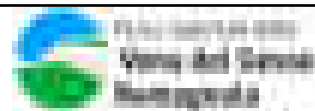




**ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ  
ROMAGNA**

Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)



Aree protette  
dell'Emilia-  
Romagna



Riserva Naturale  
Bosco della  
Frattona



Riserva Naturale  
Onferno



Riserva Naturale  
Bosco di Scardavilla

33



## **POR-FESR EMILIA ROMAGNA 2014-2020**

### **Asse 5 - Valorizzazione delle risorse artistiche, culturali ed ambientali**

*Azione 6.6.1 Interventi per la tutela e la valorizzazione di aree di  
attrazione naturale di rilevanza strategica (aree protette in ambito  
terrestre e marino, paesaggi tutelati) tali da consolidare e  
promuovere processi di sviluppo*

**“PROGETTO PER LA VALORIZZAZIONE DEL  
PATRIMONIO GEOLOGICO E SPELEOLOGICO DEL  
PARCO REGIONALE DELLA VENA DEL GESSO  
ROMAGNOLA, COME MOTORE DELLO SVILUPPO  
DEL TURISMO SOSTENIBILE NELL'APPENNINO  
FAENTINO E IMOLESE”**

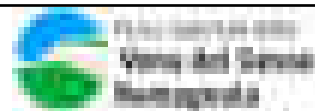
**CUP: I43E16000000008**





**ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ  
ROMAGNA**

Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)



Aree protette  
dell'Emilia-  
Romagna



Riserva Naturale  
Bosco della  
Frattona



Riserva Naturale  
Onferno



Riserva Naturale  
Bosco di Scardavilla

44

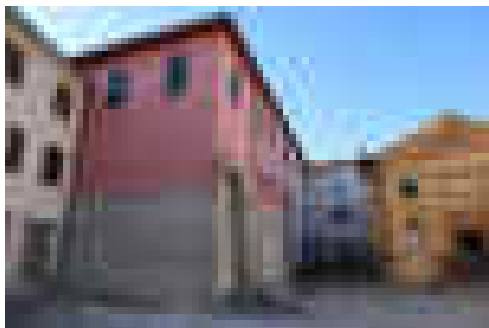
## **“ALLESTIMENTO DEL MUSEO DELLA VENA DEL GESSO ROMAGNOLA NEL PALAZZO BARONALE DI TOSSIGNANO**

**LOTTO 2  
CUP I43E16000000008**

**Progetto Esecutivo  
ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs. n. 50/2016**

**IMPORTO LAVORI : 65.026,13 €**

**IMPORTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO: 240.000,00 €**  
(Deliberazione del Comitato Esecutivo n. 66 del 30/\_11\_/2020)



## **6. CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

*Progetto, Coordinamento sicurezza e Direzione dei  
Lavori*

*Arch. Franco Gaddoni Arklab Imola*

*Ente di Gestione Biodiversità Romagna  
RUP Dott. Gabriele Cassani*

*Direttore Fabio Ghirelli*


*Arch. Paola Bassi*



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 55	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

## CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

*Parte prima:* illustra gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto.

*Parte seconda:* modalità di esecuzione, specificazione delle prescrizioni tecniche.

### PARTE PRIMA

- Art. 1. Oggetto dell'appalto
- Art. 2. Importo dell'appalto
- Art. 3. Caratteristiche e modalità di svolgimento dei lavori
- Art. 4. Avvio e termini per l'esecuzione dell'appalto
- Art. 5. Obblighi e responsabilità a carico dell'Aggiudicatario
- Art. 6. Pagamenti e Liquidazioni
- Art. 7. Responsabilità-Cauzione- Assicurazioni
- Art. 8. Norme in materia di sicurezza
- Art. 9. Standard di qualità dei Lavoratori e varianti
- Art. 10. Direttore dei Lavori
- Art. 11. Certificazioni
- Art. 12. Parti di ricambio
- Art. 13. Verifiche preliminari
- Art. 14. Accettazione e verifica di conformità
- Art. 15. Aumenti e diminuzioni
- Art. 16. Inadempienze e penalità nell'erogazione delle prestazioni
- Art. 17. Recesso e risoluzione del contratto
- Art. 18. Subappalto
- Art. 19. Spese contrattuali
- Art. 20. Controversie e foro competente
- Art. 21. Tracciabilità dei flussi finanziari
- Art. 22. Documento unico di valutazione dei rischi di interferenze (D.U.V.R.I.)
- Art. 23. Norme di rinvio

