative, regolamenti e decreti relativi agli impianti idrotermosanitari - gas-riscaldamento - condizionamento - antincendio .....	37
Art. 42.	Oneri dipendenti dalla costruzione degli impianti idrotermosanitari - gas - ventilazione riscaldamento - condizionamento - antincendio .....	38
<b>IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI .....</b>		<b>39</b>
Art. 43.	Esecuzione degli impianti elettrici e speciali .....	39
1	NORME, PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI .....	39
	PRESCRIZIONI TECNICHE .....	39
	NORME .....	39
	LEGGI E DECRETI.....	46
	PRESCRIZIONI .....	46
2	DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE NEGLI IMPIANTI ELETTRICI .....	48
	COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI.....	48
	PROTEZIONI CONTRO LE USTIONI .....	50
	PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI.....	50
	PROTEZIONE ANTINCENDIO DEI FORI DI PASSAGGIO DEI CONDUTTORI .....	52
	ZONE DI RISPETTO NEI LOCALI CONTENENTI VASCHE DA BAGNO E/O DOCCE .....	52
	GRADO DI PROTEZIONE MECCANICA .....	54
3	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE E MODALITA' DI INSTALLAZIONE DEI PRINCIPALI MATERIALI	55
	CONDUTTORI .....	60
	CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE .....	63
	UTILIZZATORI DI LUCE E FORZA MOTRICE E DI COMANDO IN GENERE.....	65
	APPARECCHI ILLUMINANTI .....	65
4	QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	66
	APPARECCHIATURE E COMPONENTI SERIE CIVILE .....	67
	APPARECCHIATURE MODULARI E COMPONENTI .....	70
	APPARECCHI DI PROGRAMMAZIONE E REGOLAZIONE .....	75
	APPARECCHI DI COMANDO .....	75
	INTERRUTTORI SCATOLATI ED ALTRE APPARECCHIATURE DI POTENZA.....	77
	DISPOSITIVI DI POTENZA .....	78
	IMPIANTI SPECIALI .....	84
5	MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....	85
6	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE .....	86
7	VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA .....	88
8	VERIFICA DEFINITIVA DEGLI IMPIANTI .....	89
9	MESSA IN SERVIZIO ED OMOLOGAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI INSTALLATI .....	94
10	GARANZIA DEGLI IMPIANTI E COLLAUDO .....	96

# PARTE PRIMA

## DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

(definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto)

---

### Capo I – Definizione economica dell'appalto

#### 1. Definizione dell'oggetto dell'appalto

L'appalto ha ad oggetto i lavori, le forniture, le provviste e quant'altro necessario per dare completamente compiuti ed eseguiti i lavori di "Scuola Fonda-Savio: Ristrutturazione e messa a norma per CPI – anno 2015" (Cod.opera 15083), sulla base del progetto definitivo/esecutivo elaborato dai progettisti del Servizio Edilizia Scolastica e Sportiva, Project Financing e del relativo Schema di contratto, elaborato in sede di progetto esecutivo, ai quali le parti fanno integrale rinvio.

1. Nel rapporto negoziale sono vincolanti tra le parti le disposizioni contenute nello Schema di contratto e quelle del Capitolato generale d'appalto vigente di cui al DPR 207/2010 e al D..G.R. 0166/Pres. dd. 5.6.2003.

#### 2. Definizione economica dell'appalto



  L'importo dei lavori posti a base di gara e delle relative categorie dei lavori risulta nella seguente TABELLA "1".

TABELLA <<1>>

N. ord.	Categoria e classificazione	Descrizione categorie di lavoro	Categoria	Importo lavori A MISURA (Euro)	TOTALE IMPORTO LAVORI (Euro)
1	OG 2	TAURO E MANUTENZIONE BENI MOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA	P	€ 617.199,55	€ 617.199,55
2	OS30	IMPIANTI ELETTRICI, TELEFONICI, RADIOTELEVISIVI E TELEVISIVI	S	€ 102.800,45	€ 102.800,45
<b>importo complessivo lavori a base d'asta (Euro)</b>				€ 720.000,00	€ 720.000,00
<b>oneri per la sicurezza (Euro) non soggetti a ribasso</b>				€ 24.000,00	€ 24.000,00
<b>TOTALE IMPORTO CONTRATTUALE</b>					€ 744.000,00

### **3. Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione**

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge, regolamento e normative in genere in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci contenuta nel medesimo Capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano, rispettivamente, gli artt. 15, 16 e 17 del D.M. 145 dd. 19.4.2000.

### **4. Norme di sicurezza generali**

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

### **5. Norme di sicurezza particolari**

1. L'appaltatore è obbligato alla più stretta osservanza delle disposizioni vigenti in materia di prevenzione e di tutela dei lavoratori, al rispetto dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e agli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'affidatario (l'appaltatore) è altresì obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui agli artt.15 e 95 del D.Lgs 9.4.2008 n. 81 nonché a tutte le altre disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
3. Le gravi o ripetute violazioni delle norme sulla sicurezza da parte dell'appaltatore o del concessionario, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto ai sensi e per gli effetti dell'art. 135 del D.Lgs 12.4.2006 n. 163.

## **Capo II – Disposizioni particolari in materia di sicurezza**

### **6. Piani di sicurezza**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il Piano di Sicurezza e di Coordinamento predisposto dal coordinatore per la progettazione e messo a disposizione dalla stazione appaltante ai sensi del D.Lgs. 9.4.2008 n. 81.
2. È a carico dell'appaltatore la trasmissione di detto piano alle imprese esecutrici o ai lavoratori autonomi in subappalto, prima dell'inizio dei rispettivi lavori.
3. È parimenti onere dell'affidatario (appaltatore) la verifica dell'idoneità tecnico professionale delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi in subappalto con le modalità indicate dall'Allegato XVII al D.Lgs 9.4.2008 n.81; detta documentazione deve essere messa a disposizione del responsabile dei lavori e conservata in cantiere.
4. L'appaltatore può presentare direttamente al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento

per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza.

5. L'appaltatore ha diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate. Le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
6. L'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

## **7. Piano operativo di sicurezza**

1. L'affidatario (l'appaltatore), entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque almeno entro 10 (dieci) giorni prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Direttore dei Lavori o, se nominato, al Coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, il proprio piano operativo di sicurezza, per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, unitamente ai piani operativi di sicurezza delle singole imprese esecutrici in subappalto, previa verifica della congruità dei medesimi rispetto al proprio.
2. Il Piano operativo di sicurezza è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 1, lettera a) del D.Lgs. 9.4.2008 n. 81 e s.m.i. con riferimento allo specifico cantiere, ha i contenuti minimi previsti dal p.to 3.2 dell'Allegato XV dello stesso D.Lgs 9.4.2008 n. 81 e s.m.i. e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
3. Il Piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs 9.4.2008 n. 81 e s.m.i

## **8. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 9.4.2008 n. 81 e s.m.i., con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato XIII dello stesso D.Lgs.
2. I Piani di sicurezza devono essere redatti in conformità a quanto previsto dal D.P.R. n. 222/2003 e all'Allegato XV al D.Lgs 9.4.2008 n. 81 ed alla migliore disciplina tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti ed il DURC. L'appaltatore vigila sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento ed è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese e lavoratori autonomi operanti nel cantiere, in particolare per quanto riguarda gli interventi di cui ai citati artt. 95 e 96 del D.Lgs 9.4.2008 n. 81. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. I Piani di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto.

## 9. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito il cartello indicatore in numero di 1 (uno) esemplari, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1° 6.1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto riportato nella seguente TABELLA 3, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

### TABELLA 3 – CARTELLO DI CANTIERE



#### COMUNE DI TRIESTE

Area Lavori Pubblici

Servizio Edilizia Scolastica e Sportiva, Project Financing

Cod. Opera 15083: Scuola Fonda-Savio: Ristrutturazione e messa a norma per CPI – anno 2015

Progetto definitivo/esecutivo (determinazione dirigenziale n. \_\_\_\_\_ dd. \_\_/\_\_/200\_\_

Progetto definitivo/esecutivo redatto da: arch. Giorgio Krecic, geom. Renzo Nordio, per. ind. Stogaus Franco, per. ind. Caimi Marco

Direttore dei Lavori: arch. Giorgio Krecic

Direttori Operativi geom. Renzo Nordio, per. ind. Stogaus Franco, per. ind. Caimi Marco

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione: geom. Renzo Nordio

Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione:

Durata stimata in uomini x giorni: 000 Notifica preliminare in data: \_\_/\_\_/2013

Modifiche: \_\_\_\_\_

Responsabile Unico del procedimento: ing. Giovanni Svara

**IMPORTO DEL PROGETTO:** Euro: 744.000,00

**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA:** Euro: 720.000,00

**ONERI PER LA SICUREZZA:** Euro: 24.000,00

**IMPORTO DEL CONTRATTO:** Euro: \_\_\_\_\_,00

**Gara in data:** \_\_/\_\_/2015\_ offerta di Euro \_\_\_\_\_,00 pari al ribasso del \_\_\_ %

**Impresa/ATI esecutrice:** \_\_\_\_\_

con sede a \_\_\_\_\_, in Via \_\_\_\_\_, n. \_\_\_\_\_

Qualificata per i lavori dell\_ categori\_: \_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_ Euro \_\_\_\_\_,00

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_ Euro \_\_\_\_\_,00

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_ Euro \_\_\_\_\_,00

Direttore tecnico del cantiere: \_\_\_\_\_

*Subappaltatori: per i lavori di \_\_\_\_\_ Importo lavori subappaltati \_\_\_\_\_*

*Categoria descrizione \_\_\_\_\_*

#### **Intervento finanziato con fondi del Comune (ovvero)**

Intervento finanziato con:

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 tecnico comunale tel:*

*040/675 \_\_\_\_\_ fax: 040/5675 \_\_\_\_\_ <http://www.comune.trieste.it> ;*

*e\_mail: \_\_\_\_\_@comune.trieste.it*

# PARTE SECONDA

## SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

(modalità di esecuzione e norme di misurazione di ogni lavorazione, requisiti di accettazione di materiali e componenti, specifiche di prestazione e modalità di prove, ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni)

---

DPR 207/2010 e art. 38 comma 3 lett. b) D.P.G.R. n.0165/Pres dd. 05.06.2003

### Capo I -Disposizioni in materia di contabilizzazione e misura dei lavori

#### 10. La valutazione e misura dei lavori

1. La contabilizzazione dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni di cui DPR 207/2010 e dell'art. 96 e ss. del D.P.G.R. 05.06.2003 n. 0165/Pres.
2. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato Speciale e nelle enunciazioni delle singole voci di elenco; in ogni altro caso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate sul luogo del lavoro, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti che modifichino le quantità effettivamente in opere.
3. Non sono riconosciuti nella valutazione delle opere aumenti dimensionali o ingrossamenti non rispondenti ai dati progettuali se non preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari.
6. Gli oneri per la sicurezza (Cfr. TABELLA 1), per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato Speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.
7. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
8. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
9. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
10. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.



11. Gli oneri per la sicurezza (Cfr. TABELLA 1), per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato Speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Per tutte le opere dell'appalto, le varie quantità di lavoro saranno determinate a misura.

Per i lavori da compensare a misura si prescrive particolarmente quanto segue:

- a) le misure in cantiere verranno rilevate dalla Direzione dei lavori in contraddittorio con il rappresentante dell'appaltatore, secondo gli oneri di cui all'art.20 del presente Capitolato;
- b) verranno contabilizzate solamente le quantità come si rilevano in opera e realizzate secondo le dimensioni di progetto. Saranno pertanto esclusi gli sfridi di lavorazione;
- c) i materiali o apparecchiature posti in opera in quantità superiore al necessario, nonché i lavori eseguiti in quantità superiori alle dimensioni di progetto, e non espressamente richiesti dalla Direzione dei lavori non verranno contabilizzati. Gli stessi non potranno essere comunque asportati a posteriori dall'appaltatore qualora il loro lieve comprometta il funzionamento dell'impianto e l'esecuzione a regola d'arte dello stesso.
- d) la valutazione dei lavori secondo l'allegato **Elenco Prezzi Unitari** si intende comprensiva di tutti gli oneri di cui al presente Capitolato per dare le opere compiute a perfetta regola d'arte e regolarmente funzionanti.

Le misurazioni e valutazioni delle singole tipologie di lavori verranno effettuate sulla base delle indicazioni particolari riportate nel presente Capitolato speciale e nell'**Elenco Prezzi Unitari** .

### **11. Valutazione dei lavori in economia eventualmente dedotti in contratto**

1. Ai sensi del DPR 207/2010, i lavori in economia previsti eventualmente nel contratto non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al lordo del ribasso d'asta.
2. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede sulla base del DPR 207/2010.
3. Gli oneri per la sicurezza, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

### **12. Valutazione dei lavori in corso d'opera**

1. Ferme le disposizioni in materia di contabilizzazione e di pagamento del corrispettivo, per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, Il Direttore dei Lavori può stabilire anche il prezzo a piè d'opera e prevedere il relativo accreditamento in contabilità prima della messa in opera, in misura non superiore alla metà del prezzo stesso.
2. In tale ipotesi, ai sensi dell'art. 28 del D.M. 145/ 2000, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal Direttore dei Lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.
3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei Lavori ai sensi dell'articolo 15 del D.M.145/2000.

### **13. Materiali ed oggetti di valore**

1. I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche ed ai campioni e dovranno essere accettati dal Direttore dei Lavori ed eventualmente ove prescritto dal Responsabile Unico del procedimento, prima di venir posti in opera. Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso dello stesso Direttore dei Lavori e del RUP. Quelli non accettati dovranno essere allontanati dal cantiere e le opere e i lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.
2. In ogni caso l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi potranno venir rifiutati anche dopo la loro accettazione e posa in opera.
3. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni i quali siano ritenuti utilizzabili dai responsabili dei lavori per conto della stazione appaltante resteranno di proprietà della medesima Amministrazione e l'appaltatore dovrà riporli, regolarmente accatastati, nei luoghi richiesti, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle relative demolizioni. Ove tali materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi attribuito dovrà essere dedotto dall'importo netto dei lavori.
4. Salvi i diritti che spettano allo Stato, la stazione appaltante comunque si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e nella sede dei lavori stessi, con l'obbligo dell'appaltatore di consegnarli alla stazione appaltante medesima che gli rimborserà le spese per la loro conservazione e per speciali operazioni che fossero state ordinate per assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.
5. Il reperimento di cose di interesse storico, artistico o archeologico va immediatamente comunicato al Responsabile unico del procedimento. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.
6. L'appaltatore è responsabile di ogni danno o perdita degli oggetti scoperti che si verificasse per opera o per negligenza dei suoi agenti ed operai.

### **14. Scavi**

1) SCAVI IN GENERE - Oltre agli oneri particolari relativi agli articoli di elenco l'appaltatore, con i prezzi per gli scavi si deve ritenere compensato:

- per il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici e per il generale decespugliamento dell'area.
- per il taglio e per lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie di qualsiasi consistenza, sia asciutta che bagnata ed in presenza di acqua.
- per palleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o in reinterro o a rifiuto alle pubbliche discariche incluso l'onere di discarica.
- per le puntellazioni, sbadacchiature ed armature di qualsiasi tipo importanza o genere
- per l'allontanamento delle acque riscontrate o di provenienza meteorica.
- per la chiusura di eventuali cavità carsiche ritrovate durante gli scavi stessi.
- per ogni altra spesa necessaria all'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi avverrà nella seguente maniera:

- a) gli scavi di sbancamento con il metodo delle sezioni ragguagliate rilevate in contraddittorio
- b) gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali.

Tutti i rilevati e rinterrati necessari si intendono compresi nei prezzi relativi alle opere di scavo, così pure il riempimento di vespai con materiale roccioso derivante dallo scavo stesso.

Sono pure compresi nei prezzi di scavo tutti gli oneri derivati da ritrovamento di servizi del sottosuolo, il cui spostamento e modifica sarà esclusivo onere dell'impresa esecutrice.

2) MURATURE IN GENERE - Tutte le murature saranno misurate geometricamente a volume o a superficie in base alle misure prese in contraddittorio dal vivo con esclusione di eventuali intonaci .

Nei prezzi unitari delle murature si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguanci, di canne, spigoli strombature, incassature, imposte di archi di piattabande ed architravi

I tramezzi eseguiti con mattoni pieni ad una testa o con mattoni forati doppio UNI o forati da 8-10 cm al grezzo liquidati a mq saranno misurati a vuoto per pieno deducendo solo i fori di superficie superiore a mq.2 (due); non verranno comunque misurati risvolti spallette sguinci ecc. che saranno sempre inclusi nel prezzo a mq.

Sono sempre incluse nel prezzo sia esso a superficie sia a volume anche la formazione di architravi, piattabande zocchetti intelaiature puntellazioni ecc.

Per tutte le murature è sempre incluso l' onere delle armature di servizio eseguite secondo le norme di sicurezza.

3) PAVIMENTI E RIVESTIMENTI - I pavimenti di qualunque genere saranno valutati per la superficie in vista tra le pareti intonacate dell' ambiente.

I prezzi per ciascun genere di pavimentazione comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione necessaria per dare i pavimenti stessi posti in opera a regola d'arte completi e rifiniti, incluso ogni onere per la formazione del sottofondo sia esso la base di attacco per i pavimenti ceramici, in pietra naturale o artificiale che il sottofondo di attacco e per i pavimenti in legno, incluse anche sistemazioni di eventuali dislivelli o pendenze presenti sul sottofondo esistente.

Nei prezzi a metro quadrato per i pavimenti si intendono pure incluse tutte le opere per dare un perfetto raccordo della pavimentazione stessa con la superficie muraria intonacata o rivestita, qualsiasi sia l' onere per eseguire detta lavorazione anche in assenza di battiscopa, nonchè la posa in opera dei giunti di dilatazione in lama di ottone o acciaio inox e dei giunti eseguiti a regola d' arte con opportune lame in ottone poste orizzontalmente o verticalmente quali divisione tra pavimentazioni di diversa tipologia siano essi di nuova realizzazione o già esistenti.

I rivestimenti di qualsiasi natura e tipo verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle parti da rivestire.

Nel prezzo a metro quadrato sono compresi tutti gli oneri per la fornitura e la posa in opera inclusa la regolarizzazione della superficie di attacco con malte anche additivate, sia essa esistente o di nuova realizzazione i materiali di attacco e le lavorazioni accessorie tutti i pezzi speciali e di raccordo per gli spigoli, le rientranze, le guscie.

Sono pure inclusi, come pure per le pavimentazioni tutti gli oneri per opere provvisorie ed accessorie, trasporti e sollevamenti, armature di servizio ecc. anche nel caso di sola posa in opera senza l' onere della fornitura.

Per le pavimentazioni ed i rivestimenti l' impresa dovrà produrre, se necessario per il rilascio del CPI da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco o comunque su specifica richiesta della Direzione Lavori, gli idonei certificati di resistenza al fuoco.

4) INTONACHI - I prezzi degli intonachi saranno applicati a metro quadrato misurando l' effettiva superficie geometrica realizzata; l' onere per la realizzazione di spigoli, risalti guscie ecc. sarà compresa nel prezzo, così pure la posa degli paraspigoli a scomparsa per l' altezza minima di metri due; nel caso di realizzazione di guscie di raccordo esse non saranno computate effettuando la misurazione in proiezione orizzontale come se esistessero gli spigoli.

Gli intonachi interni o esterni saranno liquidati semplicemente a metro quadrato, senza liquidazioni accessorie anche nel caso di supporti irregolari o fuori piombo sia su superfici di nuova realizzazione sia su murature esistenti siano esse in calcestruzzo, pietrame, laterizio o in materiale isolante anche in pannello.

Nella fattura degli intonachi è compreso l' onere della ripresa, dopo la chiusura di tracce e passaggi di qualsiasi genere anche di impianti tecnologici ove non sia prevista la chiusura nel prezzo degli impianti stessi , la muratura di eventuali ganci a soffitto o sulle pareti, le riprese contro pavimenti zoccolature e serramenti la chiusura di fori di qualsiasi genere incluse anche rincocciature e l' intasamento dei fori dei mattoni forati.

Gli intonaci interni su muri di spessore massimo di cm 15 al grezzo saranno computati vuoto per pieno con detrazione completa di tutti i fori di superficie maggiore di **mq 2 (due)**, cioè a compenso della

riquadatura dei vani ; verrà diffalcata tutta la superficie del foro qualora non abbia ricevuto intonaco su spalle, sguanci, volte, archi, e piattabande del medesimo.

Eventuali oggetti o lesene saranno misurate geometricamente calcolandone lo sviluppo.

Gli intonaci eseguiti su murature esterne o su murature interne con spessore maggiore di cm.15 al grezzo saranno computate nella loro superficie effettiva con detrazione di tutti i fori.

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

Nessun compenso speciale sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e di mazzette di vani di porte e di finestre.

Per la liquidazione di prezzi di rappezzo di intonaco esistente si misurerà l'intonaco eseguito in base al minor rettangolo circoscritto all' effettiva superficie realizzata. intendendosi pagato ogni onere per il perfetto raccordo con la superficie esistente.

I rappezzi di intonaco sono liquidabili, se previsti dall' elenco prezzi, per una superficie massima di mq due su intonaco preesistente; per superfici maggiori verrà liquidata la posta relativa alla voce di intonaco.

Per l' esecuzione di intonachi interni o esterni si intendono compresi nel prezzo tutti gli oneri per le armature di servizio, protezioni, ponteggi sollevamenti forniture e rifiniture necessarie alla perfetta realizzazione a regola d' arte.

Per l' esecuzione degli intonachi colorati è prevista la realizzazione a totale carico dell'impresa esecutrice di adeguate campionature con i vari colori come richiesto dalla Direzione Lavori e la loro successiva demolizione.

5) OPERE IN METALLO - I lavori in metallo potranno essere liquidati a peso con liquidazione del loro peso complessivo ed effettivo del materiale a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della posa in opera con pesatura diretta in contraddittorio ed a spese dell' appaltatore

Si potrà procedere alla determinazione del peso teorico dei singoli profili nel caso di strutture semplici quali singole travi IPE o HE o altri profili adeguatamente tabellati dalla casa costruttrice.

Nel prezzo unitario sono comunque sempre compensati:

- l'esecuzione di tutte le opere murarie ed accessorie per la posa in opera per i fissaggi, sollevamenti, inghisaggi, saldature e bullonature atte a dare l' opera finita a regola d' arte ed utilizzabile per le funzioni a cui essa è preposta;

- la pitturazione con una doppia mano di antiruggine ad alta qualità e la totale pitturazione con vernici ad elevata qualità se previsto nel prezzo unitario.

- l' onere per l' esecuzione di tutte le opere accessorie di carpenteria minuta necessarie anche se non previste nel prezzo unitario ovvero la zincatura a caldo della struttura.

- l'onere dei calcoli statici dei disegni esecutivi e costruttivi dei collaudi e delle certificazioni necessarie all'utilizzo dell' opera

- il nulla osta preventivo ed a lavori ultimati da parte dei Vigili del Fuoco ( per le scale di sicurezza metalliche )

6) SERRAMENTI - I serramenti di porte, finestre, vetrate coprirulli e simili si misureranno su una sola faccia in luce libera dei contorni finiti di pietra d' intonaco o di legno, non tenendo conto di stipiti, cornici, battute, sporgenze, davanzali ecc. che saranno sempre e comunque inclusi nel prezzo unitario del serramento, sia esso liquidato a metro quadrato, a pezzo o sia incluso in una voce a corpo.

I serramenti arcuati, semicircolari, circolari o con particolare andamento curvilineo saranno liquidati a pezzo, inseriti in voci a corpo o a metro quadrato calcolando come luce il minor rettangolo circoscritto.

Le persiane avvolgibili liquidate a superficie si computeranno aumentando la luce netta dell' apertura di cm. 5 di larghezza e di cm.20 di altezza.

Mostre, contromostre, rivestimenti saranno inclusi nella liquidazione del serramento; se liquidati con specifica voce dell' elenco saranno computate nella loro reale superficie geometrica su un' unica faccia.

Tutti i serramenti siano essi in legno, metallici o in materie plastiche saranno forniti in opera sempre con tutti gli accessori inclusi nel prezzo, ferramenta di sostegno e chiusura, controcasse murate, maniglieria, ancoraggi.

Sono incluse sempre nel prezzo dei serramenti le vetrate termoisolanti o vetrocamera con vetrate di sicurezza ove richiesto dall' uso e secondo le richieste della D.L., nonchè le elettrocoloriture dei

serramenti in lega di alluminio, il trattamento di zincatura a caldo e pitturazione con vernici epossidiche per i serramenti in acciaio, la pigmentazione a scelta della D.L. per i serramenti in materie plastiche.

Nel prezzo dei serramenti si intende inclusa ogni lavorazione per la posa in opera incluse le armature di servizio e le opere murarie, nonché la posa in opera di un serramento completo di accessori, vetrate e coloritura per ognuno dei tipi previsti in progetto quale campionatura da sottoporre all'accettazione della Direzione Lavori; tale campionatura non costituirà alcun onere per il Comune anche se dovrà essere più volte ripetuta sino alla campionatura valutata favorevolmente.

Tutti i serramenti posti in opera, per venir liquidati dovranno rispondere alla normativa di sicurezza nonché alle vigenti norme in materia di isolamento termico ed acustico.

Il prezzo previsto, sia esso a misura, a pezzo o a corpo è comprensivo di ogni onere, incluso l'accurato accatastamento in cantiere o in altro luogo a carico dell'appaltatore anche per lunghi periodi.

7) VETRATURE - Le vetrate sono sempre incluse nel prezzo dei singoli serramenti sui quali vengono installate.

Nel caso di posa in opera di vetrate su serramenti esistenti esse vengono liquidate a metro quadrato misurato geometricamente sulla superficie effettiva; nel caso di figure geometriche irregolari viene misurato il minimo rettangolo circoscritto.

8) OPERE DA PITTORE - Nei prezzi di tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sia in ambienti interni che all'esterno, sono inclusi tutti gli oneri necessari a dare l'opera finita a regola d'arte, incluse le armature e ponteggi di servizio, tutti i trasporti, sollevamenti, forniture e manodopera necessarie.

E' inclusa la perfetta protezione delle parti non interessate quali pavimenti rivestimenti, serramenti ecc rimanendo inteso che ogni eventuale danneggiamento sarà a totale carico dell'impresa esecutrice e che eventuali danni verranno immediatamente conteggiati e detratti dalla contabilità; è altresì inclusa la sfilatura e reinfilatura dei serramenti, lo smontaggio ed il rimontaggio di corpi illuminanti, mostrine degli interruttori prese ecc. dell'impianto elettrico e di riscaldamento la protezione o la rimozione e riposa di portelle cornici architravi aggetti e risalti, decorazioni ecc.

Per i serramenti, portelle, cancelli ecc si intende incluso anche lo smontaggio ed il rimontaggio della ferramenta di chiusura e di sostegno e la loro coloritura fuori opera con preventivo trattamento anticorrosione, nonché la perfetta pulizia ed eliminazione di tutte le tracce di pittura preesistente dalla parte in legno, in ferro e sugli accessori metallici.

Per le opere in ferro si intende incluso il preventivo adeguato trattamento antiruggine ed eventualmente la zincatura a caldo di alcune parti secondo le prescrizioni della D.L. nonché la perfetta pulizia di tracce di ruggine e di pittura preesistente.

Le tinteggiature e pitturazioni interne ed esterne si applicheranno generalmente le norme valide per la misurazione degli intonachi.

Per la coloritura e verniciatura dei serramenti si osserveranno le seguenti norme con il cenno che si intende sempre eseguita la pitturazione su ambo le facce e negli spessori dei serramenti nonché tutte le parti accessorie:

- a) porte e sportelli pieni, grate e cancelli in legno, due volte la luce netta del serramento più l'eventuale mostra e lo sgancio.
- b) porte a vetri, vetrate, bussole si computeranno una volta e mezza la superficie, comprendendo in ciò anche la verniciatura dei telai su muri portanti e dello scatolato per i tramezzi divisorii.
- c) finestre senza persiane ma con doppia invetriata si computeranno tre volte la luce netta del serramento, includendo in ciò la coloritura della tavoletta di davanzale e del telaio o cassettoni.
- d) finestre senza persiane ma con un'unica invetriata si computeranno una volta sola la luce netta del serramento; con tale misurazione si riterrà pagata anche la pitturazione del telaio o cassettoni e della tavoletta di davanzale.
- e) persiane comuni a griglie fisse o mobili si computeranno tre volte la luce netta del serramento comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio o cassettoni.
- f) serrande avvolgibili, si computeranno due volte e mezza la luce netta del serramento comprendendo in ciò anche la coloritura delle guide e del telaio a sporgere.
- g) oscuri interni o esterni comunque lavorati si computeranno due volte la luce netta del serramento incluso in ciò anche la coloritura del telaio.

- h) opere in ferro semplici e senza ornati quali finestre grandi a vetrate, lucernai, serrande avvolgibili a maglia ecc. saranno computate i tre quarti della loro superficie complessiva misurata in proiezione ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe, ed accessori che non verranno misurati; nel prezzo si intende sempre incluso il preventivo adeguato trattamento antiruggine.
- i) opere in ferro a disegno quali ringhiere, cancelli, inferriate e simili saranno computate una volta la superficie geometrica complessiva misurata sempre in proiezione; nel prezzo sarà sempre inclusa la coloritura di sostegni grappe, accessori, chiusure, cardini ecc., la perfetta protezione delle opere da non colorire ed il preventivo adeguato trattamento antiruggine di tutta la struttura.
- l) opere in ferro con presenza di complesse decorazioni per almeno il 30% della superficie saranno computate per la coloritura una volta e mezza la loro superficie geometrica complessiva misurata in proiezione previa trattamento protettivo antiruggine e perfetta pulizia delle parti decorate.

I radiatori dei termosifoni saranno liquidati a pezzo indipendentemente dalle loro dimensioni e dal numero degli elementi.

Le carte da parati verranno misurate per la loro effettiva superficie messa in opera escluse eventuali sovrapposizioni ed incluse le armature di servizio e la preparazione del fondo di attacco.

9) OPERE A CORPO - Il prezzo di tutte le opere indicate progettualmente come liquidazioni a corpo è da ritenersi assolutamente onnicomprensivo di tutte le forniture, trasporti, sollevamenti, armature e ponteggi di servizio e di protezione asporti e lavorazioni necessarie per dare l' opera perfettamente finita e rifinita a regola d' arte, funzionante e collaudabile in base alle normative vigenti al momento del collaudo stesso anche nelle parti non indicate graficamente o altrimenti specificate negli elaborati progettuali; nel prezzo è altresì incluso ogni altro onere per il pagamento di tasse ed oneri relativi all' opera da realizzare, la presentazione di tutte le documentazioni e certificazioni richieste sui materiali, sulle singole componenti e sul complesso dell' opera da realizzare, la progettazione esecutiva e costruttiva dell' opera da effettuarsi secondo le regole del presente capitolato, l' esecuzione di tutti i calcoli necessari il reperimento ad opera eseguita di tutti i pareri eventualmente necessari per il collaudo dell' opera, l' assistenza al collaudo medesimo.

E' altresì compresa la realizzazione, anche in opera, prima dell'esecuzione dei lavori di tutte le campionature richieste dalla D.L.

La realizzazione delle opere a corpo previste potrà anche subire delle modificazioni derivanti dalla difficoltà oggettiva di esecuzione, dall' intervento di nuove e più restrittive normative durante il corso dei lavori o dall' opportunità di una migliore e più razionale realizzazione senza che ciò costituisca motivo per l' appaltatore di richiedere maggiori o speciali compensi rispetto al prezzo a corpo iniziale.

## CAPO II - Prescrizioni generali - Qualità' e provenienza dei materiali - Osservanza di leggi, regolamenti e norme

### 15. Prescrizioni generali di esecuzione delle principali categorie di lavori

Per regola generale, nell'esecuzione dei lavori, l'appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni date per le principali categorie di lavoro.

Per tutte quelle categorie invece per le quali non si trovino stabilite speciali norme nel presente Capitolato ed annessa **Lista delle categorie dei lavori e delle forniture**, l'appaltatore dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori.

### 16. Materiali in genere

I materiali in genere occorrenti per l'esecuzione delle opere provverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti richiesti dalle caratteristiche di ogni singola opera.

### 17. Qualità e provenienza dei materiali - caratteristiche dei vari materiali - presentazione del campionario

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati. Per quanto riguarda gli impianti tecnologici i materiali impiegati e posti in opera dovranno obbligatoriamente essere prodotti e possedere le caratteristiche di certificazione prescritte rispettivamente dalle norme ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002 e dovranno corrispondere sia nella costruzione che nella posa in opera alle norme U.N.I., U.N.I.-C.I.G.; per gli impianti idro-termo-sanitari-gas e I.E.C., C.E.I., U.N.E.L., per i materiali elettrici che dovranno essere marchiati I.M.Q. o possedere altro certificato di qualità simile approvato dalle normative vigenti .

Dovranno comunque venir installate solamente apparecchiature aventi caratteristiche tecniche uguali o superiori agli standard in uso presso questa Amministrazione.

Qualora l'appaltatore intendesse impiegare apparecchiature con caratteristiche difformi da quelle indicate saranno a suo carico tutti gli oneri derivanti da eventuali prove tecniche di laboratorio autorizzato e riconosciuto che la Direzione dei Lavori riterrà opportuno far eseguire.

**Comunque l'appaltatore per l'offerta di base dovrà tener conto esclusivamente dei materiali standard in uso presso questa Amministrazione.**

Su richiesta da parte della Direzione dei Lavori, l'appaltatore dovrà presentare il campionario dei materiali che intende impiegare per l'esecuzione dei lavori di cui al presente Capitolato; **la scelta definitiva dei materiali da utilizzare avverrà ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.**

Per tutti i materiali potranno essere chiesti i campioni, sempre che siano di normale fabbricazione.

Ogni campione dovrà essere numerato e dovrà portare un cartellino con il nome dell'appaltatore ed essere elencato in apposita distinta. Il campione potrà essere ritirato dall'appaltatore solo dopo avvenute le verifiche e prove preliminari.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonererà l'appaltatore dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato.

## **CAPO III - Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro**

### **OPERE EDILI ED AFFINI**

#### **18. Scavi in genere**

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

Nell'esecuzione degli scavi in genere, l'appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti o franamenti, restando esso oltrechè 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 negli scavi; dovrà pure provvedere all'allontamento di qualsiasi quantità d'acqua piovana o di infiltrazioni sotterranee, che dovessero raccogliersi negli scavi.

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

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

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

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

#### **19. Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni di muratura, di calcestruzzo, ecc., sia in rottura che parziali o complete, dovranno 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 disturbi.

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

Nelle demolizioni o nelle rimozioni l'appaltatore dovrà inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellazioni per sostenere le parti che dovranno restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti dovranno ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellazioni 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 pristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati e ordinati nei luoghi di deposito, che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando le cautele per non danneggiarli, sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.



## **20. Malte e conglomerati**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la diversa composizione delle malte e dei conglomerati saranno forniti dalla Direzione dei Lavori.

I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione Lavori e che l'appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione; non sarà assolutamente consentita la dosatura dei materiali con secchielli o con carriole.

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

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto in via normale a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici munite di dispositivi tali, che le malte ed i conglomerati possano essere trasportati rapidamente ai siti di impiego, senza perdere lo stato di aggregazione ed il grado di umidità risultante dall'impasto meccanico. L'impasto potrà essere fatto anche a braccia d'uomo sopra aree convenientemente pavimentate.

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

Per i conglomerati cementizi semplici ed armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nella normativa vigente all'atto dell'esecuzione dei lavori.

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

## **21. Murature in genere**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli; la costruzione di cordoli, piattabande, archi; verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori; per ricevere le travi in genere, le pietre da taglio e quanto altro non verrà messo in opera durante la formazione delle murature;

per il passaggio di tubi pluviali, d'acqua potabile, di canne di stufa e di camini, di cessi, di orinatoi, di lavandini, ecc.;

per condutture elettriche di campanelli, di telefoni, di illuminazione ecc.;

per zoccoli, arpioni di porte e finestre, soglie, inferriate, ringhiere, davanzali, ecc. .

Quando sopra in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti per praticarvi i fori suddetti.

La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di essa, evitando, nel corso dei lavori, la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari allineati, poi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune immorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, dovranno essere sospesi nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga per molte ore al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria potranno essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purchè, al distacco del lavoro, vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per quindici giorni dalla loro ultimazione od anche per altri ancora se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Sui muri delle costruzioni, nei punti di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, vi sarà un'isolazione formata da uno strato di malta cementizia grassa dello spessore di circa 1 cm. e da due strati sovrapposti di cartone catramato bisabbiato dello spessore, ognuno, non inferiore ai 2 mm. Tanto il primo cartone quanto il secondo dovranno essere abbondantemente spalmati con bitume a caldo.

Sullo strato isolato, così fermato, verrà steso uno strato di malta e poi impostata la muratura di elevazione.

In tutti i fabbricati dovranno eseguirsi, in corrispondenza ad ogni solaio e su tutti i muri portanti, cordoli di conglomerato cementizio di altezza corrispondente allo spessore del solaio, non inferiore a cm. 16, con armatura di quattro ferri tondi del diametro di 10 mm. per assicurare un perfetto collegamento ed una maggiore rigidità alla costruzione. Tale cordolo, in corrispondenza delle aperture, sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti; in corrispondenza di canne, fori ecc., sarà pure opportunamente rinforzato affinché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

## **22. Riempimento in pietrame a secco - vespai e intercapedini**

a) RIEMPIMENTO IN PIETRAMA A SECCO (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) - Dovranno essere formati con pietrame da collocare in opera a mano, su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

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

b) VESPAI ED INTERCAPEDINI - Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi a contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame od intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto con la mazzaranga per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare, anzitutto, in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di m. 1.50; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere regolarmente comunicanti fra loro. Detti canali dovranno avere sezione non inferiore di cm. 15 X 20 di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste, tra cunicolo e cunicolo, con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto tra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

## 23. Tubazioni

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

Le condutture interrato all'esterno dell'edificio dovranno trovarsi ad una profondità di circa m. 1 sotto il piano stradale; quelle orizzontali, nell'interno dell'edificio, dovranno correre per quanto possibile, lungo le pareti, ad una distanza di almeno cm. 5 da muri o dal fondo delle incassature (evitando di situare sotto i pavimenti e nei soffitti), disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni ecc., fissandole con adatti sostegni. Le tubazioni verticali (colonne) correranno pure lungo le pareti restandone sempre alquanto discoste, salvo altra prescrizione della Direzione dei lavori.

Quando le tubazioni possono venire a funzionare in pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova uguale da 1,5 a 2 volte quella dell'esercizio.

Tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate, prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'appaltatore. Nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese dell'appaltatore.

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

b) FISSAGGIO DELLE TUBAZIONI - Tutte le condutture non interrato dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro od in ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo; essere posti a distanze non superiori a m. 1 e coloriti con uno strato di minio di piombo.

Le condutture interrato poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, su basamenti isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di conglomerati cementizio, di gretonato ecc., che dovrà avere forma tale da seguire perfettamente la circonferenza esterna del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere disposizione stabilita.

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

c) TUBI IN GHISA - Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con corda di canapa catramata, con piombo colato o calafatato.

d) TUBI IN PIOMBO - I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione.

Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro in modo che il loro spessore ed il loro diametro risultino costanti anche nelle curve; le saldature a stagno, accuratamente lavorate col sego di lardo ed il percallo avranno forma ad oliva (lavorazione all'inglese).

e) TUBI IN LAMIERA DI FERRO - Saranno eseguiti con lamiera di peso non inferiore a Kg. 4,5 mq. con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e montati con giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm. 5).

f) TUBI IN GRES - Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo, stuccate con mastice di bitume o di catrame.

h) TUBI IN ARDESIA ARTIFICIALE - Le giunzioni dovranno essere eseguite mediante una guarnizione calafata di canapa catramata ed una successiva colatura di boiaccia semifluida di cemento, completata da una stuccatura di malta plastica, sigillando il tutto sino all'orlo del manicotto.

Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce in luogo delle boiaccia di cemento.

i) TUBI IN CEMENTO - Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto intorno con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

l) CANALI DI GRONDA - Saranno normalmente in lamiera di ferro zincata oppure in ardesia artificiale; dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze necessarie al perfetto scolo dell'acqua, a seconda degli ordini della Direzione dei lavori.

Quelli in lamiera zincata verranno sagomati tondi od a gola con riccio esterno, od a sezione quadra o rettangolare secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per eseguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura ecc..., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellate secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di m. 1. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura di stagno a perfetta tenuta; tanto i canali quanto i ferri di sostegno dovranno essere verniciati con uno strato di minio di piombo ed olio di lino cotto eventualmente con ancora uno strato successivo di colore pure e base di olio di lino cotto, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori.

I canali di gronda in ardesia artificiale saranno posti in opera anche essi su apposite cicogne in ferro, verniciati come sopra ed assicurati mediante legatura in filo di ferro zincato; le giunzioni saranno eseguite con appositi coprigiunti chiodati e saldati con mastici speciali.

## **24. Opere in ferro**

Nelle opere in ferro questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, con regolarità e con precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e nelle bolliture. I fori saranno tutti eseguiti con trapano, le chiodature, le ribattiture ecc..., dovranno essere perfette, senza sbavature, i tagli ben limati.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentano il più leggero indizio di imperfezione.

Ogni pezzo in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione.

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

In particolare si prescrive:

a) INFERRIATE, RINGHIERE, CANCELLI, ecc. - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo.

Dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo, dovranno essere della massima precisione ed esattezza; il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno, nei buchi formati a fuoco, nessuna fessura che si prolunghi oltre il buco necessario. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo da non poter mai essere in nessun caso sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno poi muniti di forti grappe e di arpioni ben chiodati ai regoli del telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

b) SERRAMENTI - Serramenti per finestre, vetrate, porte, ecc. potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati.

Nel due casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Direzione dei lavori. I serramenti potranno avere parte fissa o apribile anche a ghigliottina o ribalta, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero, ad asta rigida, con corsa inversa, ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita, dell'altezza non inferiore a cm. 12, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedenti eccessivi sforzi per movimento.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, potranno essere cromate.

Le imposte apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionalmente alla robustezza del serramento stesso.

## **IMPIANTI IDRO-TERMO-SANITARI-GAS-RISCALDAMENTO-CLIMATIZZAZIONE-IDRICO ANTINCENDIO**

### **25. Prescrizioni generali per gli impianti idro – termo - sanitari – gas - riscaldamento climatizzazione e idrico - antincendio**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori in modo che le opere rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal presente Capitolato.

Tutti gli impianti dovranno, per materiali, per dimensioni e per esecuzione, corrispondere alle norme pro tempore vigenti, con particolare riferimento alle norme UNI e ISO 9001-2.

Entro 30 giorni dalla data di consegna lavori e preventivamente all' inizio dei lavori, di installazione degli impianti, l'Appaltatore dovranno obbligatoriamente essere presentati all' Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante gli elaborati relativi alla Legge n° 10/91 e succ. mod. e integr. a firma di un professionista abilitato e gli elaborati costruttivi degli impianti: gas, riscaldamento - centrale termica, antincendio e idro-termo-sanitari a firma di un professionista abilitato.

Tutti gli elaborati, dovranno essere obbligatoriamente approvati dall' Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante prima dell'inizio dei lavori relativi agli impianti, in caso contrario, le opere di qualsiasi genere o tipo realizzate e non autorizzate, dovranno essere demolite a spese e cura dell' Appaltatore

L'Appaltatore dovrà contestualmente nominare il Direttore dei Lavori di cantiere responsabile per l' esecuzione degli impianti, che dovrà essere un professionista qualificato Ingegnere o Perito Industriale iscritto all' Albo nell' ambito delle rispettive competenze con recapito telefonico, fax ed e-mail presidiato nell' ambito del Comune di Trieste.

Entro 60 giorni dalla data di consegna dei lavori e preventivamente all' inizio dei lavori di installazione degli impianti, dovranno essere obbligatoriamente presentate in campionatura o in scheda tecnica all' Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante tutte le campionature dei materiali e delle apparecchiature da porre in opera che dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori. In caso contrario, le opere realizzate e ritenute non conformi dalla Direzione Lavori dovranno essere rimosse a spese e cura dell' Appaltatore entro dieci giorni dalla data di ricevimento dell'ordine scritto. La mancata rimozione delle opere a seguito dell' ordine scritto sarà considerata come inadempienza contrattuale.

Ogni modifica al progetto o delle caratteristiche dei materiali indicati sul progetto, dovrà essere preventivamente autorizzata ed approvata dalla Direzione Lavori della Stazione Appaltante prima di essere eseguita. In caso contrario verrà considerata come inadempienza contrattuale.