### PARTE SECONDA

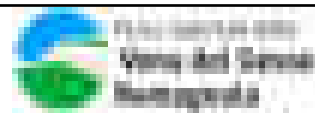
#### TITOLO I - NORME TECNICHE PER LA ESECUZIONE

- Art. .24 Definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto
- Art. 2.5 Qualità e provenienza dei materiali e loro accettazione - Prove e campioni
- Art. 26 Definizioni generali
- Art. 4.27 Norme per la misurazione e valutazione dei lavori
- Art. 28 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso
- Art. 29 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte
- Art. 30 Elementi di laterizio e calcestruzzo
- Art. 31 Armature per calcestruzzo
- Art. 32 Prodotti a base di legno
- Art. 33 Prodotti per pavimentazione e rivestimento



**ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ  
ROMAGNA**

Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)



Aree protette  
dell'Emilia-  
Romagna



Riserva Naturale  
Bosco della  
Frattona



Riserva Naturale  
Onferno



Riserva Naturale  
Bosco di Scardavilla

66

- Art. 34. Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane
- Art. 35. Opere in ferro ed altri metalli
- Art. 36. Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)
- Art. 37. Infissi
- Art. 38. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni
- Art. 39. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne
- Art. 40. Materiali per controsoffitti
- Art. 41. Demolizioni e rimozioni
- Art. 42. Opere e strutture di muratura
- Art. 43. Opere di impermeabilizzazione
- Art. 44. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni
- Art. 44. Opere di vetratura e serramentistica
- Art. 45. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne
- Art. 46. Esecuzione delle pavimentazioni
- Art. 47. Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua
- Art. 48. Rete di idranti UNI 45
- Art. 49. Impianto elettrico e di comunicazione interna
- Art. 51. Impianto antincendio
- Art. 52. Impianto di diffusione sonora e allerta evacuazione

## **TITOLO II ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI**

### **PRELIEVO ENERGIA**

- ART.53. FORNITURA DELL'ENERGIA ELETTRICA PER EDIFICI DI PREGIO PER ARTE E STORIA
- ART.54. Ulteriori apparecchiature e componenti

## **TITOLO III ALIMENTAZIONE DI RISERVA E DI SICUREZZA**

- ART.55. Alimentazione di sicurezza
- ART.56. Suddivisione dei circuiti
- ART.57. Prescrizioni integrative per gli edifici di pregio

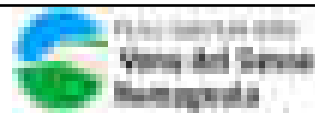
## **TITOLO IV DISTRIBUZIONE**

- ART.58 CAVI E CONDUTTURE
- ART.59 Ulteriori misure di protezione contro l'incendio
- ART.60 Regolamento CPR e nuova classificazione dei cavi
- ART.61 Classificazione per i cavi da costruzione
- ART.62 Nuove classificazioni e disposizioni impiantistiche
- ART.63 Variante V4 per ambienti ordinari
- ART.64 Variante V4 per ambienti a maggior rischio in caso d'incendio
- ART.65 Cavi per impianti di comunicazione
- ART.66 Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n°106
- ART.67 Condotture
- ART.68 Codici di individuazione e colori dei cavi
- ART.69 Cavi per energia



**ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ  
ROMAGNA**

Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)



**Aree protette  
dell'Emilia-  
Romagna**



**Riserva Naturale  
Bosco della  
Frattona**



**Riserva Naturale  
Onferno**



**Riserva Naturale  
Bosco di Scardavilla**

77

- ART.70 Sezione minima conduttori neutro
- ART.71 Cadute di tensioni massime ammesse
- ART.72 Cavi con Classe di reazione al fuoco minima
- ART.73 Scelta e posa delle condutture negli ambienti soggetti a tutela
- ART.74 Distribuzione con posa ad incasso
- ART.75 Distribuzione con posa a parete
- ART. 76 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati
- ART.77 Installazione delle prese a spina fisse

#### **TITOLO V QUADRO**

##### **ART.78 QUADRI ELETTRICI**

#### **TITOLO VI PROTEZIONI**

##### **ART.79 IMPIANTO DI TERRA**

- ART.80 Protezione dalle sovracorrenti
- ART.81 Posizionamento dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti
- ART.82 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti
- ART.83 Coordinamento apparecchi di protezione
- ART.84 Coordinamento selettivo
- ART.85 Protezione di sostegno (back-up)
- ART.86 Protezione contro i fulmini
- ART.87 Prescrizioni integrative per gli edifici di pregio