### **26. Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua**

In conformita' alla D.M 22.01.2008 2008 n. 37 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

#### **1. Apparecchi sanitari.**

1.1. Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilita' meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilita' di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);

- funzionalita' idraulica.

1.2. Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bide'. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in 1.1.

1.3. Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 81941 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bide' di resina metacrilica.

## **2. Rubinetti sanitari.**

a) I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioe' con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua.

I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;

- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilita' dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con fletto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalita' fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosita' ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilita' e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuita' nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI. Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare e, caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione ecc.

## **3. Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)**

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento. Indipendentemente dal materiale e dalla

forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

#### **4. Tubi di raccordo rigidi e flessibili** (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

#### **5. Rubinetti a passo rapido, flussometri** (per orinatoi, vasi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

#### **6. Cassette per l'acqua** (per vasi, orinatoi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

#### **7. Tubazioni e raccordi.**

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta. I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863 FA 199. I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI 6507; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.



## **8. Valvolame, valvole di non ritorno, pompe.**

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.
- b) Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.
- c) Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 335.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformita' completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

- d) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

## **9. Apparecchi per produzione acqua calda.**

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge 1083 del 6 dicembre 1971. Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della legge 1 marzo 1968, n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte; sono considerati tali se rispondenti alle norme CE.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformita' (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

## **10. Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.**

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182, punto 8.4.

## **27. Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua**

In conformita' D.M. 22.01.2008 2008 n. 37 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

Prima dell'inizio dei lavori, dovrà essere presentato ed approvato da parte dell'ACEGAS s.p.a. a firma da parte di un tecnico abilitato, con onere a carico dell'Appaltatore il progetto costruttivo degli allacciamenti e reti idriche dell'edificio.

1. Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori. Gli impianti, quando non e' diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- b) Impianti di adduzione di acqua non potabile. Le modalita' per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualita' dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a) Fonti di alimentazione.
- b) Reti di distribuzione acqua fredda.
- c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.

- a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

- acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità;

oppure

- sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità;

oppure :

- altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m<sup>3</sup> ed un ricambio di non meno di 15 m<sup>3</sup> giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

Nota - I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione.

b) le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo ½ pollici), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono esser rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti e/o guaine, contro il pericolo di divenire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8. Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3. Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

## **28. Impianto di scarico acque usate**

In conformità alla D.M. 22.01.2008 2008 n. 37 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

1. Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica. Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità. L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

2. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:- tubi di acciaio zincato: UNI 6363 e UNI 8863 FA 199 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e

non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici.;- tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;

- tubi di gres: devono rispondere alla UNI 9180/2;

- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI 5341 (e suo FA86);

- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alla UNI 9534, i tubi armati devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica (fino alla disponibilita' di norma UNI);

- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme: tubi di PVC per condotte

all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178 tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447 tubi di

polietilene ad alta densita' (PEad) per condotte interrate: UNI 7613 tubi di polipropilene (PP): UNI

8319 tubi di polietilene ad alta densita' (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;

- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;

b) impermeabilita' all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;

c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;

d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;

e) opacita' alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;

f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;

g) resistenza agli urti accidentali.- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;

i) stabilita' di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;

l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;

m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

n) durabilita' compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a meta' del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;

- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile e' determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

3. Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalita' indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto, min.2% se a pavimento. Esse non devono passare

sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando cio' e' inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrato.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuita', le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocita' od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm piu' elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota piu' alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del piu' basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo piu' alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o piu' provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilita' di un secondo attacco.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI.
- verificherà che vi sia la dichiarazione di conformità ed alle normative vigenti rilasciata dalla ditta esecutrice.
- verificherà e garantirà la corrispondenza dell'impianto nei confronti del progetto costruttivo approvato dalla S.A. e da tutti gli Enti preposti.

## **29. Reti idriche antincendio**

Si intende per rete idrica antincendio l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire gli apparecchi utilizzatori - idranti - di acqua corrente da utilizzare come mezzo di estinzione in caso di incendio. In conformita' D.M 22.01.2008 2008 n. 37, le reti idriche antincendio devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Prima dell' inizio dei lavori, dovrà essere presentato ed approvato da parte dei VV.FF.e dell' ACEGAS s.p.a. a firma da parte di un tecnico abilitato, con onere a carico dell' Appaltatore il progetto costruttivo degli allacciamenti idrici e della rete idrica antincendio per l' edificio.

Prescrizioni tecniche :

- a) La rete idrica antincendio, dovrà essere realizzata con tubazioni in ferro zincato, tipo vite e manicotto, del tipo UNI 8863 SERIE NORMALE, prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606 con processo di lavorazione tipo Fretz - Moon e certificate con prova idraulica sino a 50 Bar (51kgf/cm), poste all' interno dell' edificio a vista in esterno delle murature ed adeguatamente coibentate per prevenire i danni relativi alle gelate.
- b) Gli idranti, le bocchette, gli attacchi motopompa, le tubazioni, e gli accessori installati dovranno risultare corrispondenti alle relative Norme UNI. e dovranno essere dimensionati e installati in modo conforme alle Norme di prevenzione incendi.
- c) La rete, inoltre dovrà essere obbligatoriamente protetta con disconnettore idrico al fine di prevenire inquinamenti accidentali della rete idrica pubblica, cosi' come previsto dalle vigenti Normative (Legge n° 319/76 e succ.mod. e integr).
- d) I cartelli indicatori, dovranno essere conformi alla normativa in vigore in attuazione della direttiva CEE 92/58 per segnalare la posizione degli idranti, degli attacchi motopompa, degli accessori e dei percorsi per le uscite di emergenza.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione procedera' come segue:

- verifichera' che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI; questa verifica sara' effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformita' dei componenti e/o materiali alle norme UNI.
- verifichera' in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche in vigore .
- verifichera che vi sia la dichiarazione di conformita' alla legislazione antincendio ed alle normative vigenti rilasciata dalla ditta esecutrice.
- verifichera e garantirà la corrispondenza dell'impianto nei confronti del progetto costruttivo approvato dalla S.A. e da tutti gli Enti preposti.

## **30. Impianto di riscaldamento**

In conformita' al D.M 22.01.2008 2008 n. 37 , gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica. Inoltre, i materiali e le apparecchiature installate dovranno essere prodotte e certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606.

## **31. Generalita'.**

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici (Legge n°10/91, Dlgs. 192/2005, Dlgs. 311/2006, DPR 59/2009 e succ.mod.e.integr). Detta

temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo prefissato in sede di progetto.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

Prima dell'inizio dei lavori, dovrà essere presentato ed approvato da parte della Direzione Lavori della Stazione Appaltante e da parte di tutti gli Enti interessati a firma da parte di un tecnico abilitato, con onere a carico dell'Appaltatore il progetto costruttivo della Centrale Termica e dell'impianto di riscaldamento-climatizzazione per l'edificio.

### **32. Sistemi di riscaldamento.**

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

- a) mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
- b) mediante "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50° C;
- c) mediante "pannelli sospesi" alimentati come i corpi scaldanti di cui in a);
- d) mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
  - quelle di un apparecchio locale (aeroterma, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.);
  - quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
- e) mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto.

Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;
- di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
- urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.

### **33. Componenti degli impianti di riscaldamento.**

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti. I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze). Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione. Il Direttore dei lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

### **34. Tubazioni**

Caratteristiche richieste per tubazioni per impianti di riscaldamento:

- a) **Se in ferro, del tipo saldato "nero"**, dovranno essere del tipo UNI 6363 e/o comunque prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606, certificate con prova idraulica sino a 50 Bar (51kgf/cm)



Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate secondo le vigenti disposizioni di legge in materia, e spessori previsti dalla legge n° 10/91 e succ.mod.e integr.

**b) Se in ferro zincato**, tipo vite e manicotto, dovranno essere del tipo UNI 8863 SERIE NORMALE prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606 con processo di lavorazione tipo Fretz - Moon e certificate con prova idraulica sino a 50 Bar (51kgf/cm)

Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate secondo le vigenti disposizioni di legge in materia, e spessori previsti dalla legge n° 10/91 e succ.mod.e integr.

**c) Se in ferro con sistema" Pressfitting"** con tubazioni in acciaio che dovranno corrispondere alla norma DIN 2394 prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606

Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate secondo le vigenti disposizioni di legge in materia, e spessori previsti dalla legge n° 10/91 e succ.mod.e integr.

**d) Se in rame**, dovranno essere del tipo approvato UNI 6507, prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606.

Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate secondo le vigenti disposizioni di legge in materia, e spessori previsti dalla legge n° 10/91 e succ.mod.e integr.

**e) Se in polipropilene**, dovranno essere del tipo corrispondente alla Norma DIN 8078 prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606.

Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate secondo le vigenti disposizioni di legge in materia, e spessori previsti dalla legge n° 10/91 e succ.mod.e integr.

**f) Se in polietilene multistrato reticolato** dovranno essere del tipo corrispondente alla norma DIN 4726-4729 con garanzia di durata media di 50 anni DIN (8078) prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606.

Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate secondo le vigenti disposizioni di legge in materia, e spessori previsti dalla legge n° 10/91 e succ.mod.e integr.

Le tubazioni in ferro dovranno essere incassate nelle murature e dovranno rispettare la norma UNI 7129 in modo che siano consentiti i movimenti di esse dovuti agli effetti termici, evitando, per quanto possibile, il loro passaggio sotto pavimenti e soffitti, e dovranno essere termicamente isolate appar Leggi vigenti..

Qualora tale disposizione non sia realizzabile, (per esempio in Centrale Termica) le tubazioni dovranno essere in vista, coibentate collocate in modo da non riuscire di pregiudizio ne all'estetica, ne all'uso libero delle pareti, alla distanza di circa 3 cm. dai muri sostenute da staffe che ne permettano la dilatazione.

Per non impedire lo scorrimento attraverso muri e solai i relativi passaggi devono eseguirsi entro tubo incamiciato. Le sortite delle condutture delle murature dovranno essere corredate da opportune rosette.

Le colonne montanti e discendenti devono essere provviste alle estremita' inferiori di valvole di arresto e di rubinetti di scarico per essere, se necessario, isolate e vuotate.

Le colonne montanti devono essere provviste alle estremita' superiori di prolungamenti per lo scarico automatico dell' aria fino all'esterno sopra il livello idrico. Ove occorra, le condutture di sfogo d'aria dovranno essere munite di rubinetto di intercettazione.

Tutte le condutture devono essere complete di ogni accessorio quali giunzioni e derivazioni a vite e manicotto, od a flangia, oppure a mezzo di saldature autogene, di sostegni e di fissaggi, dei giunti di dilatazione in relazione anche all'eventuale esistenza di giunti di dilatazione nelle strutture in cemento armato.

Inoltre tutte le tubazioni dovranno essere rivestite con idoneo materiale isolante non combustibile, di CLASSE I non igroscopico, ed inalterabile da agenti chimici e fisici, secondo le norme vigenti in materia.

### **35. Coibentazione tubazioni**

Tutte le tubazioni relative ad impianti idrici, idrici-sanitari, acqua calda e fredda, di distribuzioni del fluido vettore, sia impianti di riscaldamento e/o condizionamento, ed apparecchiature di rete connesse,

dovranno essere accuratamente coibentate secondo gli spessori previsti dalla legge n° 10/91 - D:P.R.421/93.

I materiali impiegati per le coibentazioni, dovranno risultare atossici, é quindi severamente vietato l'impiego di qualsiasi materiale contenente asbesto, CFC o gas espandenti con caratteristiche di isolamento: **Lambda < 0.036 W (m.K)** e protezione contro l'umidità secondo norma DIN 52615 lavorati secondo il sistema di qualità EN 29002 Collaudati ISO 9002 resistenti al fuoco, di classe 1o di classe 0.

Nel caso di impiego a vista in esterno dei vani tecnici, le coibentazioni dovranno essere obbligatoriamente protette con coppelle metalliche in alluminio o in acciaio, verniciate nel colore scelto dalla Direzione Lavori.

### 36. Apparecchiature

1) Valvole, di sicurezza, di regolazione, di taratura, di intercettazione, di sfogo aria, regolatori di portata, riduttori di pressione, di ritegno, interruttori di flusso, filtri miscelatori, miscelatori termostatici, installate, dovranno risultare prodotte esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 e U.N.I. come richiesto dalle norme in vigore.

2) I manometri, i termometri, gli idrometri, i vasi di espansione chiusi e le valvole di scarico termico installate, dovranno risultare prodotte esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 dovranno inoltre obbligatoriamente risultare omologati dall' I.S.P.E.S.L.

3) I disconnettori idrici a pressione ridotta controllabile, installati, dovranno risultare prodotti esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 dovranno corrispondere inoltre alla norma UNI 9157 e alle relative norme NF P 43.010

4) I totalizzatori di gradi giorno - contabilizzatori di calore installati, dovranno risultare prodotti esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 dovranno corrispondere inoltre alla norma UNI 9019.

5) Le apparecchiature di trattamento dell' acqua di alimentazione dei generatori termici e per acqua sanitaria installate, dovranno risultare prodotte esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 dovranno corrispondere inoltre alla relativa normativa UNI 8065.

Per l' impiego di caldaie a condensazione, dovrà comunque essere garantito un addolcimento totale dell' acqua di alimentazione idrica al di sotto dei 0,5° fr

### 37. Regolazione automatica.

Secondo la Legge 10/91 e succ.mod. e integr., ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico. Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate. Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato.

Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

E' indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unita' immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneita' delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni. La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

### **38. Prescrizioni relative alla modalità di posa dell'impianto di riscaldamento radiante a pavimento**

Prescrizioni di posa: La posa dell'impianto deve seguire le procedure individuate dalla norma UNI EN 1264-4. In particolare: La base di supporto deve essere preparata in conformità alle norme pertinenti ed eventuali tubi o condotti devono esser fissati e incassati per fornire una base livellata. Nel caso il piano trattato fosse un piano terra, su garage o su terreno o che si affaccia direttamente sull'esterno deve essere posato un foglio in PE di spessore 0,2 mm sulla base livellata avendo cura di risvoltarlo sulle pareti esterne di almeno 10 cm e sovrapporlo di almeno 25 cm.

Lungo tutto il perimetro dei locali interessati dalla posa del pavimento radiante deve essere applicata la striscia perimetrale, avendo cura di farla aderire bene al muro in particolare in corrispondenza degli angoli.

Sulla base livellata devono essere posati i pannelli isolanti del sistema a pavimento con resistenza termica maggiore o uguale al valore minimo prescritto dalla normativa UNI EN 1264-4.

Il pannello isolante verrà posato accostandolo bene in corrispondenza del bordo e nastrandolo al punto di giunzione, o avendo cura di srotolare la confezione di fornitura disponibile per lo spessore minore di isolante. In corrispondenza del perimetro il pannello isolante deve appoggiare alla striscia perimetrale; il suo lembo superiore deve essere sollevato e fatto aderire alla parte superiore del pannello isolante posato: il lembo deve aderire all'angolo retto formato tra parete e pannello isolante. Si consiglia di usare il nastro adesivo per bloccare il lembo della striscia perimetrale nella posizione voluta.

La posa di ciascun anello deve avvenire senza giunzioni; qualora, causa incidenti subiti dall'impianto finito, venissero fatti giunti meccanici, questi devono essere localizzati e riportati sulla documentazione allegata (UNI EN 1264-4).

Va rispettato fedelmente il progetto per quanto riguarda interassi di posa, giunti di dilatazione e posa della striscia perimetrale che andrà tagliata a pavimentazione finita.

In tutti i punti di elevato infittimento delle tubazioni (es: in partenza al collettore, nei passaggi obbligati attraverso le porte) e nei punti di attraversamento dei giunti di dilatazione la tubazione deve essere inguainata per tutta la lunghezza dove è presente l'infittimento e per 40 cm in corrispondenza dell'attraversamento dei giunti.

Dopo la posa dell'impianto esso dovrà essere messo in pressione prima del getto del massetto; dovrà rimanere in pressione fino all'ultimazione dei massetti e il procedimento di collaudo dovrà essere documentato. Il pre-riscaldamento dovrà avvenire non prima di 21 giorni dalla posa di un massetto di tipo cementizio e non prima di 7 giorni dalla posa di un massetto a base di anidride e comunque vanno seguite le istruzioni del fornitore del massetto stesso; per evitare lo shock termico del massetto la temperatura di avviamento dovrà essere non superiore di 5°C rispetto alla temperatura esterna e dovrà essere aumentata di 2 o 3°C al giorno fino a raggiungere il valore di progetto. Il processo di avviamento del riscaldamento dovrà essere documentato.

## 39. II Direttore dei Lavori - compiti

Per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
- b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate. Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della Legge n. 10/91 e della regolamentazione esistente. Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo tutti i documenti progettuali costruttivi dell'impianto, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni e copia originale del Certificato di Prevenzione Incendi rilasciato dai VV.FF. da trasmettere alla Stazione Appaltante.

## 40. Collaudo degli impianti idro-termo-sanitari, di riscaldamento, climatizzazione e idrico antincendio

Prima dell'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, appar Legge d.d. 10.12.1981 n° 741, dovrà essere nominato da parte dell'Amministrazione con onere a carico dell'Appaltatore, un Ingegnere o Perito Industriale, iscritto all'Albo, abilitato ai sensi del D.M. 22.01.2008 n. 37 per effettuare i collaudi tecnico-funzionali secondo le modalità previste dalle vigenti normative e dal Capitolato Speciale di Appalto di tutte le apparecchiature e di tutti gli impianti eseguiti ad esclusione degli impianti già verificati da parte degli Enti preposti, e per i quali l'appaltatore dovrà preventivamente fornire copia dei relativi certificati di collaudo (ASS, VV.FF. ISPESL, ACEGAS ecc.) Le prove ed i collaudi dovranno essere eseguiti da parte del collaudatore in presenza del Direttore Tecnico dell'Impresa e del Direttore dei Lavori. Da parte dell'Impresa, dovranno essere messi a disposizione i mezzi e le apparecchiature per l'effettuazione delle prove stesse. L'emissione del certificato di regolare esecuzione, sarà condizionata da parte della stazione Appaltante all'esito positivo del collaudo effettuato da parte del professionista eseguito, dopo la comunicazione di fine lavori da parte dell'Appaltatore.

Ogni inadempienza o incongruenza segnalata dal collaudatore all'Amministrazione costituirà titolo di riserva a carico dell'Appaltatore che dovrà provvedere immediatamente con mezzi propri alla risoluzione dell'inadempienza a proprie spese.

L'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, comunque non esime l'appaltatore dalle garanzie in caso di inadeguato funzionamento dell'impianto che si dovesse riscontrare all'atto della messa in funzione dello stesso nella prima stagione invernale successiva all'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo.

Agli effetti del collaudo funzionale dell'impianto di riscaldamento, valgono le seguenti prescrizioni delle quali si deve tener conto nell'esecuzione degli impianti stessi:

- a) quale valore della temperatura esterna (-5 °C con bora a raffiche della velocità di 80 km/h) si deve assumere quello relativo alle ore sette del mattino del giorno o dei singoli giorni del collaudo, a mezzo di termometro posto a Nord dell'edificio e schermato in modo da non ricevere riflessi dall'edificio stesso, e dagli oggetti circostanti.

Qualora le visite di collaudo si dovessero effettuare in assenza di vento, agli effetti del collaudo, si farà equivalere il fattore bora, ad un ulteriore abbassamento di 7° della temperatura esterna.

Qualora nel giorno del collaudo si verifichi una temperatura esterna superiore a + 5 °C , il collaudo deve essere rinviato;

b) Le condizioni normali di regime dell' impianto di riscaldamento si intendono raggiunte, quando la temperatura dei locali risulta indicata con una tolleranza di 1°C in piu' o in meno, controllato dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l' appaltatore

c) Quale temperatura nei locali ( 20°C negli uffici e nelle sale, 18°C nei corridoi) si deve assumere quella relativa al centro degli stessi a metri 1.50 dal pavimento.

Le verifiche di cui sopra devono essere eseguite: dal collaudatore in contraddittorio con l'appaltatore in presenza del Direttore dei Lavori e di esse e dei risultati ottenuti, si devono compilare regolari verbali.

L' appaltatore ha comunque l' obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per qualita' dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, fino al termine della prima stagione invernale, successiva al collaudo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, l' appaltatore deve riparare tempestivamente, ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell' impianto, per effetto della non buona qualita' dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluso soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all' ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale preposto della Stazione Appaltante o a normale usura.

Per tutti gli impianti eseguiti potranno solamente essere utilizzati e posti in opera materiali ed apparecchiature prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ8606. e dovrà essere comunque rilasciata la prevista dichiarazione di conformità secondo la Legge n°46/90, prima del rilascio del certificato di collaudo tecnico-amministrativo e del collaudo tecnico-funzionale.

#### **41. Osservanza di leggi, normative, regolamenti e decreti relativi agli impianti idrotermosanitari - gas- riscaldamento – condizionamento - antincendio**

Si richiamano espressamente le seguenti disposizioni:

- Le Norme U.N.I. nelle edizioni più recenti relative alle apparecchiature e materiali degli impianti idrotermosanitari - gas, nonché tutte le norme in vigore all'atto dell'appalto e successive modificazioni ed integrazioni.
- La Legge 09 gennaio 1991 n°10 per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- Il D.P.R. n°412 del 26 agosto 1993 pubblicato sul Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale del 14.10.93 e successive modificazioni ed integrazioni.
- Il D.M 22.01.2008 2008 n. 37
- Il D.P.R. 551/99
- Il D.Lgs 192/2005
- Il D.Lgs 311/2006
- Il D.P.R. 59/2009
- Tabelle "C.N.R." - "U.N.I." per l'accettazione dei materiali ferrosi e profilati, in vigore all'atto dell'appalto e successive modificazioni ed integrazioni.
- Tutte le norme tecniche emanate per gli impianti di cui trattasi dagli Enti ed Associazioni competenti (circolari ministeriali, circolari I.S.P.E.S.L. ecc.).
- La Legge 30 marzo 1971 n° 118, il D.P.R. 27 aprile 1978 n° 384, il D.M. n° 236 dd 14 giugno 1989 art.8.1.12. (prescr.general) in esecuzione della Legge n° 13 dd 9 gennaio 1989 e la Legge 05 febbraio 1992 n° 104 e successive modificazioni ed integrazioni con particolare riguardo al superamento delle barriere architettoniche.

L'appaltatore dovrà, in ogni caso, attenersi alle norme per la sorveglianza da parte dell'I.S.P.E.S.L. e dell'U.S.L.; dei Regolamenti tecnici del Servizio gas - acqua dell'A.C.E.G.A. e successive norme integrative, nonché alle disposizioni antincendio emanate dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Trieste.