#### **TITOLO VII COMANDI**





- ART.88 Sezionamento e comando
- ART.89 Ulteriori misure di protezione contro l'incendio

#### **TITOLO VIII IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

- ART.90 Impianto di illuminazione interna
- ART.91 Riduzione dei consumi energetici
- Art. 92 LED
- ART.93 Impianto di illuminazione esterna
- ART.94 Prescrizioni generali
- ART.95 Apparecchi di illuminazione
- ART.96 Lampade ad alogeni
- ART.97 Protezione delle lampade
- ART.98 Comandi dei circuiti di illuminazione

#### **TITOLO IX IMPIANTI MOVIBILI**

- ART.99 **SCelta e installazione degli impianti movibili**
- ART.100 Varianti a sicurezza equivalente per gli impianti movibili
- ART.101 **PRESCRIZIONI PER DISABILI**
- ART.102 Prescrizioni aggiuntive per disabili

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Regionale Ambiente e Servizio Civile	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 88	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

#### ART.103 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

#### **TITOLO X VERIFICHE E PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO**

ART.104 Verifiche iniziali

ART.105 Verifiche periodiche

ART.106 Prescrizioni di esercizio

### PARTE PRIMA

#### Art. 1. OGGETTO DELL'APPALTO







*Il presente capitolato si riferisce alla gara di appalto per progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori per la realizzazione del **Museo geologico della Vena del gesso nel Palazzo Baronale sito a Tossignano (BO) LOTTO 2.***

*Stante il carattere di edificio storico vincolato ai sensi dell'immobile che ospiterà il museo geologico, sottoposto a tutela e salvaguardia indicate dal provvedimento di notifica di Dichiarazione di Interesse Culturale n. prot. 18304 del 03dicembre 2013 trasmesso dalla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Emilia Romagna all'Ente, la Stazione Appaltante richiede che l'approccio per la realizzazione dei lavori si orienti verso il mantenimento dell'assetto e dell'impianto del Palazzo Baronale nella sua interezza, coerentemente con scelte di impianti e materiali orientate alla semplicità di forme e volumi, all'impatto controllato con la struttura esistente pur garantendo un adeguato livello di prestazione correlato al tipo di museo e coerentemente con le "Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale" Molto importante e fondamentale sarà il coordinamento con il Progetto esecutivo del LOTTO 1 (allestimenti e dotazioni software e hardware) con il quale dovrà essere garantito una stretta sinergia sia in fase di progettazione che in fase di realizzazione dei lavori.*

*Sono compresi nell'appalto la progettazione, il trasporto, la fornitura e la posa in opera di tutto il materiale necessario per la completa realizzazione ed esecuzione di quanto oggetto dell'appalto, secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato e dalla Relazione Tecnica Scientifica allegata, parte integrante e sostanziale del presente Capitolato.*

#### Art. 2 IMPORTO DELL'APPALTO

*L'importo a base di gara per l'intero appalto, I.V.A. esclusa, è pari a Euro 65.010,23 (Euro sessantacinquemilazero26/13) più oneri relativi all'attuazione dei piani della sicurezza non soggetti a ribasso pari ad Euro 1.625,65 (euro millemilaseicentoventicinque/65), per un totale di Euro 66.651,78 (euro sessantasemilaseicentocinquantuno/78).*

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Regionale Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b>	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

*Tutte le spese di trasporto e gli altri oneri sono a carico della Ditta aggiudicataria che porterà a compimento l'allestimento del Museo geologico della Vena del Gesso Romagnola di Palazzo Baronale a Tossignano (BO) LOTTO2 "chiavi in mano".*

*L'intera fornitura è contabilizzata a corpo, dovrà essere compresa in un unico lotto, non scindibile; i soggetti partecipanti potranno, pertanto, presentare offerta esclusivamente per l'intero oggetto dell'appalto come definito all'articolo 1.*

### Art. 3

#### CARATTERISTICHE E MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEI LAVORI

*I soggetti partecipanti, a partire dal presente progetto Esecutivo relativo a partizioni murarie, rampa a pavimento, adeguamento dell'impianto di illuminazione generale e di emergenza alle prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco, dotazione di botole di ispezione nel controsoffitto, adeguamento ed implementazione dell'impiantistica elettrica, realizzazione di un corrimano nello scalone monumentale, rete dati, sostituzione di porte esistenti e realizzazione di nuove, fornitura di una pedana mobile accessibile, tinteggiatura e ripristino intonaco, ) ed quanto opportuno necessario ai fini della realizzazione dei lavori a regola d'arte. Prima dell'avvio delle operazioni inerenti alla realizzazione dei lavori sarà cura e onere della Ditta Appaltatrice fornire le schede tecniche dei prodotti e materiali da utilizzati e delle apparecchiature informatiche e di rete dati.*






*La Stazione Appaltante si riserva di apportare integrazioni e/o modifiche rispetto al presente progetto esecutivo che dovranno essere recepite e successivamente realizzate.*

*Inoltre essendo presenti arredi esistenti non removibili gli stessi dovranno essere adeguatamente protetti prima e durante l'esecuzione dei lavori*

*Tutti le forniture dovranno essere certificati in classe di Reazione al fuoco **R1**.*

*Tutte le lavorazioni dovranno garantire l'**accessibilità** del Museo.*

*Costituisce oggetto dell'appalto anche la formazione del personale indicato dall'Ente al fine di permettere lo sviluppo delle competenze necessarie al corretto funzionamento delle reti e apparecchiature ed alla ordinaria manutenzione delle stesse. L'impresa aggiudicataria è tenuta a predisporre e a consegnare all'ente appaltante il piano di manutenzione, cioè l'insieme della documentazione necessaria per l'utilizzo e la manutenzione delle reti elettriche, dati e imèiantsticher al fine di conservarne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità e l'efficienza. Il manuale d'uso si riferisce all'utilizzo da parte degli addetti e dei responsabili dell'Ente (o di soggetti terzi dallo stesso incaricati) e deve contenere ed illustrare in modo chiaro, anche attraverso schemi grafici e/o quant'altro necessario, l'insieme delle informazioni atte a permettere*

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Regionale Ambiente e Servizio Civile	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 1010	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

*all'utente di conoscere le modalità di funzionamento delle reti ed impianti ed in particolare dei sistemi di illuminazione e delle apparecchiature, nonché tutti gli elementi necessari per eliminare i danni derivanti da un'utilizzazione impropria. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione, nonché il ricorso a centri di assistenza o di servizio. Il programma di manutenzione deve indicare inoltre il sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione dell'allestimento e delle sue parti nel corso degli anni.*

*Con la procedura oggetto della gara l'Amministrazione intende acquisire e realizzare tutti i lavori necessari ed opportuni per la realizzazione del Museo Geologico della Vena del Gesso Romagnola. Fine ultimo dovrà essere la conoscenza e la promozione, superando il tradizionale concetto museografico di mera e passiva contemplazione, favorendo, invece, una partecipazione attiva, individuale e collettiva, del visitatore mediante la manipolazione, l'interattività e più in generale la multimedialità.*

*Il Museo dovrà essere realizzato tramite un progetto in grado di realizzare un luogo affascinante e suggestivo che permetta di raccontare la geologia della Formazione gessoso-solfifera tramite le più innovative tecnologie di comunicazione visiva.*

*Per ulteriori approfondimenti si rimanda al PROGETTO ESECUTIVO DEL LOTTO 1 ed al presente Progetto esecutivo del LOTTO 2.*

#### **Art. 4**







##### **AVVIO E TERMINI PER L'ESECUZIONE DELL'APPALTO**

*L'avvio dell'esecuzione dell'appalto avviene con la stipula del formale contratto da cui decorrerà il termine indicato al successivo comma. L'esecutore è tenuto a seguire le direttive fornite dalla stazione appaltante; qualora l'esecutore non adempia, la stazione appaltante ha facoltà di procedere alla risoluzione del contratto.*

***Il tempo di esecuzione e consegna della fornitura è stabilito in quarantacinque (145) giorni naturali consecutivi decorrenti dalla stipula del formale contratto.***

*Per i ritardi nelle consegne verranno applicate le penali di cui all'art. 16 del presente capitolato. L'impresa potrà richiedere lo spostamento dei termini di consegna solo per impedimenti o ritardi dovuti a cause di forza maggiore (alluvioni, incendi, scioperi, emergenza sanitaria, ecc.) debitamente dimostrate con idonea documentazione accettata dall'Amministrazione. L'evento di forza maggiore dovrà essere comunicato all'Amministrazione entro 5 giorni dal suo verificarsi.*



 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 1111	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

*Decorso tale termine la causa di forza maggiore non viene riconosciuta e l'impresa è soggetta alle penalità previste dall'art. 16 per gli eventuali ritardi sull'esecuzione della fornitura.*