Tutti i collaudi, le verifiche, ecc. di tutti gli Enti interessati e relative all'appalto sono, quale onere di contratto, a carico dell'appaltatore e quindi comprese nel prezzo a corpo indicato.

#### **42. Oneri dipendenti dalla costruzione degli impianti idrotermosanitari - gas - ventilazione riscaldamento -condizionamento - antincendio**

Sono comprese nell' appalto tutte le spese di nolo, trasporto, montaggio, tutta la manovalanza, le opere murarie, da falegname, mascherature metalliche, schermature ecc. necessarie alla costruzione di ogni genere di impianto, le tracce, gli attraversamenti di muri, solai, fondazioni, i ripristini con ripresa degli intonaci e delle tinteggiature ecc. per il passaggio delle tubazioni, le opere di sostegno delle condutture ecc., ed in generale qualsiasi opera muraria occorrente a dare compiuti gli impianti a regola d'arte.

I disegni allegati al presente Capitolato, debbono ritenersi come riferimento per rendersi ragione dei lavori da eseguire. Le tipologie impiantistiche adottate, le caratteristiche delle apparecchiature indicate e i percorsi delle tubazioni potranno variare solamente previa Autorizzazione da parte dell' Ufficio Direzione Lavori a seguito della presentazione dell' elaborato costruttivo dell'opera specifica. Sarà onere e cura dell' Appaltatore, provvedere alla stesura dei disegni costruttivi di ogni singola opera a firma di tecnico abilitato, previa approvazione da parte di tutti gli Enti competenti e della Stazione Appaltante prima dell' inizio dei lavori. di ogni singola categoria di impianti.

Ogni opera non autorizzata dovrà essere demolita a spese dell' Appaltatore entro dieci giorni dal ricevimento dell' ordine scritto da parte dell' Ufficio Direzione Lavori. In caso contrario si applicherà una penale giornaliera per ogni giorno di ritardo, pari ad un decimo del costo dell'opera complessiva eseguita in modo difforme ad insindacabile giudizio dell' Ufficio della Direzione Lavori.

A seguito dell' ultimazione dei lavori di ogni singola categoria di impianti, i disegni dovranno essere aggiornati e corrispondenti allo stato reale.

Quattro copie dei disegni finali di stato reale di ogni singola opera impiantistica approvati da tutti gli Enti interessati, dovranno essere trasmessi alla Stazione Appaltante prima del rilascio del Certificato di Collaudo tecnico-amministrativo.

## IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

### 43. Esecuzione degli impianti elettrici e speciali

#### I **NORME, PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI**

##### PRESCRIZIONI TECNICHE

I lavori di cui al presente Capitolo verranno condotti con l'osservanza scrupolosa di tutti gli obblighi di legge ad essi applicabili.

Le forniture ed installazioni previste saranno eseguite a perfetta regola d'arte e risponderanno in particolare, ma non esclusivamente, oltre che comunque alle descrizioni dell'elenco descrittivo delle voci ed alle indicazioni del presente Capitolato, alle disposizioni e norme di seguito riportate (come integrate da successive modifiche e/o integrazioni), cui si farà riferimento in sede di accettazione dei materiali e delle apparecchiature, nella fase di verifiche preliminari degli impianti ed in sede di collaudo finale.

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dal Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'[articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a\) della legge n. 248 del 2005](#), recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici - (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008) Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici valgono quelle stabilite dalle vigenti norme C.E.I.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari impianti, nei rispettivi articoli successivi.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti (varianti ed edizioni in vigore) ed in particolare essere conformi a:

##### NORME

Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ed UNI EN applicabili tra le quali si specificano in particolare e non in maniera esaustiva:

- ◆ Norme CEI 0-3 “Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e successivi allegati”.
- ◆ Norme CEI 0-10 “Guida alla manutenzione degli impianti elettrici”
- ◆ Norme CEI del CT3 - Documentazione e Segni Grafici.  
Tutti i fascicoli in vigore in quanto applicabili.
- ◆ Norme CEI 11-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”.
- ◆ Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo".
- ◆ Norme CEI 11-20 “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”
- ◆ Norme CEI 11-25 “Calcolo delle correnti di corto circuiti nelle reti trifasi a corrente alternata”.

- ◆ Norme CEI 11-26 “Correnti di corto circuiti – calcolo degli effetti. Parte 1: definizioni e metodi di calcolo”.
- ◆ Norme CEI 11-27 “Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”.
- ◆ Norme CEI 11-28 “Guida d’applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione”.
- ◆ Norme CEI 11-37 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria”.
- ◆ Norme CEI 11-48 (CEI EN 50110-1) “Esercizio degli impianti elettrici”.
- ◆ Norme CEI 11-49 (CEI EN 50110-2) “Esercizio degli impianti elettrici”(allegati nazionali).
- ◆ Norme CEI 12-13 “Apparecchi elettronici e loro accessori collegati alla rete per uso domestico ed analogo uso generale – Sicurezza”.
- ◆ Norme CEI 12-15 “Antenna – Impianti centralizzati”e successive varianti.
- ◆ Norme CEI 12-17 “Antenna – Misure sugli impianti centralizzati”.
- ◆ Norme CEI 12-43 “Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori e multimediali interattivi. Parte 1: Prescrizioni di sicurezza”.
- ◆ Norme CEI del CT16 - Contrassegni dei terminali ed altre identificazioni: tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.
- ◆ Norme CEI 17-13/1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione" (quadri B.T.). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”.
- ◆ Norme CEI 17-13/2 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
- ◆ Norme CEI 17-13/3 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)”.
- ◆ Norme CEI 17-13/4 “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri B.T.)”. Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC).
- ◆ Norme da CEI 17—17/1 a 17-17/4 “Apparecchiatura industriale a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1200 V in corrente continua”.
- ◆ Norme CEI 17-28 “Apparecchiatura industriale a bassa tensione. Marcatura dei terminali per componenti elettronici e per contatti esterni associati”.
- ◆ Norme CEI 17-30 “Apparecchiatura industriale a bassa tensione. Grandezze e calibri per connessioni piatte”.



- ◆ Norme CEI 17-43 “Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) non di serie (ANS)”.
- ◆ Norme CEI 17-44 “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali”.
- ◆ Norme CEI 17-48 “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 7: Apparecchiature ausiliarie. Sezione Uno - Morsettiere per conduttori di rame”.
- ◆ Norme CEI 17-52 “Metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS)”.
- ◆ Norme CEI 17-64 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 5: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate destinate ad essere installate all'esterno in luoghi pubblici. Cassette per distribuzione in cavo (CDC)”.
- ◆ Norme CEI 17-70 “Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione”.
- ◆ Norme CEI 17-71 “Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione”. Prescrizioni generali.
- ◆ Norme CEI 20-13, 20-14, 20-19, 20-20, 20-22, 20-35, 20-36, 20-37, 20-38, 20-39, 20-45, 20-48, relativamente ai vari tipi di cavi elettrici.
- ◆ Norme CEI 20-21 “Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1: in regime permanente (fattore di carico 100%)”.
- ◆ Norme CEI 20-40 “Guida per l'uso di cavi a bassa tensione”.
- ◆ Norme CEI 20-43 “Ottimizzazione economica delle sezioni dei cavi elettrici per energia”.
- ◆ Norme CEI 20-67 “Guida per l'uso dei cavi a 0,6/1 kV”.
- ◆ Norme CEI 22-13 “Sistemi statici di continuità. Parte 1-1: Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree ad accesso limitato”.
- ◆ Norme CEI 23-3 “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”.
- ◆ Norme CEI 23-5 “Prese a spina per usi domestici e similari”.
- ◆ Norme CEI 23-9 “Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali”.
- ◆ Norme CEI 23-12/1 e 23-12/2 “Spine e prese per uso industriale.”
- ◆ Norme CEI 23-13 “Connettori per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”.
- ◆ Norme CEI 23-17 “Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestingente e successive varianti”.
- ◆ Norme CEI 23-18 “Interruttori differenziali per uso domestico e similare e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico e similare”.

- ◆ Norme CEI 23-20 “Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali”.
- ◆ Norme CEI 23-21 “Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per i dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio di tipo a vite”.
- ◆ Norme CEI 23-31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi".
- ◆ Norme CEI 23-32 "Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete".
- ◆ Norme CEI 23-33 "Interruttori automatici per apparecchiature".
- ◆ Norme CEI 23-39 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali".
- ◆ Norme CEI 23-42 “Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”.
- ◆ Norme CEI 23-43 “Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete”.
- ◆ Norme CEI 23-44 “Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”.
- ◆ Norme CEI 23-45 “Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete”.
- ◆ Norme CEI 23-46 “Sistemi di tubi accessori per installazioni elettriche. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”.
- ◆ Norme CEI 23-50 “Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”.
- ◆ Norme CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”.
- ◆ Norme CEI 23-54 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori”.
- ◆ Norme CEI 23-55 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori”.
- ◆ Norme CEI 23-56 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili ed accessori”.
- ◆ Norme CEI 31-25 “Luoghi con pericolo di esplosione. Guida per la costruzione e l’uso di locali o edifici pressurizzati in luoghi di classe 1”.
- ◆ Norme CEI 31-26 “Guida per la manutenzione delle costruzioni elettriche utilizzate nei luoghi con pericolo di esplosione di classe 1 e 3 (diversi dalle miniere)”.

- ◆ Norme CEI 31-27 “Guida per l’esecuzione degli impianti elettrici nelle centrali termiche non inserite in un ciclo di produzione industriale”.
- ◆ Norme CEI 31-30 (CEI EN 60079-10) “Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi”.
- ◆ Norme CEI 31-33 “Costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)”
- ◆ Norme CEI 31-34 “Costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas.”
- ◆ Norme CEI 31-35 e 31-35 A “Costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi”.
- ◆ Norme CEI 31-36, 31-37 e 31-38 relativamente agli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione .
- ◆ Norme CEI 33-8 “Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000 V. Parte 1: Generalità – Prestazioni, prove e valori nominali – prescrizioni di sicurezza. Guida per l’installazione e l’esercizio”.
- ◆ Norme CEI 33-9 “Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000 V. Parte 1: Generalità – Prestazioni, prove e valori nominali – prescrizioni di sicurezza. Guida per l’installazione e l’esercizio”.
- ◆ Norme CEI 34-21 “Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali prove”.
- ◆ Norme CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione d’emergenza”.
- ◆ Norme CEI 37-3 “Scaricatori. Parte 5: Raccomandazioni per la scelta e l’applicazione”.
- ◆ Norme del CT 46 – Cavi simmetrici e coassiali, cordoni, fili, guide d’onda, connettori per radiofrequenza:  
tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.
- ◆ Norme del CT 59/61 – Apparecchi utilizzatori elettrici per uso domestico e similare:  
tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.
- ◆ Norme CEI 64-2 A “Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione. Appendici.” In quanto applicabili.
- ◆ Norme CEI 64-7 “Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari”.
- ◆ Norme CEI 64-8 "Nuova Norma CEI 64-8 per impianti elettrici - utilizzazioni". Comprendente i fascicoli 64-8/1, 64-8/2, 64-8/3, 64-8/4, 64-8/5, 64-8/6, 64-8/7 sesta edizione.
- ◆ Norme CEI 64-12 “Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario”.
- ◆ Norme CEI 64-14 “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”.
- ◆ Norme CEI 64-17 “Guida all’esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri”.

- ◆ Norme CEI 64-50 “Edilizia residenziale. Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici”.
- ◆ Norme CEI 64-52 “Guida alla realizzazione degli impianti elettrici negli edifici scolastici”.
- ◆ Norme CEI 64-53, 64-54 e 64-55 “Edilizia residenziale. Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari.”
- ◆ Norme del CT 70 – involucri di protezione:  
tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.
- ◆ Norme del CT 79 – Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio ed aggressione:  
tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.
- ◆ Norme CEI 81-3 “Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d’Italia, in ordine alfabetico”.
- ◆ Norme CEI 81-8 “Guida di applicazione all’utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione”.
- ◆ Norme CEI 96-2 “Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza – Prescrizioni”.
- ◆ Norme del CT 100 (ex CT 84/60, SC 12 A, SC 12 G) – “Sistemi e apparecchiature audio, video e multimediali”:  
tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.
- ◆ Norme CEI del CT 104 – “ Prove climatiche e meccaniche”:  
tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.
- ◆ Norme CEI 116-1 “Rivelatori di gas naturale e rivelatori di GPL per uso domestico e similare”.
- ◆ CT 210 - Compatibilità elettromagnetica (ex CT 110)
- ◆ Norme del CT 210 (ex CT 77 e 110) – “Compatibilità elettromagnetica”:  
tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.
- ◆ CEI 306-6 - Tecnologia dell’informazione - Sistemi di cablaggio generico - Requisiti generali e uffici
- ◆ CEI 306-2 - Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali
- ◆ CEI EN 50172:- Sistemi di illuminazione di emergenza
- ◆ CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Febbraio 2013;
- ◆ CEI EN 62305-2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Febbraio 2013;
- ◆ CEI EN 62305-3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Febbraio 2013;

- ◆ CEI EN 62305-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Febbraio 2013;
- ◆ CEI 81-2 "Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini".
- ◆ Norme CEI 308-2 "Gestione del fine vita delle apparecchiature elettriche ed elettroniche provenienti da attività lavorative. Linee guida".
- ◆ Tabelle CEI-UNEL 00721 "Colori del rivestimento esterno dei cavi interrati".
- ◆ Tabelle CEI-UNEL 00722 "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali  $U_0/U$  non superiori a 0,6/1 kV".
- ◆ Tabelle CEI-UNEL classe 3 – "Trasmissione e distribuzione di energia elettrica":  
Tutte le tabelle in vigore, in quanto applicabili.
- ◆ Norme UNI 9795 ottobre 2010 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio".
- ◆ Direttiva Macchine 98/37/CE e Norme EN 12453, EN 12445.
- ◆ Norme UNI EN 12464 "Illuminazione di interni con luce artificiale".
- ◆ Norme UNI 10671 "Apparecchi d'illuminazione – Misura dei dati fotometrici e presentazione dei risultati".
- ◆ Norme UNI 10819 "Impianti d'illuminazione esterna" Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- ◆ Norme UNI EN 1838 "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza"
- ◆ Norma UNI 11222: "Luce e illuminazione - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici"
- ◆ Nuova Direttiva Bassa Tensione 93/68/C (marcatura CE).

## **LEGGI E DECRETI**

- ◆ D.M. 16/01/1996, "Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" e successiva Circolare Applicativa del Ministero dei lavori Pubblici dd. 04/07/1996.
- ◆ Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 -Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- ◆ D.P.C.M. 01.03.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- ◆ Decreto legislativo 15.08.1991 n° 277 e Legge 26 ottobre 1995 n° 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).
- ◆ - D.P.R. 1 agosto 2011 n° 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi".

- ◆ Legge n° 186 dd. 01.03.1968 riguardante la produzione di apparecchi elettrici, macchine ed installazioni elettriche.
- ◆ D.M. 26 agosto 1992 - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- ◆ Decreto Interministeriale 11 aprile 2013 - Adozione delle linee guida contenenti indirizzi progettuali di riferimento per la costruzione di nuove scuole, anche in linea con l'innovazione introdotta nell'organizzazione della didattica con la diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione
- ◆ Legge n° 791 dd. 18.01.1977 sulla libera circolazione del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato ad una tensione nominale compresa fra 50 e 1000 V in c.a.
- ◆ Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'[articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a\) della legge n. 248 del 2005](#), recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici - (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008)
- ◆ [Legge regionale 18 giugno 2007, n. 15](#) - Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

## **PRESCRIZIONI**

- ◆ Prescrizioni e raccomandazioni della ASS.
- ◆ Prescrizioni e raccomandazioni dell'AC.E.G.A.S-A.P.S S.p.A.
- ◆ Prescrizioni e raccomandazioni della TELECOM ITALIA S.p.A.
- ◆ Tabelle di unificazione UNI-UNEL.

In modo particolare la rispondenza delle forniture e delle installazioni alle norme di cui sopra viene intesa nella maniera più restrittiva, nel senso cioè che non solo le installazioni saranno adeguate a quanto stabilito dalle norme, ma identica osservanza sarà eseguita anche per tutti i materiali e le apparecchiature che verranno impiegati.

Di quanto sopra l'appaltatore dovrà tenere conto nella formulazione dei prezzi a corpo e/o unitari, in quanto null'altro sarà riconosciuto all'appaltatore per l'esecuzione delle opere richieste.

Sarà obbligo dell'appaltatore segnalare tempestivamente l'introduzione di nuove normative o di modifiche ed aggiornamenti di quelle già emanate, al fine di potervi uniformare, se necessario, i lavori da eseguirsi.

## **2 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE NEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

### **COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI**

Protezione contro i contatti diretti

In generale saranno adottate protezioni mediante isolamento delle parti attive.

Saranno pertanto adottati tutti quegli accorgimenti quali barriere, involucri, porte, chiavi ecc. atti ad escludere l'accesso alle parti in tensione senza avere prima effettuato tutte le necessarie manovre per il sezionamento dell'impianto e la messa a terra dei conduttori.

Inoltre si provvederà affinché:

- l'accesso ai quadri o alle celle dei quadri venga effettuato solamente da personale qualificato;
- siano realizzati tutti gli interblocchi necessari ad evitare la richiusura intempestiva di un circuito sul quale si sta operando;
- il grado di protezione dei quadri, delle cassette e dei contenitori di parti in tensione in genere, sia di almeno IP 2X;
- siano adottati relè differenziali ad alta sensibilità ove possibile, in particolare sulle alimentazioni finali alle utenze.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione sarà realizzata adottando i seguenti accorgimenti:

- isolamento rinforzato ove possibile;
- conduttori di protezione di adeguata sezione a tutte le utenze elettriche;
- collegamenti equipotenziali a tutte le masse e masse estranee;
- collegamento al conduttore di protezione di tutte le parti conduttrici simultaneamente accessibili da una massa;
- collegamento al conduttore di protezione di tutte le parti conduttrici a portata di mano;
- protezioni differenziali a media ed alta sensibilità.

Elementi dell'impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e 64-12. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (v. norma CEI 64-8/5);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (v. norma CEI 64-8/5);
- c) il conduttore di protezione parte del collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere,

compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;

- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione (v. norma CEI 64-8/5);

il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (v. norma CEI 64-8/5).

### Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

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

- a) 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:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove  $R_t$  è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_s$  è il più elevato tra i valori in ampere, della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. 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. Affinchè detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove  $R_d$  è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_d$  il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Per i locali ad uso medico di gruppo 1 la tensione di contatto limite  $U_l$  non deve superare 25V (anziché i 50 V per i luoghi ordinari).

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare, è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di  $R_t$  durante la vita dell'impianto.

### Protezione contro i sovraccarichi

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una linea sarà installato, a monte della stessa, un organo di protezione di caratteristiche tali da soddisfare alle seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:  $I_b$  = corrente di impiego  
 $I_n$  = corrente nominale della protezione  
 $I_z$  = portata della linea nelle determinate condizioni di posa  
 $I_f$  = corrente convenzionale di funzionamento

Le protezioni rispetteranno il legame tra  $I_f$  ed  $I_n$  stabilito dalle Norme CEI 17-5 e 23-3.



## Protezione contro i corto circuiti e selettività

I dispositivi di protezione nei quadri e sulle apparecchiature avranno potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presente nel punto ove è installato il dispositivo.

Sarà eseguita la verifica termica dei conduttori nelle condizioni di corto circuito, secondo quanto stabilito dalla Norma CEI 64-8.

Tutte le protezioni di massima corrente dovranno risultare coordinate tra loro e selettive.

In sede di progetto, mediante apposito software, sono già state effettuate le verifiche sulla selettività delle protezioni (cronometria ed amperometrica) che, dove non espressamente indicato, si intende totale; la protezione di back up sarà ammessa soltanto per particolari condizioni di impianto qualora non sia possibile tecnicamente garantire la selettività totale.

Nel caso l'Appaltatore intenda utilizzare apparecchiature fornite da altro costruttore, anche se di caratteristiche equivalenti, dovrà presentare preventivamente all'Amministrazione i calcoli di verifica e le curve caratteristiche delle apparecchiature impiegate

## PROTEZIONI CONTRO LE USTIONI

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano risultano costruiti in modo tale da raggiungere, nel funzionamento ordinario, temperature inferiori a quelle di seguito indicate:

<b>PARTI ACCESSIBILI</b>	<b>MATERIALE DELLE PARTI ACCESSIBILI</b>	<b>TEMPERATURA MASSIMA</b>
Organi di comando da impugnare.	METALLICO	55 °C
	NON METALLICO	65 °C
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugate.	METALLICO	70 °C
	NON METALLICO	80 °C
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario.	METALLICO	80 °C
	NON METALLICO	90 °C

I suddetti limiti di temperatura non si applicano ai componenti elettrici che risultano conformi ai limiti di temperatura indicati dalle Norme CEI che li riguardano ed in particolare agli apparecchi di illuminazione che rispondono alle Norme CEI emanate dal C.T. 34.

## PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI

I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti (Punto 422.1 Norma CEI 64-8/4).

Per rispettare questa prescrizione normativa, vengono utilizzati conduttori dotati di adeguate caratteristiche di reazione al fuoco, vengono applicate le indicazioni relative alla protezione contro le ustioni e tutte le istruzioni di utilizzo e montaggio fornite dai Fabbricanti, con particolare riferimento alle distanze di rispetto dei corpi illuminanti.

I componenti elettrici che nel funzionamento ordinario possono produrre archi o scintille devono essere racchiusi entro involucri resistenti agli effetti termici.

## PROTEZIONE ANTINCENDIO DEI FORI DI PASSAGGIO DEI CONDUTTORI

Le zone di transito dei conduttori in corrispondenza alle pareti ed ai solai di separazione fra ambienti nei quali deve essere assicurata la resistenza al fuoco, dovranno essere adeguatamente sigillate per ripristinare la classe di resistenza al fuoco originaria.

Verranno utilizzati prodotti specifici adatti alla protezione dal fuoco di condutture elettriche nei passaggi tra compartimentazioni antincendio (es. attraversamento solai nei vani tecnici ed attraversamento zone filtro).

Saranno costituiti da resine termoplastiche, fibre inorganiche, additivi chimici incombustibili, riempitivi opportunamente trattati e commercializzati in diverse soluzioni tecnologiche (mastici, sacchetti, rivestimenti flessibili, tamponamenti su misura ecc.)

I materiali impiegati saranno comunque esenti da amianto e completi di certificazioni ed omologazioni prescritte dalle normative vigenti in materia.

## ZONE DI RISPETTO NEI LOCALI CONTENENTI VASCHE DA BAGNO E/O DOCCE

Per quanto riguarda i locali da bagno e per doccia dovranno essere rispettate le distanze minime stabilite dalla norma CEI 64-8 sezione 7 nonché il grado di protezione e la tensione massima ammissibile per gli apparecchi, cassette di derivazione, prese a spina, utilizzatori in riferimento alle zone di rispetto impartite dalla stessa sezione della norma.

Impianti elettrici nei locali contenenti bagni o docce – tabella riassuntiva

	<b>ZONA 1</b>	<b>ZONA2</b>	<b>ZONA3</b>
<b>Grado di protezione</b>	<b>IP X4</b>	<b>IP X4</b>	<b>IP XI</b>
Condutture in vista o Incassate meno di 5 cm	Ammesse per gli apparecchi posizionati nelle zone 1 e 2, ma senza rivestimento metallico	Ammesse per gli apparecchi posizionati nelle zone 1 e 2, ma senza rivestimento metallico	Ammesse
Cassette di derivazione	Vietate	Vietate	Ammesse
Prese a spina	Vietate	Ammesse con trasformatore di isolamento per rasoio	Ammesse se: - SELV - Con trasformatore di isolamento individuale - Differenziale Idn minore o uguale a 30 mA
Apparecchi di protezione sezionamento e comando	Ammessi interruttori SELV 12 V c.a. – 30 V c.c.	Ammessi interruttori SELV 12 V c.a. – 30 V c.c.	Ammessi
Apparecchi utilizzatori	Ammessi : - scaldacqua - apparecchi SELV	Ammessi : - scaldacqua - apparecchi SELV - Apparecchi di classe I* - Apparecchi di classe II*	Ammessi

\*Con le limitazioni indicate nelle norme CEI 64-8/7

## Prescrizioni particolari per locali da bagno

Divisione in zone e apparecchi ammessi:

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

**zona 0** - E' il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

**zona 1** - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1 e 2;

**zona 2** - E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

**zona 3** - E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando deve essere protetta da interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

### Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm<sup>2</sup> (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

#### Alimentazione nei locali da bagno

Può essere effettuata come per il resto dell'edificio.

Se esistono 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purchè questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

#### Condutture elettriche nei locali da bagno

Devono essere usati cavi isolati in classe II nelle zone 1 e 2 in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento, a meno che la profondità di incasso non sia maggiore di 5 cm.

Per il collegamento dello scaldabagno o di altra apparecchiatura fissa, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) 06/1kV per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da un frutto passacavo o da scatola di derivazione con pressacavo.

#### Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari, è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi nel caso possano essere destinati ad esser usati nelle zone 2-3

### **GRADO DI PROTEZIONE MECCANICA**

I materiali e le apparecchiature installate dovranno avere sempre e comunque un grado di protezione meccanica adeguato al luogo d'installazione nel pieno rispetto della normativa CEI in vigore.

### **3 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE E MODALITA' DI INSTALLAZIONE DEI PRINCIPALI MATERIALI**

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante sia per i percorsi sotto intonaco sia 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 di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 15,5 mm (diam. esterno 20mm);.

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 e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di

Le vie di cavo saranno costituite da:

Canaline in PVC portacavi:

Le canaline portacavi saranno del tipo prefabbricato, chiuse, in PVC autoestingente e resistente al calore, dotate di stabilità dimensionale da -20 a +60°C. Saranno complete di accessori e di pezzi speciali.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc.) saranno del tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle canaline, cui sarà assicurato il grado di protezione IP 40.

I canali in materiale plastico dovranno essere esclusivamente del tipo certificato alle seguenti condizioni:

Glow wire test da 650°C a 960°C a seconda della tipologia

Resistenza agli urti da IK07 a IK08 a seconda della tipologia

Canali portacavi in filo d'acciaio:

Le passerelle portacavi da utilizzare saranno del tipo in filo d'acciaio saldato galvanizzato a caldo per immersione dopo la fabbricazione (Norme NF A 91-121 / NF A 91 -122) marcata CE, per il contenimento di linee elettriche.

Sarà compresa nel prezzo al metro quota parte per la fornitura e posa in opera di giunzioni automatiche rapide e diritte con bulloni e piastrine, accessori di fissaggio quali ganci di fissaggio a parete e per il fissaggio di scatole di derivazione, accessori per fissaggio a sospensione quali barre filettate diam. min. 8 mm con graffe di sospensione, piastre centrali, cavalieri di sospensione, supporti per lampade, attacchi universali per scatole di derivazione, mensole per fissaggio a parete distanziato, piastre di ancoraggio e setti separatori interni.

Verranno poste in opera in vista a parete o sospesa con sistemi di tassellatura ad espansione di idonee caratteristiche e con passo di fissaggio prescritto dal costruttore in base al carico complessivo, comunque previa verifica della D.L.

Sarà compreso nel prezzo al metro l'onere per la realizzazione di curve, riduzioni, angoli, derivazioni a T ed a croce, cambi di sezione, cambi di direzione verticale in salita e/o discesa; tutte lavorazioni eseguite in cantiere mediante l'impiego di morsetti d'unione ed apposite cesoie con lame asimetriche fornite espressamente dal costruttore per garantire il corretto taglio e la protezione galvanica totale a taglio effettuato; tutte le lavorazioni in opera dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte e dovranno essere realizzate in conformità alle istruzioni fornite dal costruttore.

I sostegni, del tipo prefabbricato, dovranno essere in metallo e con trattamento conforme a quello del canale. Devono essere sempre previsti in prossimità delle diramazioni ed alle estremità delle curve. I sostegni dovranno garantire una completa rigidità dei canali sia in senso longitudinale sia trasversale e non dovranno comunque subire lavorazione alcuna dopo il trattamento di protezione della superficie.

**Staffe, mensole e relativi sistemi di fissaggio saranno dimensionati in modo da potere sopportare il carico massimo (ottenuto riempiendo di cavi i canali sino al massimo consentito) in funzione della tipologia di struttura d'appoggio esistente. In ogni caso l'interdistanza massima consentita sarà di 2 m. e in ogni caso la freccia massima del canale non dovrà superare 0,5 cm.**

**Tale dimensionamento ed il relativo tipo di fissaggio dovrà essere preventivamente certificato da tecnico professionista abilitato (interasse, tipo, diametro vite/barra filettata e lunghezza) e dovrà tassativamente essere sottoposto ad accettazione della D.L. prima di procedere all'installazione.**

Curve, incroci e derivazioni saranno di tipo prestampato sia per i canali metallici sia per quelli in materiale plastico.

I setti divisori in lamiera d'acciaio o in PVC, che sono previsti a progetto, dovranno essere posti lungo tutta la lunghezza dei canali, ivi comprese curve e derivazioni. Non dovranno essere presenti fori o asolature sulla parete di separazione dei cavi.

I coperchi dovranno essere di tipo rimovibile senza l'utilizzo d'attrezzi e dovranno avere i bordi ripiegati.

La zincatura dei componenti d'acciaio non dovrà presentare difetti quali: vaiolatura, scorie, macchie nere, incrinature ecc.

Tutti i tagli non dovranno presentare sbavature o bordi taglienti. Per i canali metallici, nelle zone di taglio dovrà essere ripristinata la zincatura. Fori ed asolature effettuate per consentire l'uscita dei cavi, dovranno essere muniti di passacavi di gomma o d'altre guarnizioni di tipo isolante, che impediscano eventuali danneggiamenti.

Dovrà essere garantita, durante la posa in opera, la continuità elettrica per l'intero percorso dei cavidotti metallici per mezzo d'appositi collegamenti d'equipotenzializzazione.

Tutta la bulloneria utilizzata deve essere in acciaio inox o in acciaio zincato a caldo; è espressamente vietato l'uso di rivetti.

Prima della loro installazione, si dovrà presentare alla DL una breve relazione contenente i calcoli di dimensionamento delle staffe e delle mensole portacanal, avendo supposto i canali contenenti il massimo dei conduttori ammissibili.

Posa dei cavi nei canali:

I cavi dovranno essere semplicemente appoggiati sul fondo, in modo ordinato, paralleli tra loro, senza attorcigliamenti e rispettando il raggio di curvatura indicato nelle tabelle.

Lungo il percorso, i cavi non dovranno presentare giunzioni intermedie a meno di linee la cui lunghezza sia tale da non essere presenti in commercio pezzature di lunghezza adeguata. I cavi saranno eventualmente distanziati, se prescritto dalla modalità di posa al fine di annullare il mutuo riscaldamento; se la stessa canalina deve ospitare conduttori di sistemi diversi, dovrà adottarsi un separatore di servizio.

Lungo i canali, i cavi dovranno essere fissati agli stessi mediante l'impiego di fascette in materiale plastico in corrispondenza di curve, incroci e diramazioni. Nei tratti verticali i cavi dovranno essere fissati alle passerelle con passo non superiore a 50 cm. I cavi, nei canali chiusi, saranno fissati con apposite sbarre trasversali.

Il numero dei cavi installati dovrà essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere dovranno separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi verranno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Posa su passerelle:

I cavi saranno fissati alle passerelle mediante fascettature che ne mantengano fissa la posizione. Sui tratti di passerella inclinati e verticali le legature devono essere più numerose (almeno due ogni metro) ed adatte a sostenere il peso dei cavi. Il numero di cavi su ogni passerella, deve essere tale da garantire che nelle condizioni previste di carico la loro temperatura si mantenga entro i valori prescritti dalla norma.

#### Tubazioni per posa in vista

Saranno del tipo in PVC autoestinguente rigido serie 3.3.2.1 esclusivamente a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi (LSOH) per posa all'interno, o, dove espressamente previsto, in acciaio zincato a caldo con metodo Sendzmir e riporto di zinco sulle saldature, per posa su pareti o a soffitto, con diametro minimo di 20 mm. Le eventuali giunzioni saranno eseguite a perfetta regola d'arte con l'impiego di accessori atti ad assicurare un grado di protezione, a seconda dell'ambiente, IP 40 o IP 65.

Le tubazioni saranno fissate in modo sicuro e a mezzo di idonei fissatubi modulari componibili con punti di passo tali da garantire indeformabilità e rigidità.

Nelle dorsali di impianto in genere il complesso dei tubi convergenti o divergenti sarà sostenuto da sostegni con regolazione per evitare catenarie o cedimenti dei tratti diritti; nell'esecuzione si avrà cura di un perfetto livellamento.

Non dovranno venire impiegate derivazioni a T. Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione, assicurando comunque il grado di protezione richiesto.

#### Tubazioni per posa incassata a parete a pavimento o entro controsoffitto

Saranno del tipo in PVC autoestinguente flessibile serie 3.3.2.1 (FMP) con diametro minimo di 20 mm.

Le tubazioni saranno tali da assicurare un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; saranno previsti ampi raggi di curvatura in modo che non si debbano creare attriti pericolosi per i cavi o conduttori sottoposti ad eventuali ed inevitabili trazioni meccaniche nelle operazioni di sfilaggio e di infilaggio.

Non dovranno venire impiegate curve stampate o prefabbricate, tanto meno derivazioni a T. Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione e mediante adeguati ed appropriati morsetti.

Il fissaggio sarà eseguito con punti di malta fine o gesso da presa se posati sotto intonaco, o con l'impiego di idonei fissatubi modulari componibili a parete o a soffitto per la posa in vista entro controsoffittature, con punti di passo tali da garantire sufficiente indeformabilità. Per la posa a pavimento saranno prontamente ricoperte con sufficiente spessore di conglomerato cementizio.

Le tubazioni flessibili sopradescritte dovranno essere del tipo colorato in modo da distinguere in modo inequivocabile il tipo di conduttura all'interno delle controsoffittature e delle scatole di derivazione:

- **colore nero: energia**
- **colore verde: antintrusione**
- **colore marrone: fonia e trasmissione dati**
- **colore azzurro: citofonia - videocitofonia - TV -TVCC - supervisione BUS**
- **colore lilla: allarme manuale e rivelazione incendio**
- **colore bianco: diffusione sonora**

#### Tubazioni flessibili di raccordo (guaine)

Saranno del tipo a spirale composta da termoplastico a base di PVC rigido autoestinguente e copertura composta da termoplastico a base di PVC plastificato autoestinguente, classificazione 2.3.1.1, complete di bocchettoni e raccordi atti ad assicurare il grado di protezione IP 65.

Le tubazioni saranno ormeggiate in modo sicuro a mezzo di idonei fissatubi con punti di passo tali da garantire sufficiente robustezza e flessibilità. Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione, assicurando comunque il grado di protezione richiesto.

#### Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17. Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche nè in fabbrica nè in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovrà avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

### Cavidotti corrugati per posa interrata

Saranno del tipo in polietilene a doppia parete, corrugati esternamente e lisci internamente, forniti in rotoli e completi di filo di ferro guida. Eventuali giunzioni saranno realizzate a mezzo di idonei manicotti di giunzione IP 40 con sistema interno di aggancio atto ad assicurare un'elevata resistenza alla trazione.

Per distinguere prontamente servizi diversi, dette tubazioni potranno essere di colori diversi.

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

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi la tubazione senza premere e senza farla affondare artificialmente nella sabbia;

si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del tubo (o dei tubi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più il diametro del tubo (quello maggiore, avendo più tubi); 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 secondo l'andamento del tubo (o dei tubi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 od al contrario in senso trasversale (generalmente con più tubi);

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.

L'asse del tubo (o quello centrale di più tubi) dovrà ovviamente 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 tubo (o i tubi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

In mancanza di indicazioni specifiche sugli elaborati di progetto dovrà essere osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

L'interramento sarà comunque segnalato da un idoneo nastro che ne indichi la sottostante presenza, interrato ad una profondità di 20 cm dal finito.

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 interrato ed apposite cassette sulle tubazioni non interrato.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sar  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:

al massimo ogni m. 20 circa se in rettilineo;

al massimo ogni m. 10 circa se con interposta una curva.

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

Numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi

(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam.i mm	Sezione dei cavetti in mm <sup>2</sup>								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
20/15,5			( 9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

## CONDUTTORI

I conduttori installati entro tubazioni e canale in PVC saranno in rame, flessibili isolati in materiale termoplastico e/o gomma, del tipo indicato nella descrizione dei lavori, nell'elenco descrittivo delle voci e negli elaborati grafici.

Entro canale zincate e/o entro tubazioni interrate e/o entro tubazioni in vista in esterni saranno impiegati esclusivamente cavi multipolari 0,6/1kV in rame, rigidi o flessibili, isolati in materiale termoplastico e/o in gomma, con guaina ed eventuale riempitivo, del tipo indicato nella descrizione dei lavori, nell'elenco prezzi unitario nell'elenco descrittivo delle voci e negli elaborati grafici.

Le caratteristiche dei cavi impiegati saranno tali da renderli comunque idonei all'ambiente di posa.

I conduttori dovranno essere tagliati nella lunghezza adatta per ogni circuito: si eseguiranno giunzioni solo per le necessarie derivazioni o nel caso in cui si venga a superare le pezzature che possono essere allestite dalle Case costruttrici; le suddette giunzioni saranno eseguite con appositi morsetti abbondantemente dimensionati solamente all'interno di cassette di derivazione opportunamente predisposte o con l'impiego di morsetti a compressione in rame stagnato, del tipo testa – testa, con l'impiego di nastro isolante autoagglomerante e doppio strato di guaina isolante termorestringente.

Tutti i conduttori, per una facile individuazione, saranno adeguatamente contrassegnati con siglatura corrispondente a quella prescritta negli schemi progettuali, la siglatura dovrà essere presente almeno sull'attestamento nei quadri elettrici e nelle scatole di derivazione. La siglatura dovrà essere realizzata in modo indelebile utilizzando esclusivamente componentistica di tipo omologato allo scopo (anelli segnafile, fascette ecc.). Sarà assolutamente vietata la siglatura manuale su altri tipi di supporto (es. nastri adesivi ecc.)

### Caratteristiche dei conduttori

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere rispondenti alle norme UNEL e CEI.

In particolare, nella realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di cavi come espressamente indicati sugli elaborati progettuali e più dettagliatamente specificati nel Computo Metrico:

- cavi con conduttore flessibile in rame, unipolari con tensione nominale 450/750 V tipo N07V-K per posa entro tubazioni sui circuiti di energia con tensione 230/400V e per correnti deboli (CEI 20-22) con isolamento e guaina di tipo non propagante l'incendio; utilizzati esclusivamente per posa entro tubazioni autoestinguenti sottotraccia.
- cavi con conduttori flessibili in rame, unipolari o multipolari, isolati in materiale termoplastico sotto guaina in materiale termoplastico non propagante l'incendio (CEI 20-22) tipo FG7(O)-R tensione nominale 0,6/1 kV, per posa entro tubazioni interrate, per circuiti di energia fino a tensioni 230/400V e per comandi, segnalazioni e interblocchi.
- cavi tipo N07G9-K con isolante elastomerico reticolato, non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi, a norma CEI 20-22 II, CEI 20-35, CEI 20-37; utilizzati esclusivamente per posa entro tubazioni autoestinguenti in vista o entro controsoffittature.
- cavi tipo FG7(O)-M1 0,6/1 kV con isolante elastomerico reticolato e guaina termoplastica speciale non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi a norma CEI 20-22 II, CEI 20-35, CEI 20-37 I, CEI 20-38 tensione di esercizio 0,6/1 kV; utilizzati per la realizzazione dei montanti principali e della distribuzione dei circuiti terminali in cavo uni-multipolare per posa su passerella metallica, entro canali e tubazioni autoestinguenti o a vista per circuiti di energia fino a tensioni 230/400V e per comandi, segnalazioni e interblocchi.
- cavi tipo FTG10(O)M1 0,6/1 kV tipo RF 31-22 per l'alimentazione dei servizi di sicurezza, espressamente indicati sugli elaborati progettuali, avranno caratteristica di resistenza al fuoco con conduttori a corda flessibile di rame stagnato con barriera ignifuga per la resistenza al fuoco CEI 20-45, isolamento con elastomerico reticolato, guaina a base di elastomero reticolato secondo Norme CEI 20-36, CEI 20-22 II per la non propagazione dell'incendio, CEI 20-35 per la non propagazione della fiamma, CEI 20-37 I e 20-38 per l'assenza di gas corrosivi, per posa parte in

passerella metallica parte entro canali e tubazioni autoestinguenti in vista e parte in tubazioni flessibili autoestinguenti sottotraccia.

I conduttori per l'impianto di rivelazione incendio saranno dei seguenti tipi:

- Per i loop di rivelazione, schermati e twistati di sezione 2x1,5 mmq, tipo FG4OHM1 0,6/1 con caratteristica di resistenza al fuoco, di non propagazione dell'incendio ed a ridottissima emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (LS0H) a norma CEI 20-22 II, 20-35, 20-36, 20-37, 20-38; per posa sia in passerella metallica sia entro canali e tubazioni autoestinguenti in vista sia entro tubazioni flessibili autoestinguenti sottotraccia.

- Per le linee di alimentazione degli avvisatori ottici ed acustici d'incendio e dei diffusori acustici dell'impianto di diffusione sonora, tipo FTG10(O)M1 0,6/1 kV tipo RF 31-22, con conduttori a corda flessibile di rame stagnato con barriera ignifuga per la resistenza al fuoco CEI 20-45, isolamento con elastomero reticolato, guaina a base di elastomero reticolato secondo Norme CEI 20-36, CEI 20-22 II per la non propagazione dell'incendio, CEI 20-35 per la non propagazione della fiamma, CEI 20-37 I e 20-38 per l'assenza di gas corrosivi, per posa sia in passerella metallica, sia entro canali e tubazioni autoestinguenti in vista e sia entro tubazioni flessibili autoestinguenti sottotraccia.

Per gli altri impianti speciali dovranno essere impiegati esclusivamente conduttori con le caratteristiche espressamente indicate nell'*Elenco Prezzi Unitari* e/o nell'*Elenco Descrittivo delle Voci*.

### Individuazione dei conduttori

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono; inoltre, i singoli conduttori saranno contrassegnati in modo da individuare la funzione.

L'individuazione potrà essere effettuata con codice alfanumerico o con i colori.

Ogni cavo deve essere siglato in modo da consentirne l'individuazione in maniera inequivocabile. Le marcature dovranno essere conformi alla norma CEI 16-7 art.3 alle estremità e sulle cassette di derivazione dorsali. Si dovranno impiegare anelli o tubetti portaetichette presiglate di tipo termorestringente che garantiscano indelebilità delle scritte.

Le scritte dovranno essere comunque concordi a quelle indicate negli elaborati grafici di progetto.

### 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 la colorazione dei conduttori dovrà essere diversificata, in relazione alle classi di appartenenza dei conduttori, in modo da rendere perfettamente distinguibili tra loro le tre fasi, il neutro, e il PE.

I colori dovranno essere:

- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;
- blu per il conduttore del neutro;
- giallo verde per il conduttore di terra e protezione;
- rosso per i conduttori positivi in c.c.
- nero per i conduttori negativi in c.c.

Questi ultimi due dovranno essere localizzati entro apposite tubazioni, in quanto appartenenti a circuiti a corrente continua.

In genere dovranno essere identificati i singoli circuiti f.m. e luce, mediante fascette numeriche alfabetiche nel modo seguente:

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| - alimentazione | fase 1 = L1 |
| - alimentazione | fase 2 = L2 |
| - alimentazione | fase 3 = L3 |
| - alimentazione | neutro = N  |
| - utenza        | fase 1 = U  |
| - utenza        | fase 2 = V  |

- utenza                                      fase 3      = W
- corr. cont.                                negativo   = L-
- corr. cont.                                positivo   = L+
- conduttore di protezione                = PE
- conduttore di terra                        = E

### Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse

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

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

- 0,75 mm<sup>2</sup> per i 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 1,5 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1,5 kW e inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 2,2 kW;

### Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8

### Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 1, tratta dalla tab. 54F delle norme CEI 64-8. (Vedi anche le prescrizioni riportate agli artt. 543, 547.1.1., 547.1.2. e 547.1.3. delle norme CEI 64-8)

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

(mm <sup>2</sup> )	Sezione minima
Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (CU) 16 (FE)
Non protetto contro la corrosione	25 (CU) 50
(FE)	

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

## Sezione minima del conduttore di protezione

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Cond. protez. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del condut. di fase
mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
minore o uguale a 16 uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del condut. di fase; nei cavi multipol., la sez. specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del condut. di fase nei cavi multip., la sez. specificata dalle rispettive norme

### Propagazione del fuoco lungo i cavi

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

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22

### Provvedimenti contro il fumo

Poiché i cavi risultano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi e ricorrere ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38

### Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi

Poiché i cavi risultano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovano a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Occorre pertanto fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo

## CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

Esse troveranno impiego ove sussista una necessità di derivazione, smistamento o transito di conduttori; nell'ultimo caso il conduttore sarà passante senza interruzione. Potranno essere da incasso o in vista. Le cassette di derivazione in vista, in silumin per tubazioni in acciaio zincato per assicurare pari robustezza e continuità metallica ed in materiale termoplastico autoestinguente per tubazioni in PVC e/o cavi in guaina, saranno provviste di imbrocchi di tipo a cono oppure del tipo a pressacavo o fissatubo, gli imbrocchi saranno di dimensioni idonee a ricevere e bloccare il cavo o la tubazione mantenendo il grado di protezione meccanica richiesto.

Le cassette o scatole saranno fissate alle pareti con tasselli o chiodi sparati ma dotati di filettatura per poter agevolmente asportare la cassetta qualora particolari motivi impongano tale necessità.

Le cassette da incasso saranno in materiale isolante autoestinguento, fissate a parete con malta fine o del tipo tondo o a cannocchiale per l'alloggiamento in pareti prefabbricate e/o di cartongesso.

Il grado di protezione meccanica sarà idoneo alle caratteristiche dell'ambiente di installazione e del sistema di tubazioni cui saranno annesse.

I circuiti che vi fanno capo saranno adeguatamente contrassegnati in modo inequivocabile con idonee targhette e/o con scritte indelebili riportati sul coperchio delle stesse.

Le cassette, in materiale termoplastico autoestinguento devono essere composte da un unico pezzo. Le viti di fissaggio dovranno essere collocate in apposita sede.

Le cassette dovranno poter contenere i morsetti di giunzione, di derivazione ed anche setti separatori in grado di garantire l'eventuale separazione tra sistemi a tensione nominale diversa.

I coperchi delle cassette dovranno essere fissati alle stesse mediante l'impiego di viti in nylon con testa sferica. Sono consentite, previa approvazione della DL, anche viti in metallo.

Per le cassette di maggiori dimensioni dovrà essere possibile l'apertura a cerniera del coperchio. Le guarnizioni, in neoprene o in gomma siliconica, dovranno essere del tipo antinvecchiante.

Le cassette dovranno essere installate in modo da renderne agevole l'accessibilità, dovranno inoltre essere fissate in modo da non sollecitare tubi o cavi che ad esse fanno capo. Sono pertanto consentiti l'impiego di tasselli ad espansione, bulloneria trattata con procedimento antiossidante e chiodatura a sparo.

Le cassette di derivazione poste lungo le dorsali dovranno essere munite di morsetti fissi o componibili in poliammide 6.6 aventi tensioni di isolamento coerenti con quelle dei cavi ad essi attestati. Il serraggio dei conduttori dovrà in ogni modo essere del tipo indiretto.

E' consentito l'uso d'altri morsetti solo dopo esplicita approvazione da parte della DL..

L'ingresso cavi nelle cassette di derivazione e di transito dovrà essere realizzato esclusivamente per mezzo di raccordi pressacavo.

I raccordi alle cassette di derivazione delle tubazioni rigide o flessibili dovranno essere realizzati con appositi raccordi tubo/scatola con idoneo grado di protezione come indicato sugli elaborati progettuali (min. IP40).

Alcune derivazioni, se espressamente richiesto dalla D.L., potranno essere effettuate al di fuori delle cassette. A tale scopo dovranno impiegarsi solo morsetti del tipo a perforazione dell'isolamento. Scatole e cassette di derivazione e/o transito dovranno essere dotate di tutti gli accessori (pressacavi, raccordi ecc.) necessari per garantire il grado di protezione richiesta. La dimensione minima per le cassette di derivazione installate sui canali luce, forza e continuità assoluta deve essere pari a 110x110x70 mm. È fatto assoluto divieto di eseguire derivazioni con l'impiego di morsetti del tipo "mammoth" o peggio con l'impiego di nastro isolante.

Dovrà essere prevista la possibilità di utilizzo di coperchi alti che permettano l'aumento di spazio disponibile all'interno della scatola stessa

I coperchi dovranno essere disponibili anche in esecuzione trasparente, così da consentire la monitoraggio delle apparecchiature installate all'interno della scatola

Possibilità di facile inserimento di morsettiere tramite appositi supporti all'interno della scatola

Possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all'altra.

Le scatole di derivazione e le cassette da impiegare dovranno essere del tipo certificato dal costruttore per le seguenti caratteristiche:

- Grado di protezione IP44, IP55 e IP56 a seconda della tipologia
- Glow wire test da 650°C a 960°C a seconda della tipologia
- Resistenza agli urti da IK07 a IK08 a seconda della tipologia
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI 23-48, IEC 670 (CEI 23-48)
- Possibilità di disporre all'interno della gamma di una serie di accessori per intestatura cavi tubi alla scatola, con grado di protezione da IP44 a IP66

## **UTILIZZATORI DI LUCE E FORZA MOTRICE E DI COMANDO IN GENERE**

A seconda della tipologia dei vari ambienti potranno essere da incasso o da esterno, con grado di protezione elettrica e meccanica comunque adeguato al servizio cui sono destinati nonché alle caratteristiche dei locali.

Ubicazione ed altezze di installazione sono rispettivamente indicate nelle distribuzioni planimetriche e nello schema delle quote installative delle apparecchiature, salvo diverse o integrative disposizioni fornite all'atto pratico dal Direttore dei Lavori.

Ulteriori caratteristiche sono specificate nelle descrizioni delle singole voci.

## **APPARECCHI ILLUMINANTI**

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere in grado di fornire i livelli di illuminamento, rendimento e confort visivo prescritti dalle Norme UNI EN 12464 (illuminazione di interni), nonché dalle normative specifiche per l'illuminazione di sicurezza.

Posizionamento, tipologie e caratteristiche tecniche degli apparecchi illuminanti e delle lampade sono specificati nelle distribuzioni planimetriche e nelle descrizioni delle singole voci.

Per impianti di illuminazione stradale e/o di aree esterne i plinti dovranno venire verificati anche in base al disposto del D.M. 16/01/1996.

Tutti gli apparecchi destinati all'illuminazione di aree esterne dovranno essere conformi ai disposti della [Legge regionale 18 giugno 2007, n. 15](#) - Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

Tutti gli apparecchi illuminanti verranno posti in opera in vista a parete o sospesi con sistemi di tassellatura ad espansione di idonee caratteristiche e con passo di fissaggio prescritto dal costruttore in base al carico complessivo, comunque previa verifica della D.L.

Tutti gli apparecchi da incasso dovranno essere muniti di dispositivo di anticaduta accidentale di schermi o parabole forniti dal Costruttore; allo stesso scopo per evitare la rottura dei pannelli gli apparecchi downlight da incasso per pannelli 60 x 60 dovranno essere posti in opera su appositi supporti in lamiera d'acciaio di dimensioni pari a quelle del pannello, anch'essi forniti dal Costruttore.

## 4 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Generalità

Ai sensi dell'Articolo 6 del Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge 1 marzo 1968, n. 186.

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 relative norme CEI e le tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

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

### Accettazione

Con riferimento all' Art. 7 del Decreto del Presidente della Regione 5 giugno 2003, n. 0165/Pres. – *“Regolamento di attuazione della legge regionale n. 14/2002 in materia di lavori pubblici e successive modificazioni, si specifica che la descrizione di alcuni impianti e/o apparecchiature nel presente Capitolato Speciale d’Appalto, nell’Elenco Prezzi Unitari o nell’Elenco Descrittivo delle Voci e sugli elaborati grafici è stata riferita ad una marca ben precisa esclusivamente al solo scopo di consentire all’offerente una corretta ed agevole identificazione e valutazione delle caratteristiche prestazionali richieste dal progetto esecutivo.*

L'appaltatore sarà libero di proporre materiali ed apparecchiature con riferimento ad una Casa Costruttrice diversa a patto che gli stessi rispettino le caratteristiche tecniche e prestazionali equivalenti del modello descritto in progetto.

Nei prezzi di tutte le forniture s'intende sempre compreso il trasporto e le consegne dei materiale, franchi da ogni spesa, a piè d'opera in cantiere di lavoro in ogni zona del territorio comunale.

Si precisa inoltre che all'interno del cantiere, ogni altro spostamento dei materiali per qualsiasi motivo o disposizione avvenga, e già compensato nel prezzo di applicazione avvenga, è già compensato nel prezzo di applicazione.

L'appaltatore dovrà fornire tutti i materiali di prima qualità, delle dimensioni, peso, numero, specie e lavorazione indicati in ogni articolo dell'Elenco Prezzi o dell'Elenco Descrittivo delle Voci e dovranno giungere in cantiere solo durante le ore di lavoro in modo che possano essere controllati e misurati in contraddittorio con tecnici dell'Amministrazione Appaltante addetti alla misurazione e contabilità dei lavori.

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

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel



primo caso, e nel secondo quando la Ditta appaltatrice non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, la Ditta appaltatrice stessa dovrà provvedere, a proprie spese, all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Impresa appaltatrice.

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

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Direzione dei Lavori.

L'Impresa aggiudicataria non dovrà porre in opera in nessun caso materiali rifiutati dalla Direzione dei Lavori, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere a proprie spese.

Dell'accettazione finale di tutti i materiali proposti, si dovrà compilare regolare verbale, allegando allo stesso copia cartacea di sintesi indicante l'elenco dettagliato di tutti i materiali scelti (Marca, tipo)

### Prove dei materiali

Il Direttore dei Lavori indicherà preventivamente, a sua discrezione, eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

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

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

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ) od equivalenti ai sensi della legge 18.01.977, n.791.

## **APPARECCHIATURE E COMPONENTI SERIE CIVILE**

### Serie civile modulare da incasso

La serie civile da scegliersi dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- essere facilmente reperibile sul mercato;
- possedere una vasta gamma di funzioni;
- le placche in tecnopolimero dovranno avere un'ampia gamma di colori;
- le scatole da incassare nella parete dovranno essere a 3, 4, 6 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche;
- profondità delle scatole da incasso pari a 49mm;
- possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55;
- gamma comprendente telai per montaggio ad incasso, che garantiscano un grado di protezione minimo IP55 (frontalino);
- il colore dei frutti potrà essere scelto tra il nero e bianco o, nel caso delle prese a spina, arancio, verde e rosso;
- ampia gamma comprendente apparecchiature specifiche per il comfort, sicurezza, rivelazione e regolazione;

## Comandi

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo la norma CEI 23-9.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- Tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione;
- tasto di tipo fotoluminescente o equipaggiabile con lampada di segnalazione;
- tasto con finitura liscia per agevolarne la pulizia;
- morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione;
- corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- interruttori di comando con corrente nominale di 10A o 16A;
- pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti 1NA; 1NC; 2NA; 1NA doppio; 1NA doppio con interblocco meccanico;
- possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie.

## Prese a spina

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo secondo le norme CEI 23-5, CEI 23-50 e CEI 23-16.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione.
- morsetti doppi con chiusura a mantello e viti presvitata ed imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione.
- corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C.

ampia gamma comprendente:

- prese a standard italiano (poli allineati) da 10A; 16A; bivalenti 10/16A
- prese a standard tedesco 16A con terra laterale e centrale
- prese a standard italiano bivalente e tedesco con terra laterale e centrale (P30)
- alveoli protetti con schermi di sicurezza contro l'introduzione del filo da 1 mm
- possibilità di ampia scelta di colori, quali ad esempio nero, bianco, verde, arancio e rosso, per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o dei circuiti

## Prese TV

La serie adottata dovrà comprendere prese TV per ricezione di segnali terrestri e satellitari conformi alla norma EN 50083.

La gamma comprenderà prese di tipo passante, terminale o diretta.

La gamma di frequenza dovrà essere da 5 a 2400 MHz al fine di poter utilizzare il canale di ritorno che servirà in un prossimo futuro per la fruizione di servizi interattivi.

I connettori dovranno essere di tipo IEC maschio con diametro 9,5 mm o di tipo "F"

## Prese telefono/dati

La serie adottata dovrà comprendere prese per fonia e dati con un'ampia gamma di scelta, comprendente:

- connettore telefonico RJ11
- connettore telefonico RJ11 doppio in un modulo

- connettore telefonico RJ12
- connettore telefonico a standard francese con 8 contatti
- connettore per trasmissione dati/fonia RJ45 non schermato o parzialmente schermato

## Segnalazioni

La serie adottata dovrà comprendere segnalazioni luminose e acustiche quali:

- Spia singola alimentata a 12/24/230V di di colore a scelta della D.L.
- Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 12/24V di colore a scelta della D.L.
- Suoneria alimentata a 12V o 230V
- Ronzatore alimentato a 12V o 230V
- Segnalatore acustico elettronico combinato

## Termostati elettronici

- Possibilità di regolazione della velocità della ventola per Fan-coils
- Dimensioni max. tre moduli
- Tensione di alimentazione 230V – 50/60 Hz
- Segnalazione luminosa a LED di indicazione di carico inseriti/disinserito
- Contatti in uscita 1NA-5 A (AC1) – 2 A (AC14) – 250 V
- Campo di regolazione min. da+5°C/+30°C
- Precisione di lettura +- 1°C
- Limiti della temperatura di funzionamento 0°C/+50°C
- Rispondenza alle seguenti Norme: EN55014-1; EN55014-2; EN61000-3-2; EN61000-3-3; EN60730-1; EN60730-2-9;

## Apparecchi di protezione

La serie civile modulare sarà dotata di interruttori automatici magnetotermici, differenziali e blocchi differenziali componibili, 1P e 1P+N.

Le caratteristiche principali della serie saranno le seguenti:

- Tensione 230V;
- gamma delle correnti nominali 6, 10, 16 A;
- potere di interruzione min. 3 kA Classe di limitazione 3;
- interruttori magnetotermici con curva caratteristica C;
- interruttori differenziali classe A, Idn pari a 6, 10, 30 mA;
- ingombro max. per interruttori magnetotermici o blocchi differenziali pari a 1 modulo

## Altezza di installazione apparecchiature di comando

Le apparecchiature di comando di nuova installazione dovranno essere installate ad un'altezza compresa tra 0,90 e 1,20 m (max) dal pavimento.

Dovranno essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla (apparecchi con tasti fotoluminescenti o illuminati) D.P.R 27 aprile 1978, n. 384.

Le prese nei locali scuola materna con presenza di bambini dovranno essere installate ad un'altezza di 1,50 m dal pavimento.

Negli altri locali, dove non diversamente indicato sugli elaborati grafici, dovranno essere installate ad un'altezza di 0,40 m dal pavimento.

## **APPARECCHIATURE MODULARI E COMPONENTI**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 80 A a 125A che potranno essere fissati anche con mezzi diversi (vedi norma CEI 17-18).

In particolare:

#### Apparecchi di protezione e di manovra modulari

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità, dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Norma di riferimento CEI EN 60898 (magnetotermici)
- Norma di riferimento CEI EN 61009-1 (differenziali magnetotermici)
- Norma di riferimento CEI EN 61008-1 (differenziali puri)
- Caratteristica d'intervento tipo "B"; "C"; "D"
- Tensione nominale 230/400V
- Corrente nominale da 6 a 63A (32A per apparecchi compatti)
- Durata elettrica: 10.000 cicli di manovra
- Morsetti a mantello con sistema di serraggio antiallentamento
- Meccanismo di apertura a sgancio libero
- Montaggio su guida EN 50022
- Grado di protezione IP20
- Elevata resistenza ad agenti chimici ed ambientali
- Apparecchi tropicalizzati
- Marchio IMQ e marcatura CE

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, dovranno essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898 e CEI-EN 60947-2), e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

E' vietato l'uso di questi apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO SCATOLATO"

La gamma dovrà essere composta dai seguenti apparecchi:

#### Interruttori modulari magnetotermici

Apparecchi di tipo tradizionale da utilizzare per ogni tipologia impiantistica, dovranno avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "B"; "C"; "D"
- Gamma di corrente nominale da 6 a 63A con n° poli 1; 1P+N; 2; 3 e 4, con ingombro massimo 4 U.M.
- Gamma di corrente nominale da 80 a 125A con n° poli 2; 3 e 4
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5, 6, 10 e 25 kA (CEI EN 60898 e CEI-EN 60947-2)
- Componibili con ampia gamma di accessori

Il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà 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 modulari magnetotermici compatti

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o simile oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali, dovranno avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C"
- N° poli 1; 2; 3 e 4
- Ingombro minimo 2 U.M.

- Gamma di corrente nominale da 6 a 32A
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA (CEI EN 60898 e CEI-EN 60947-2)
- Componibili con ampia gamma di accessori
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito
- Camere spegningarco composte da lamelle in materiale ferromagnetico

Il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà 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 magnetotermici-differenziali

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o simile oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali, dovranno avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C"
- N° poli 1; 2; 3 e 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Gamma di corrente nominale da 6 a 32A
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA (CEI EN 60898 e CEI-EN 60947-2)
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" ed "antiperturbazione"
- Gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 300 mA
- Componibili con ampia gamma di accessori
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito
  - Camere spegningarco composte da lamelle in materiale ferromagnetico

Il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

### Differenziali componibili per interruttori magnetotermici

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici indicati nei capitoli precedenti, dovranno avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato
- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a  $I_{cn}$  del dispositivo associato
- Corrente nominale: 25 e 63A
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A", selettivo "S" ed "antiperturbazione"
- Gamma di corrente nominale differenziale da 30 a 1000 mA
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 2 e 4
- Ingombro massimo 3,5 U.M.
- Tasto di prova
- Meccanismo differenziale a riarmo manuale
- Segnalazione d'intervento differenziale
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre
- Componibili con ampia gamma di accessori

### Interruttori differenziali puri

Apparecchi modulari per protezione differenziale senza sganciatori magnetotermici, dovranno avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra da 630 a 1000A
- Corrente nominale da 16 a 100A

- Gamma di classe differenziale tipo “AC”, “A”, selettivo “S” ed “antiperturbazione AP - HPI”
- Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 300 mA
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 2 e 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Tasto di prova
- Meccanismo a sgancio libero
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre
- Componibili con ampia gamma di accessori

#### Interruttori di manovra/Sezionatori

Gli interruttori sezionatori modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), dovranno avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 16 a 100A
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 1, 2, 3, 4
- Categorie di utilizzo AC-23B(16,63A); AC-22B(80,100A)
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1
- Componibili con ampia gamma di accessori

Gli interruttori rotativi di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), dovranno poter essere dotati di accessori di fissaggio che ne permettano l'utilizzo come comando rinviato su portella, interruttore di blocco porta di accesso al quadro, interruttori di emergenza, interruttori di macchina . Dovranno o avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 16 a 63A
- Corrente nominale di CC condizionata da fusibile (16, 32, 63A) 10kA
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 2, 3, 4
- Categorie di utilizzo AC22, AC3, AC23
- Ingombro massimo 5 U.M.
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1

#### Fusibili e portafusibili modulari

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico gG. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza. Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 20 a 50A
- Tensione nominale 400/690V
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 1, 1P+N, 2, 3, 3P+N, 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3; IEC 269-3-1

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

- Corrente nominale da 2 a 50A
- Tensione nominale 400/500/690V
- Frequenza nominale 50/60Hz
- Dimensioni: 8.5x31.5, 10.3x38, 14x51
- Potere di interruzione: 50kA per dim. 8.5x31.5; 100kA per dim. 10.3x38 e 14x51

## Accessori modulari

La gamma degli apparecchi modulari dovrà comprendere anche un'ampia serie di accessori e ausiliari elettrici quali contatti ausiliari, sganciatori, comandi, segnalazioni, strumenti di misura, dei quali le caratteristiche tecniche generali dovranno essere le seguenti:

- Dimensioni modulari
- Design identico agli altri dispositivi modulari
- Ampia gamma di comandi e segnalazioni

## Ausiliari elettrici

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una serie di contatti ausiliari e di sganciatori nel tipo di minima tensione e a lancio di corrente per l'apertura automatica degli interruttori a cui sono associati.

Avranno le seguenti caratteristiche:

- Contatti ausiliari
- Portata contatti in A.C.: 6/3A 230/400Vca
- Portata contatti in D.C.: 6/1A 24/250Vcc
- Ingombro max. ½ modulo EN 50022
- Sganciatori a lancio di corrente
- Tensione nominale: 12,125Vcc; 12,415Vca
- Ingombro max. ½ modulo EN 50022
- Sganciatori di minima tensione
- Tensione nominale: 24,48Vcc; 24,230Vca
- Tensione di sgancio  $U_n-55\%$
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022

## Apparecchi di protezione per utilizzatori

Apparecchi modulari adatti alla protezione contro le sovratensioni per linee di energia e trasmissione dati.

Dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- Scaricatori di sovratensione per linee di energia del tipo a variatore + spinterometro
- Tensione nominale 230/400V
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8-20ms) da 15 a 40kA
- Cartuccia estraibile
- Ingombro max da 2 a 4 moduli EN 50022
- Scaricatori di sovratensione per linee telefoniche e trasmissione dati
- Tensione nominale 230/400V
- Capacità max. di scarica min. (con curva di prova 8-20ms) 10 kA
- Cartuccia estraibile
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022

## Strumenti di misura

Gli strumenti di misura della serie di apparecchi modulari scelta, dovranno prevedere sia apparecchi analogici, elettromeccanici e digitali.

Per gli apparecchi analogici le caratteristiche principali saranno le seguenti:

- Funzioni minime disponibili nella gamma: voltmetro, amperometro,
- Rispondenza alle Norma CEI EN 61010-1; CEI EN 60051-1/2
- Ingombro max. 3 moduli EN 50022
- Grado di protezione min. (a strumento installato) IP40
- Classe di isolamento II

- Precisione 1.5%
- Valori di fondo scala: da 10 a 60 A per gli amperometri; da 300 a 500 V per i voltmetri

Per gli apparecchi elettromeccanici le caratteristiche principali saranno le seguenti:

Apparecchi contatori di energia: monofase, risoluzione 0.01kW/h, 5+2 digit, grado di protezione IP40, rispondenza alla Norme CEI EN 61036

Apparecchi contaore: monofase, risoluzione 1/100h, 5+2 digit, grado di protezione IP40, rispondenza alla Norme CEI EN 60065

Per gli apparecchi digitali le caratteristiche principali saranno le seguenti:

- Funzioni minime disponibili nella gamma: voltmetro, amperometro, analizzatore di rete.
- Rispondenza alle Norma CEI EN 61010-1
- Ingombro max. da 3 a 5 moduli EN 50022
- Grado di protezione min. (a strumento installato) IP40
- Classe di isolamento II
- Precisione min. : amperometro/voltmetro 0.5%; analizzatore di rete 1%
- Valori di fondo scala: da 15 a 1000 A per gli amperometri; da 600 V per i voltmetri

Relativamente agli analizzatori di rete, questi dovranno quantomeno rilevare i valori delle grandezze di tensione, corrente, cosfi, potenza attiva e reattiva, consumo in kWh e kVarh, ed un grado di protezione minimo di IP20.

La serie degli apparecchi di misura dovrà essere completata dai seguenti accessori:

- Trasformatori di corrente: consentono la misura di correnti da parte di amperometri, fornendo al secondario una corrente proporzionale alla corrente primaria.
- Corrente secondaria nominale 5A
- Classe da 0.5 a 3 a seconda delle dimensioni
- Adatti a montaggio su cavo o barra, con dimensioni da Ø 23mm per cavo o 30x10mm per barra, fino a Ø 50mm per cavo e 64x20mm per barra
- Rispondenza alle Norme CEI 38-1
- Commutatori Voltmetrici/Amperometrici
- Tensione nominale 690V
- Corrente nominale 16A
- Da 4 a 7 posizioni
- Categoria utilizzo AC-12

### Apparecchi di segnalazione

Apparecchi modulari adatti alla segnalazione luminosa e acustica, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

#### a) Segnalazioni luminose

Tensione di alimentazione: 24V, 230V  
 Colore gemme: Trasparente, rosso, verde, giallo, blu  
 Attacco lampada: E10  
 Ingombro 1 modulo EN 50022  
 Morsetti a mantello  
 Grado di protezione IP40  
 Lampade a incandescenza o a scarica

#### b) Segnalazioni acustiche

Tensione di alimentazione: 12V, 230V  
 Ingombro massimo 2 moduli EN 50022  
 Morsetti a gabbia



Livello sonoro da 70 a 80 dB  
Gamma con apparecchio combinato con trasformatore di sicurezza  
Grado di protezione minimo IPXXB

## **APPARECCHI DI PROGRAMMAZIONE E REGOLAZIONE**

La gamma degli apparecchi sopra descritti dovrà comprendere almeno dei temporizzatori, interruttori orari e programmatori:

- Temporizzatori multifunzione e per luce scale
- Tensione nominale da 24 a 230V
- Portata contatti da 8 a 16 A
- Morsetti di collegamento a gabbia
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022
- Interruttori orari settimanali/giornalieri
- Tensione nominale 230Vca/130Vcc
- Portata contatti: 16A/250V carico ohmico; 2.5A/230V carico induttivo
- Morsetti di collegamento a gabbia
- Riserva di carica min. 150 h
- Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022
- Programmatori settimanali
- Tensione nominale 220/240Vca
- Portata contatti: 16A/250V carico ohmico; 2.5A/230V carico induttivo
- Morsetti di collegamento a gabbia
- Intervallo minimo di programmazione 1 minuto
- Riserva di carica min. 150 h
- Ingombro max. da 1 a 2 moduli EN 50022

## **APPARECCHI DI COMANDO**

La gamma degli apparecchi sopra descritti dovrà comprendere interruttori, pulsanti luminosi, relè passo-passo e monostabili, contattori; nel dettaglio:

### **Interruttori di comando**

- Tensione nominale 230/400V
- Corrente nominale da 16 a 63 A
- Morsetti di collegamento a mantello
- Ingombro da 1 a 4 moduli EN 50022

### **Pulsanti luminosi con contatto in scambio 1NA, 1NA+1NC**

- Tensione nominale 24/230V
- Corrente nominale 16 A
- Morsetti di collegamento a mantello
- Durata min 20000 cicli
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022
- Rispondenza normativa alle CEI EN 60974-5-1; IEC 60947-5-1

### **Relè monostabili**

- Tensione nominale di comando 12/24/230V
- Corrente nominale contatti 16 A
- Segnalazione frontale di posizione contatti e comando manuale
- Durata elettrica minima a cos $\phi$  0.9 > 100000 cambi di stato

- Possibilità di avere da 1 a 4 contatti NA, NA+NC, NC.
- Ingombro max. 1 o 2 moduli EN 50022
- Rispondenza normativa alle CEI EN 60967-4-1; IEC 60947-4-1; CEI 17-50

#### Relè passo-passo

- Tensione nominale di comando 12/24/230V
- Corrente nominale contatti 16 A
- Possibilità di avere uno o più contatti NA, in scambio, NA+NC.
- Durata elettrica minima a cos $\phi$  0.9 > 100000 cambi di stato
- Ingombro max. da 1 a 4 moduli EN 50022
- Rispondenza normativa alle IEC 60669-1; IEC 60669-2.

#### Contattori

- Tensione nominale di comando 24/230Vca, 24Vcc
- Tensione nominale contatti 24/230V
- Corrente nominale contatti 20, 40 e 63 A
- Possibilità di avere da 1 a 4 contatti NA, NA+NC, NC.
- Dotati di selettore sul fronte per consentire di selezionare la modalità di funzionamento in arresto permanente, funzionamento automatico, marcia forzata manuale; accessoriabili
- Categoria di utilizzo AC-7a (20A); AC-1 (24,63A)
- Durata elettrica minima a cos $\phi$  0.9 > 100000 cambi di stato
- Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022
- Rispondenza normativa alle IEC 61095; IEC 60947-4; IEC 158 1/3

#### Morsettiere

Dovranno essere utilizzati morsetti e morsettiere per conduttori di rame senza preparazione speciale con corpo in materiale isolante, nelle seguenti tipologie:

- Morsetti unipolari a serraggio diretto, per connessione entro le scatole di derivazione.
- Morsetti equipotenziali unipolari componibili a serraggio indiretto per connessioni volanti, o su guida EN 50022 .
- Morsettiere ripartitrici modulari per fissaggio su guida EN 50022 per realizzazione di distribuzione all'interno di quadretti elettrici.

Le caratteristiche generali saranno:

- Tensione di isolamento compresa tra 450 e 750V
- Sezione nominale morsetti da 1.5 a 35 mm<sup>2</sup>
- Correnti nominali da 17.5 a 125 A, in relazione alla sezione del morsetto
- Temperatura di utilizzo max. 85°C
- Glow wire test 850°C

I morsetti combinabili con allacciamento a vite dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- rispondenza alle norme DIN VDE 0110 - parte 1 e 2, DIN VDE 0609 e DIN VDE 0611
- previsti per fissaggio a scatto su guida DIN EN 50022-35
- rispondenza alle norme DIN 40046, parte 8 per la sicurezza contro le vibrazioni dovute a fenomeni sismici
- devono essere protetti a "prova di dito" secondo le DIN VDE 0106, parte 100
- devono essere privi di alogeni e cadmio
- devono essere difficilmente infiammabili secondo DIN VDE 0471, parte 2-1
- corpo isolante, infrangibile, elastico
- resistenza alle correnti di dispersione superficiali KB>600, secondo DIN 53480
- Parti mobili di serraggio per morsetti da 2,5 a 70 mm<sup>2</sup> in acciaio zinco passivato, per morsetti 95 e 185 mm<sup>2</sup> in lega di rame nichelato
- viti di allacciamento imperdibili e fornite già allentate

- possibilità di avere (oltre a morsetti standard beige) morsetti colorati conformi a quanto previsto per i conduttori di cablaggio secondo DIN VDE 0113 - parte 1, IEC 204-1 e CEI 44-5
- rossi: per circuiti di comando in corrente alternata
- blu: per i circuiti di neutro e a sicurezza intrinseci
- arancioni: per circuiti di interblocco in c.a. o c.c.
- giallo/verde: per circuiti di terra
- dovrà essere garantita l'accessoriabilità completa di tutte le tipologie di morsetti.

## **Interruttori Scatolati ed altre apparecchiature di potenza**

### Apparecchi scatolati

Dovranno essere in esecuzione tri/quadripolare, e con correnti nominali da 10 fino a 3200A, poteri di interruzione devono essere indicati secondo la norma internazionale IEC 947-II, e devono essere apparecchi accessoriabili con bobine di sgancio, contatti ausiliari, comandi rinviati blocco porta e comando motore.

Nella gamma di questi interruttori dovranno essere contemplati apparecchi con poteri d'interruzione Icu di 35, 65 e 100 kA.

Il rapporto Icu / Ics dovrà minimo essere pari al 50%

La gamma dovrà comprendere interruttori per avviamento motori principali, per avviatori, per distribuzione e differenziali (fino 400A).

Sarà comunque indispensabile che la protezione delle linee/utenze effettuata con interruttori o altri apparecchi, soddisfi quanto indicato nella norma CEI 64-8 relativamente alla protezione contro il sovraccarico e contro il cortocircuito.

### Interruttori automatici scatolati

La gamma degli interruttori sopra descritti dovrà comprendere apparecchi dotati di sganciatori termomagnetici e apparecchi dotati di sganciatori elettronici a microprocessore. Le principali caratteristiche della gamma saranno:

- Corrente nominale interrotta: da 10 a 3200 A
- N. poli 3 e 4
- Tensione nominale di impiego 500/690Vca; 250/500/750Vcc
- Potere di interruzione nominale Icu da 10 a 100 kA, a seconda della taglia scelta
- Esecuzione e terminali: Fissa, rimovibile, estraibile; attacchi posteriori ed anteriori.
- Possibilità di fissaggio su guida DIN EN 50022
- Vita meccanica min. da 10000 a 25000 manovre, a seconda della taglia
- Vita elettrica min. da 1500 a 8000 manovre, a seconda della taglia

### Relè differenziali

La gamma degli interruttori sopra descritti dovrà essere completata da una serie di sganciatori differenziali a questi abbinabili, e che prevedano l'installazione in ciascuna delle seguenti modalità:

- Differenziale affiancato all'interruttore
- Differenziale sottoposto all'interruttore
- Differenziale con toroide separato per installazione lontana dall'interruttore

Le caratteristiche di tali sganciatori saranno tali da rendere compatibile il loro accoppiamento con gli interruttori magnetotermici della stessa serie, ed in particolare .

- Tensione nominale di funzionamento da 50 a 500V
- Frequenza di funzionamento 50,60Hz  $\pm$ 10%
- Regolazione soglia di intervento IDn da 0.03 a 30 A; da 25% a 75% In
- Regolazione tempi di intervento da 0 a 5 s

- Trasformatori toroidali da diam. 60mm a diam. 230mm, apribili.
- Segnalazioni di preallarme e di intervento
- Comando di apertura a distanza

#### Interruttori di manovra/sezionatori scatolati

Gli interruttori qui descritti dovranno derivare dai corrispondenti interruttori automatici della stessa gamma, dei quali conservano inalterate le dimensioni d'ingombro, le esecuzioni, i sistemi di fissaggio e la possibilità di montaggio degli accessori.

Le principali caratteristiche della gamma saranno:

- Corrente nominale interrotta: da 125 a 3200 A
- N. poli 3 e 4
- Tensione nominale di impiego 690Vca; 750Vcc
- Potere di chiusura nom. in corto circuito (Icm). da 3.1 a 85 kA a seconda della taglia
- Esecuzione e terminali: Fissa, rimovibile, estraibile, attacchi anteriori e posteriori.
- Possibilità di fissaggio su guida DIN EN 50022
- Vita meccanica min. da 10000 a 25000 manovre, a seconda della taglia

#### Dispositivi di potenza

##### Avviatori

La gamma delle apparecchiature prescelte per la protezione ed il controllo dei motori, sarà comprensiva di avviatori di sia di tipo elettromeccanico che di tipo elettronico.

Le funzioni base che questi apparecchi dovranno poter svolgere sono:

- Sezionamento
- Comando manuale o telecomando
- Protezione contro il cortocircuito
- Protezione contro il sovraccarico
- Protezione preventiva o limitativa
- Riduzione delle sollecitazioni meccaniche del motore con conseguente allungamento della sua vita media (nel caso di avviatori elettronici).

##### Avviatori elettromeccanici

Gli avviatori elettromeccanici della serie prescelta dovranno prevedere apparecchi che permettano la possibilità di realizzare i seguenti tipi di coordinamento, secondo la Norma IEC 974-4-1:

- Coordinamento di tipo 1 – è ammesso il deterioramento del contattore e del relè a condizione che non vi sia alcun rischio per l'operatore e che gli elementi dell'avviatore diversi dal contattore e dal relè termico non siano stati danneggiati
- Coordinamento di tipo 2 – è ammessa solamente una leggera saldatura dei contatti dell'avviatore, se facilmente separabili. In seguito alle prove di coordinamento di tipo 2, le funzioni dei dispositivi di protezione e di comando sono operative.
- Coordinamento totale – soluzione che non ammette né danni né errori di regolazione

Le caratteristiche generali minime della gamma prescelta dovranno essere compatibili con quelle sotto elencate:

- Potenze normalizzate dei motori trifase proteggibili in AC-3 400/415V – da 0.06 a 132kW
- Possibilità di avviamento sia manuale che automatico
- Funzionalità previste:
- avviatori diretti (nella versione a giorno, in cassetta, avviatori di sicurezza);

- Avviatori progressivi (nella versione standard Stella - Triangolo)
- Possibilità di sezionamento tramite interruttore, interruttore automatico o sezionatore
- Protezione contro il cortocircuito ed il sovraccarico
- Possibilità di gestire 1 o 2 sensi di marcia del motore

### Avviatori elettronici

Gli avviatori elettronici graduali saranno utilizzati laddove è necessario ottenere un avviamento morbido del motore e del carico coinvolto.

Piuttosto che applicare direttamente al motore la tensione nominale, l'avviatore graduale dovrà essere in grado di far progredire la tensione di avvio secondo una rampa regolabile. La gamma scelta dovrà comprendere apparecchi in grado di eseguire il controllo su due fasi, e altri apparecchi in grado di eseguire il controllo su tre fasi, a seconda del campo di impiego specifico.

Le principali caratteristiche della gamma scelta dovranno essere in linea con le seguenti:

- Avviatori per il controllo su due fasi
- Range di potenza (400V) 1,1,11 kW
- Funzione per arresto progressivo
- Segnalazioni di avviatore "pronto", "rampa di avvio completata", "marcia"
- Avviatori per il controllo su tre fasi
- Range di potenza avviatori per avviamenti normali (400V) 7,5,450 kW
- Range di potenza avviatori per avviamenti gravosi (400V) 15,400 kW
- Funzione per limitazione di corrente
- Funzione di protezione del motore
- Funzione per arresto progressivo
- Funzione per risparmio di energia
- Segnalazioni di avviatore "pronto", "rampa di avvio completata", "marcia", "guasto generico", "guasto esterno", "sovraccarico"

### Contattori

I contattori per motori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- durata meccanica non inferiore a 10 milioni di cicli di manovre
- durata elettrica con corrente nominale d'impiego  $I_e/AC-3/380V$  superiore 1,2 milioni di cicli di manovre.
- potenze nominali comandabili di motori trifasi a 380V - 50 Hz (cat. d'impiego AC-3): 4KW - 5,5KW 7,5KW - 11KW - 15KW - 18,5KW - 22KW - 30KW - 37KW - 45KW - 55KW - 75KW - 90KW - 110KW - 132KW - 160KW - 200KW - 250KW - 325KW
- tensione d'esercizio 690/1000V
- esecuzione tropicalizzata
- contatti ausiliari mobili a doppio ponte e con doppia interruzione
- temperatura ambiente di funzionamento ammissibile: -25 a + 55°C
- campo di lavoro della bobina 0,8 a 1,1 la tensione nominale di comando
- comando in corrente alternata e continua.
- esecuzione per corrente continua senza resistenza di risparmio, con nucleo massiccio (potenza all'inserzione = potenza di ritenuta) e/o con avvolgimento di risparmio
- impiego in categoria AC-4.
- massima corrente nominale d'impiego ammissibile  $I_e/AC-4 = I_e/AC-3$ , con riduzione della durata elettrica
- guida forzata dei contatti ausiliari con apertura del contatto di riposo prima che si chiuda quello di lavoro
- la chiusura dell'apparecchio dovrà essere possibile solo con la camera spegningarco montata e fissata
- segnalazione ottica dello stato del contattore (aperto/chiuso)
- non impiego di materiali inquinanti e nocivi (absesto e cadmio)

- massima dotazione contatti ausiliari: 2NA + 2NC fino alla potenza di 18,5KW (esecuzione compatta o con blocchetti aggiuntivi); 4NA + 4NC per potenze superiori
- possibilità di funzionamento fino a 500 Hz
- rispondenza alle norme IEC 158-1 (CEI 17.3) o IEC 947
- resistenza agli urti: forma rettangolare g/ms >/- 4,5/10
- forma sinusoidale g/ms >/- 7/10
- max. n° di manovre a orarie a carico in AC-3 >/- 500
- possibilità di montaggio su guida normalizzata fino a 75KW a 380V in AC-3
- coprimorsetti incorporati o come accessori.

## Relè termici

I relè termici di protezione contro i sovraccarichi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- protezione contro la mancanza fase
- compensati alla temperatura ambiente -25°C a +55°C (impiegabili fino a 70°C)
- tasto di ripristino (RESET)
- tasto di arresto (TEST)
- commutabili manuale/automatico
- sgancio libero di contatti ausiliari
- contatti ausiliari 1NA + 1NC galvanicamente separati
- indicatore ottico di scattato
- morsetto di ripetizione bobina
- campi di regolazione sovrapposti fino a 630A
- possibilità di montaggio a scatto su guida normalizzata, per tutta la serie
- accessori per montaggio separato dal contattore
- esecuzione tropicalizzata
- esecuzione per avviamento pesante con riduttore a ferro saturo e con possibilità di installazione separata del relè di sgancio
- tensione d'esercizio 690/1000V circuito primario
- funzionamento in c.c. e c.a. fino a 400 Hz fino a 180A
- ripristino elettronico a distanza
- coprimorsetti incorporati o come accessori

## Relè elettronici

I relè elettronici di protezione contro i sovraccarichi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- esecuzione tropicalizzata
- temperatura ambiente ammissibile -25 a +55°C
- campi di regolazione fino a 630A
- con o senza sgancio (commutabile) al mancare della tensione ausiliaria
- tensione nominale d'isolamento apparecchio di sgancio 750V trasformatore di corrente 1000V
- 6 classi di sgancio commutabili 5-10-15-20-25-30
- sgancio per sovraccarico, mancanza fase, dissimmetria
- tasto di ripristino RESET, tasto di prova TEST
- compensazione della temperatura ambiente - 25 a + 55 C
- contatti ausiliari 1NA + 1NC galvanicamente separati
- ripristino commutabile manuale/automatico
- LED per indicazione sovraccarico
- LED per indicazione scattato
- memoria termica (tempo di ripristino dopo un intervento)
- approvazioni PTB (per motori in esecuzione EEX E)
- resistenza alle vibrazioni 8 g
- circuito ausiliario:
- corrente nominale d'impiego  $I_e/AC-11$  </- 400V: 1A
- corrente termica  $I_{tn}$ : 6A
- campo di lavoro: 0,85 a 1,1 x  $U_s$

- tensioni nominali di comando 50/60 Hz, 110/127V, 208 a 240V, 280 a 415V, 24V c.c.
- relè di sgancio fino a 25A.
- per correnti superiori relè di sgancio in combinazione con trasformatore di corrente.

### Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Nei punti di installazione che presentano correnti di c.c. elevate (CEI EN 60898 e CEI-EN 60947-2) con  $I_{cn}$  superiori a 10 kA e fino a 25 kA, gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione ( $I_{cn}$ ) di 25 kA a 400 V.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 25 kA a 400 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per I c.c. almeno fino a 10 kA.

### Quadri di comando in acciaio

Detti quadri dovranno essere conformi alla norma CEI EN 60439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave

I quadri di comando dovranno essere composti da strutture modulari complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche

Detti profilati dovranno essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri dovrà essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm per fissaggio a pavimento, completi di relativo zoccolo in lamiera e golfari di sollevamento..

In particolare dovranno permettere la 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 dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi dovrà essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato installato. Sia la struttura che le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato d'apposita tasca porta-schemi dove dovranno essere contenuti in involucro plastico i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

### Quadri di comando isolanti

Negli ambienti dove espressamente previsto dagli elaborati progettuali si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso gli stessi devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (Norme CEI 50-11).

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP65, in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 60439-1.

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato d'apposita tasca porta-schemi dove devono essere contenuti in involucro plastico i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

## Quadri ASC di cantiere

I quadri da cantiere utilizzati saranno tali da poter essere agevolmente trasportati e potranno montare al loro interno sia dispositivi di protezione (come interruttori automatici modulari) che dispositivi di alimentazione quali prese a Norma IEC 309.

Potranno inoltre essere nella versione ASC cablati in fabbrica.

La gamma dovrà permettere di coprire in modo completo tutte le soluzioni installative che si possono verificare in un cantiere garantendo la possibilità di collegare tra loro diversi quadri in modo da sviluppare rapidamente e in sicurezza l'intero impianto all'interno del cantiere; saranno quindi disponibili:

- Quadri di alimentazione di entrata e di misura;
- Quadri di distribuzione finale (con unità di ingresso a spina fissa o morsettiera);
- Quadri di prese a spina per l'alimentazione di utilizzatori portatili in ogni luogo d'impiego

Le caratteristiche generali di questa tipologia di prodotti saranno le seguenti:

- Tensione di alimentazione 230/400V
- Corrente nominale quadro da 16 a 100 A a seconda delle configurazioni
- Possibilità di installazione di fino a 8 prese tipo IEC309 con/senza interblocco
- Possibilità di installazione interruttori ed apparecchi modulari su guida EN50022
- Grado di protezione minimo da IP44 a IP65 a seconda delle tipologie
- Protezione contro i contatti indiretti realizzata con doppio isolamento
- Resistenza agli urti min. dell'involucro IK09
- Possibilità di dotare il quadro di pulsante di emergenza per togliere rapidamente tensione in caso di necessità
- Rispondenza alle Norme CEI 23-49, IEC 670 per quadri in versione vuota
- Rispondenza alle Norme CEI 17-13-4, CEI EN 60439-4 per quadri in versione cablata, e alla Norma impianti 64-8/7 in fase di installazione

## Quadri in materiale isolante tipo centralino elettrico da unità abitativa

Detti quadri elettrici dovranno essere composti da una scatola da incasso in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato DIN per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello.

Le scatole di detti contenitori dovranno avere profondità non superiore a 60/65 mm e larghezza tale da consentire il passaggio di conduttori lateralmente, per l'alimentazione a monte degli automatici divisionari.

I coperchi dovranno avere fissaggio a scatto, mentre quelli con portello devono avere il fissaggio a vite per una migliore tenuta. In entrambi i casi gli apparecchi non dovranno sporgere dal coperchio ed il complesso coperchio portello non dovrà sporgere dal filo muro più di 10 mm. I quadri in materiale plastico dovranno avere l'approvazione IMQ per quanto riguarda la resistenza al calore, e al calore anormale e al fuoco.

I quadri elettrici d'appartamento dovranno essere adatti all'installazione delle apparecchiature modulari con modulo normalizzato

## Istruzioni per l'utente

Tutti i quadri elettrici dovranno essere dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature e completi della targa identificativa come prescritto dalle norme CEI 17-13 e 23-51.

Tutti i quadri dovranno essere dotati di targhette indicatrici; esclusivamente del tipo serigrafato (anche su apposito materiale omologato dotato di striscia adesiva), fissate rigidamente su apposita striscia continua dotata di protezione trasparente, fissata a sua volta al pannello con apposito adesivo o con apposita rivettatura, con incise per ogni apparecchiatura installata la sigla di identificazione del circuito e la descrizione succinta della funzione svolta come indicato sugli schemi elettrici di progetto, in



alternativa la sola sigla di identificazione potrà essere posta sotto l'apposito portacartellino montato sull'apparecchiatura stessa.

All'interno di ciascun quadro dovrà essere prevista almeno una sezione per l'alloggiamento di morsettiere componibili in melamina, sia per connessioni ausiliarie che di potenza, complete di accessori per la siglatura individuale ed a gruppi, complete di accessori per la segregazione e la protezione contro contatti accidentali, le morsettiere dovranno consentire la rapida identificazione dei circuiti interni che si intendono siglati singolarmente con appositi segnafilo componibili sia sulle apparecchiature, sui conduttori che sulle morsettiere stesse.

Tutte le suddette siglature di identificazione dovranno venir riportate "come costruito" sugli schemi multifilari che dovranno essere forniti a corredo; sugli schemi dovrà inoltre essere indicata in un apposita tabella ogni caratteristica tecnico-commerciale di tutte le apparecchiature montate per consentire una agevole manutenzione che comporti la sostituzione di componenti.

### **Impianti speciali**

Caratteristiche tecniche e prestazionali delle apparecchiature e di tutti i componenti relativi agli impianti speciali

Tutte le apparecchiature ed i componenti relativi agli impianti speciali installati previsti nell'appalto (es: rivelazione incendio e gas, diffusione sonora, fonia-dati, impianti antenna TV-TVSAT; TVCC, antintrusione, video-citofonici, ecc). dovranno possedere caratteristiche tecniche e prestazionali equivalenti o superiori, a quelle indicate espressamente nei singoli articoli costituenti l'Elenco Prezzi Unitari o nell'Elenco Descrittivo delle Voci

A dette caratteristiche verrà fatto riferimento in sede di accettazione dei materiali e nelle verifiche in corso d'opera ed in quella definitiva.

## **5 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

Relativamente alle opere da eseguire, l'Appaltatore sarà tenuto, a proprie spese e senza oneri aggiuntivi per l'Amministrazione, allo sviluppo dei progetti nei particolari costruttivi necessari alla perfetta esecuzione delle opere da eseguire in funzione delle necessità che possono presentarsi nel corso dei lavori in cantiere.

Sarà tenuto inoltre a verificare preventivamente la compatibilità delle proprie realizzazioni con le strutture edili, con le opere eseguite dagli impiantisti tecnologici e con le opere esistenti o in corso di esecuzione da parte di stessi, verificando quindi la congruità delle linee e delle protezioni previste in progetto.

Nessun maggior compenso sarà dovuto all'Appaltatore per eventuali adattamenti dovuti a qualsivoglia incompatibilità o a mancato coordinamento con le altre maestranze presenti in cantiere.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere tale da non interferire o impedire le attività in genere all'interno del comprensorio: i lavori dovranno pertanto svolgersi nel pieno rispetto della continuità operativa delle istituzioni che sono attivate nel comprensorio stesso.

In tale prospettiva l'Appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori e con l'Amministrazione Appaltante il programma di effettivo svolgimento del lavoro, subordinando in ogni caso le proprie attività alle esigenze lavorative all'interno del comprensorio.

Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà inoltre adottare tutte le misure cautelative e protettive per evitare disturbi, disagi e pericoli agli utenti, creando, ove occorra, sbarramenti, percorsi sostitutivi e protezioni che separino nettamente, se del caso, il flusso del cantiere da quello degli utenti, che attenuino il trasmettersi di rumori e che evitino la propagazione di polvere.

Ogni annotazione riportata sui disegni ed in qualunque altro documento d'appalto sarà da considerarsi parte integrante del capitolato stesso e quindi impegnativa per quanto riguarda l'esecuzione delle opere.

## **6 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE**

A seconda che l'impiantistica elettrica e speciale sia affidata a corpo o a misura, il prezzo offerto o la somma dei prezzi moltiplicati per i rispettivi quantitativi, comprenderà quindi quanto necessario a dare l'opera completa a regola d'arte nel pieno rispetto delle normative e delle disposizioni di legge pro tempore vigenti, così come descritta negli elaborati progettuali e con la precisazione che le quantità lineari riportate sono da ritenersi indicative e non vincolanti.

Nel caso di variazioni richieste della Direzione Lavori si terrà conto degli elaborati grafici per le detrazioni (affidamento a corpo), nel mentre per le opere aggiuntive e/o per quelle a misura, come pure per la stima degli stati di avanzamento dei lavori, in caso di affidamento a corpo, non determinabile a mezzo di percentuali prefissate, si procederà con le modalità di seguito indicate, fermo restando che all'interno dell'affidamento a corpo non potranno mai venire riconosciuti quantitativi superiori a quelli indicati in offerta.

### **a) Canalizzazioni e cavi**

I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, lungo l'asse longitudinale.

Nel prezzo contrattuale si intendono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione, quota parte di scatole di derivazione e transito;

I cavi multipolari o unipolari con guaina saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.

Nei cavi unipolari o multipolari con guaina saranno comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi.

I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, senza tenere conto della maggior ricchezza dei cavi in tutte le scatole o cassette di derivazione ed in tutte le scatole da frutto, necessarie per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte; sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mmq, morsetti fissi oltre tale sezione.

### **b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici**

Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.

Si intendono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc., l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio (sbarre e portasbarre inclusi) e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare perfettamente funzionanti le apparecchiature nello stesso installate.

Gli apparecchi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità.

Si intendono comprese le lampade, i portalampade, reattori (elettronici digitali e/o elettromagnetici a basse perdite), starters elettronici, eventuali fusibili e tutti gli accessori per dare in opera ogni apparecchiatura completa e funzionante.

### **c) Punti di utilizzo**

Saranno valutati a pezzo, a partire dalla derivazione dal circuito di appartenenza e/o come meglio specificato nella descrizione della singola voce.

Se parzialmente eseguiti, saranno così valutati:

Posa tubazioni: 35%

Posa conduttori: 35%

Posa frutti di comando: 30%

In assenza di frutti di comando e prese, tubazioni e conduttori saranno valutati ciascuno al 50%.

#### d) Opere di assistenza agli impianti

Inclusi nei prezzi contrattuali ove non specificati e quantificati separatamente a corpo, in percentuale o a misura, anche se inseriti e specificati tra le opere edili, le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compenseranno e comprenderanno in via indicativa e non esaustiva le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali, non trasportabili a mano, pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di nicchie, fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai, staffe;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, l'interposizione di strato isolante, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica, oneri di discarica inclusi, dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterrati relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni, esclusivamente di tipo idoneo ed omologato.

## **7 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA**

Durante il corso dei lavori, la Direzione di Lavori si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato speciale di appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato.

La presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione dovrà essere preceduta da una o più verifiche provvisorie degli stessi, eseguite in contraddittorio con l'Impresa installatrice, che abbiano tutte avuto esito favorevole.

Le verifiche e le prove in corso d'opera di cui sopra dovranno venire eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la l'Impresa installatrice e di esse e dei risultati ottenuti si dovrà compilare di volta in volta regolare verbale.

Se qualche prova non desse risultato soddisfacente, l'Impresa installatrice dovrà provvedere, nel periodo che sarà concordato, a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per superare la verifica e ciò senza alcuna remunerazione.

Se i risultati ottenuti non fossero ancora accettabili, l'Amministrazione potrà rifiutare gli impianti in parte o nella loro totalità.

L'Impresa installatrice dovrà allora provvedere, a sue spese e nei termini prescritti, alle rimozioni e sostituzioni delle opere e dei materiali non accettati per ottenere i risultati richiesti.

Qualora questo periodo trascorresse infruttuosamente, l'Amministrazione provvederà direttamente ad effettuare i lavori addebitandone i costi all'Impresa installatrice.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati perché non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto e degli altri documenti contrattuali, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa assuntrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e delle prove preliminari suddette, la ditta assuntrice rimarrà responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo la verifica definitiva e fino al termine del periodo di garanzia.

Le verifiche in corso d'opera accerteranno che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- il pieno rispetto anche degli aspetti progettuali costruttivi e di dettaglio (soluzioni tecniche particolari, percorsi, ecc.);
- la corrispondenza ai campioni stessi e/o a quelli contenuti nel Verbale di Accettazione della Campionatura, dei materiali installati ed in fase di installazione (presenti a piè d'opera in cantiere);
- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

In particolare, dovranno essere sottoposte ad una verifica preliminare ed all'accettazione da parte della Direzione dei Lavori, prima della loro realizzazione su vasta scala, tutte le tipologie di esecuzione ed installazione ripetitive.

## **8 VERIFICA DEFINITIVA DEGLI IMPIANTI**

La verifica definitiva degli impianti, effettuata in contraddittorio con l'Impresa installatrice entro trenta (30) giorni dalla data di ultimazione dei lavori, dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato speciale d'appalto e negli altri documenti contrattuali tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

Ad impianto ultimato la verifica definitiva consisterà in:

- piena rispondenza agli elaborati progettuali originali e di eventuali varianti realizzate in corso d'opera regolarmente approvate dall'Amministrazione
- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.; dell'AC.E.G.A.S.–A.P.S. S.p.A. , della TELECOM,, dell'A.S.S.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che siano state osservate le norme tecniche generali di cui al presente Capitolato;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, richiamate negli articoli dell'Elenco Descrittivo delle Voci, inerenti lo specifico appalto,
- c) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute negli elaborati progettuali originari, purchè non siano state concordate delle modifiche in sede di eventuale stesura di Perizie di Variante;
- d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di Perizie di Variante, di cui è detto al precedente comma c);
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi e/o a quelli contenuti nel verbale di accettazione della campionatura;
- f) inoltre, nella verifica definitiva definitiva dovranno ripetersi i controlli prescritti per le verifiche in corso d'opera.

Per le verifiche strumentali degli impianti sarà onere della Ditta Appaltatrice fornire le seguenti apparecchiature:

- Apparecchio per la prova di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;
- Misuratore della resistenza d'isolamento;
- Misuratori della resistenza o dell'impedenza dell'anello di guasto;
- Apparecchiatura per la misura della resistenza di terra con metodo volt-amperometrico e relativa attrezzatura;
- Apparecchiatura per la misura delle tensioni di contatto e di passo;
- Apparecchio per il controllo della funzionalità degli interruttori differenziali;
- Amperometro a pinza ad alta sensibilità per la misura delle correnti di primo guasto e della ripartizione dei carichi sulle fasi;
- Multimetri analogici o digitali;
- Calibro;
- Dito e filo di prova;
- Luxmetro in classe di precisione "A".

Gli strumenti saranno corredati di regolare Certificato di Taratura eseguito presso un Istituto legalmente riconosciuto, non oltre i due anni antecedenti la data d'effettuazione delle prove. La classe di precisione delle singole apparecchiature non dovrà essere inferiore a quanto prescritto dalle norme vigenti.

Entro trenta giorni naturali dalla data di ultimazione dei lavori il Direttore dei Lavori procederà alla verifica definitiva sopradescritta ed alle prove tecniche di funzionamento delle opere compiute, verbalizzando in unico contesto ed in contraddittorio con la Ditta appaltatrice gli eventuali difetti di costruzione ed invitando la Ditta appaltatrice ad eliminarli entro un termine ritenuto adeguato, che sarà precisato nel verbale sopraddetto.

In sede di verifica delle prove tecniche di funzionamento, la Ditta appaltatrice dovrà presentare, con oneri a proprio carico, tutta la documentazione tecnica aggiornata al “come costruito”, nonché le attestazioni delle avvenute denunce e/o collaudi da parte degli Enti aventi giurisdizione.

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

Dalla data del verbale delle prove tecniche di funzionamento l'opera si intende completamente eseguita, sempre che non sussistano, a giudizio della D.L., difetti tali da rendere l'opera “non pienamente utilizzabile”, fermo restando l'obbligo della Ditta appaltatrice di procedere nel termine fissato all'eliminazione dei difetti o manchevolezze riportandosi, allora, la data di completamento a quella in cui si sarà verificata l'eliminazione stessa.

Per le installazioni di particolari tipi di impianti, comunemente denominati “speciali”, (compresi tra questi anche quelli relativi all'illuminazione di sicurezza) la Direzione lavori si riserva la facoltà di scegliere le prove da effettuare alla presenza di tecnici della la Ditta appaltatrice e delle aziende produttrici delle apparecchiature stesse.

#### Esame a vista

Nel corso della verifica definitiva dovrà essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme Generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentisi all'impianto installato. Detto controllo dovrà accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

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

- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

E' opportuno che questi esami siano già stati effettuati durante il corso dei lavori (verifiche in corso d'opera).

#### Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

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

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

#### Verifica della sfilabilità dei cavi

Si dovrà estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La

verifica andrà eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica si aggiungeranno, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuti, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

#### Misura della resistenza di isolamento

Si dovrà eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 250 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1a categoria.

La misura si dovrà effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori dovranno essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

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

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:

- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

#### Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione dovrà essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriranno un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Dovranno essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si farà riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si dovranno eseguire contemporaneamente e si dovrà procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

#### Verifica delle protezioni contro i circuiti ed i sovraccarichi

Si dovrà controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

#### Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Dovranno essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8; CEI 64-12).

#### Verifica dell'impianto di terra

Sull'impianto di terra si dovranno effettuare le seguenti verifiche:

esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si dovrà inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;



si dovrà eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario verranno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si potranno ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto potrà assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza andrà mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario. In casi particolari, in alternativa, tale misura potrà essere effettuata, previa autorizzazione della D.L. con ausilio di Loop Tester.

Dovrà essere controllato in base ai valori misurati dell'impedenza dell'anello di guasto il coordinamento con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per l'impianto con fornitura in media tensione, la resistenza di terra di cabina andrà rapportata alla corrente convenzionale di terra, comunicata dal distributore di energia elettrica, nel caso, in base alle misurazioni finali, si renda necessario effettuare ulteriori misurazioni delle tensioni di passo e contatto, tali misure e gli eventuali provvedimenti addizionali previsti dalla norma CEI 11-1 saranno a carico dell'Impresa.

nei locali da bagno dovrà essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo sarà da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

nei locali adibiti ad uso medico (ambulatori e stanze di degenza di Classe 1) dovranno essere eseguite le verifiche espressamente richieste per tali ambienti dalle norme CEI 64-8 parte 710.

#### Altre verifiche obbligatorie

Verranno effettuate inoltre, in contraddittorio, le seguenti verifiche:

- prova a campione, certificata, delle protezioni differenziali con controllo dei tempi di intervento ( $0^\circ$  e  $180^\circ$ ); nella misura del 10% delle protezioni differenziali modulari fisse installate;
- prova certificata, delle protezioni differenziali con controllo dei tempi di intervento ( $0^\circ$  e  $180^\circ$ ); nella misura del 100% delle protezioni differenziali regolabili installate;

In particolare per gli impianti fonia-dati dovrà essere effettuato il collaudo e la certificazione di cablaggio per ciascuna tratta di rete; per il cavo UTP la certificazione verrà eseguita a norma ISO/IEC 11801, Cat.5e (prova statica) con strumentazione DSP 100 Fluke o equivalente.

Tutti i risultati delle prove dovranno essere consolidati su idonei supporti informatici e forniti assieme agli schemi di impianto ("as built").

Della verifica definitiva verrà redatto regolare verbale completo dei valori rilevati nel corso delle misure sopradescritte.

Solo dopo l'esito positivo di tutte le verifiche di cui sopra, effettuate in contraddittorio, l'Impresa installatrice sarà autorizzata dall'Amministrazione ad emettere le dichiarazioni di conformità per i singoli impianti realizzati come prescritto dal Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'[articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a\) della legge n. 248 del 2005](#), recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici - (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008)

## **9 MESSA IN SERVIZIO ED OMOLOGAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECI ALI INSTALLATI**

La messa in servizio degli impianti elettrici e speciali, per la successiva presa in consegna da parte dell'Amministrazione, sarà conseguente all'emissione del verbale di verifica definitiva ed alla contestuale fornitura da parte della Ditta appaltatrice di tutte le dichiarazioni di conformità, in **quattro copie**, prescritte dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 per i singoli impianti realizzati; complete di tutti gli allegati obbligatori.

In questa fase dovrà essere fornita pertanto, con ogni onere a carico dell'Appaltatore, in **quattro copie + CD-ROM** contenente tutti i files in formato .dwg (per i files grafici) e su altri formati concordati con la D.L. (es. .pdf, per gli altri elaborati) la seguente documentazione:

- a) i disegni finali, derivati dagli elaborati di progetto, aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti elettrici e speciali realizzati (**as-built**), con l'indicazione della siglatura circuitale (e di programmazione per gli impianti speciali), l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature ed i materiali installati.

Particolare cura sarà riservata al posizionamento esatto, in pianta e nelle sezioni, delle apparecchiature e dei materiali utilizzati.

- b) tutti i manuali contenenti le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti, con particolare riguardo a quelli speciali, e delle singole apparecchiature, raccolte in una monografia tecnica dotata di indice.

Si precisa che deve trattarsi d'esatte documentazioni d'ogni parte d'impianto con disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, installazione, con elenco tabellare delle programmazioni e delle tarature effettuate.

Dovranno essere fornite tutte le certificazioni dei costruttori dei quadri di Bassa Tensione complete dei calcoli prescritti.

Dovranno essere fornite tutte le certificazioni di collaudo degli impianti speciali (rivelazione incendio, illuminazione di sicurezza, antintrusione, diffusione sonora, fonio-dati ) emesse dai tecnici della Ditta appaltatrice e, su richiesta dell'Amministrazione, dai tecnici autorizzati delle aziende produttrici delle apparecchiature stesse.

In particolare, dovrà essere consegnata una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le regolazioni, tarature ed impostazioni effettuate, i relativi schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e l'eventuale ritaratura di ogni tipologia d'impianto (elettrico e speciale).

Gli oneri per la messa a punto e taratura degli impianti speciali e per la predisposizione degli schemi e istruzioni s'intendono compresi nei prezzi contrattuali e per questi, non potrà essere richiesto nessun maggior costo.

Saranno allegati i depliant/brochures/schede tecniche di tutte le macchine ed apparecchiature installate ed un elenco dei pezzi di ricambio, consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni.

Tutto ciò perfettamente ordinato, per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

- c) tutti i nulla osta degli enti preposti (I.S.P.E.S.L., A.S.S., ARPA, VV.F., ecc.), il cui ottenimento sarà a carico della Ditta appaltatrice.

Tutta la documentazione elencata ai punti a) e b) sopraindicati sarà fornita in **quattro copie**. Ogni copia sarà costituita da un volume rilegato con copertina in pesante cartone plastificato e raccoglitore ad anelli o equivalente in modo da garantire la fascicolatura della documentazione completa con relativo indice.

La Ditta appaltatrice, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta dal progetto esecutivo, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e nella propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante ogni tipo di regolazione automatica.

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

In caso di ritardo nel fornire la documentazione di cui sopra, l'Amministrazione si riserva la facoltà di imporre comunque alla Ditta appaltatrice la messa in servizio degli impianti, rimanendo la Ditta appaltatrice unica responsabile e con a proprio carico gli oneri per la conduzione e manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti.

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

Per l'omologazione dell'impianto di terra il datore di lavoro nominato dall'Amministrazione dovrà attenersi ai disposti del D.P.R. 22 ottobre 2001, n°462 e precisamente:

entro trenta giorni dalla messa in servizio dell'impianto (appartata dalle dichiarazioni di conformità) dovrà inviare copia delle dichiarazioni di conformità degli impianti elettrici, speciali e dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 all'Azienda Sanitaria Locale (ASL) territorialmente competente ed all'ISPESL (a quest'ultimo ente solo nel caso di nuovo impianto per il quale non esiste alcun verbale di verifica antecedente ai lavori in oggetto), fornendo in allegato i risultati delle misure della resistenza di terra ed altri dati significativi dell'impianto risultanti dalla verifica definitiva, su un apposito modello prestampato approvato preventivamente dalla D.L. e richiedendo nel contempo una visita straordinaria di verifica specificando che gli oneri di tale verifica dovranno essere addebitati all'Appaltatore.

## **10 GARANZIA DEGLI IMPIANTI E COLLAUDO**

### **La garanzia di 24 mesi decorrerà a partire dalla data di ultimazione dei lavori.**

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni di funzionamento che si manifestino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale dell'Amministrazione che ne fa uso, oppure a normale usura.

Nei termini previsti dal Legge regionale 31 maggio 2002, n. 14 – *“Disciplina organica dei lavori pubblici”*. e del Decreto del Presidente della Regione 5 giugno 2003, n. 0165/Pres. – *“Regolamento di attuazione della legge regionale n. 14/2002 in materia di lavori pubblici”* - dovranno essere effettuate le operazioni di collaudo tecnico-contabile, che dovranno certificare la perfetta rispondenza delle opere e delle installazioni alle richieste contrattuali.

Se i risultati ottenuti non fossero accettabili, l'Amministrazione potrà rifiutare le opere o gli impianti, in parte o nella loro totalità.

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

Sino all'approvazione definitiva del collaudo da parte dell'Amministrazione, la Ditta appaltatrice sarà tenuta a curare la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera anche nel caso in cui la loro conduzione sia affidata a personale incaricato dall'Amministrazione, che avrà l'obbligo in ogni caso informare la Ditta appaltatrice delle eventuali modifiche o sostituzioni realizzate durante tale periodo.

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

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