*Il protrarsi dei ritardi per fatti dell'impresa per più di trenta giorni dal termine stabilito è considerato grave negligenza e può comportare la risoluzione contrattuale, fatta salva l'esecuzione della procedura in danno.*

*L'appalto si considera ultimato a compimento di tutte le tarature e messe a punto degli apparati, tutte le prove e verifiche funzionali preliminari e finali richieste nel presente documento e relativi adeguamenti qualora si rilevassero delle anomalie, nonché la consegna di tutte le certificazioni richieste dalla normativa nazionale ed europea in ambito di sistemi elettronici e digitali, nonché di impianti e cablaggi in ambienti espositivi museali.*

*In caso di sospensione indefinita nell'esecuzione della fornitura, di inadempienza dell'impresa aggiudicataria, come pure di impossibilità oggettiva e soggettiva della medesima ad eseguire l'allestimento, l'Ente Appaltante sarà libero di affidare lo stesso ad altre imprese, senza che l'impresa aggiudicataria possa vantare indennizzi o diritti di sorta, tranne che il compenso per quanto realizzato.*






## **Art. 5**

### **OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ A CARICO DELL'AGGIUDICATARIO**

*Il soggetto partecipante dovrà dichiarare di:*

- avere preso esatta cognizione della natura dei luoghi di svolgimento dell'appalto e delle modalità di svolgimento dei lavori descritti nel presente capitolato;
- b accettare, senza condizione e/o riserva alcuna, tutte le norme contenute nel presente capitolato e negli atti di gara;
- c aver preso conoscenza e aver tenuto conto, nella formulazione dell'offerta, delle condizioni contrattuali e dei relativi oneri, inclusi gli oneri ed obblighi derivanti dalle disposizioni in vigore in materia di sicurezza, assicurazione, condizioni di lavoro e previdenza e assistenza;
- d aver effettuato uno studio approfondito del capitolato ritenendolo adeguato e realizzabile per il prezzo corrispondente all'offerta presentata.

*La fornitura e la posa in opera delle apparecchiature dovrà essere effettuata nel pieno rispetto di quanto previsto dal D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ss.mm.ii., dal D.M. 10.05.2001 "Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e*

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Ufficio del Servizio Romagnolo	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 1212	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

*sviluppo dei musei, della L.R.T. 25 febbraio 2010, n. 21 “Testo unico delle disposizioni in materia di beni, istituti e attività culturali” e del relativo Regolamento di attuazione approvato con deliberazione G.R.T. 30.05.2011, n. 437 e di tutte le altre normative, disposizioni e regolamenti nazionali, regionali e comunali vigenti e di quanto sancito dal “Codice etico dell’ICOM per i musei” in materia di tutela e valorizzazione dei beni culturali, nonché dal presente Capitolato.*

*La Ditta aggiudicataria è tenuta, oltre alla fornitura dei lavori previsti, a provvedere a propria cura e spese alla consegna dei beni.*

*I dispositivi forniti all’Ente, nonché tutti i contenuti digitali, prodotti, redatti, aggiornati e pubblicati dalla Ditta, rimarranno di proprietà esclusiva dell’Ente.*

*I diritti di proprietà e/o di utilizzazione e sfruttamento economico degli elaborati, delle opere dell’ingegno, delle creazioni intellettuali e dell’altro materiale creato, inventato, predisposto o realizzato dalla Ditta, o da suoi dipendenti e collaboratori nell’ambito dell’esecuzione dell’appalto, rimarranno di esclusiva titolarità dell’Ente. Detti diritti, ai sensi della L. n° 633/41 “Protezione del diritto d’autore e di altri diritti concessi al suo esercizio” così come modificata e integrata, devono intendersi ceduti, acquisiti e/o licenziati in modo perpetuo, illimitato, irrevocabile.*

*L’Ente non assumerà responsabilità alcuna nel caso in cui la Ditta abbia usato, nell’esecuzione delle procedure, dispositivi, soluzioni tecniche o quant’altro di cui altri abbiano ottenuto l’esclusiva. La Ditta, pertanto, dovrà assumersi tutte le responsabilità derivanti dalla vendita di attrezzature o di programmi o dall’adozione di dispositivi o soluzioni tecniche o di quant’altro previsto nel capitolato che comporti violazione di brevetti e diritti d’autore, di ciò sollevandone espressamente l’Ente. La progettazione e tutte le informazioni (banche dati, documentazione tecnica, strumentazione, ecc.) generate ed impiegate nell’ambito dell’appalto e necessarie per l’erogazione dei lavori in oggetto resteranno di proprietà esclusiva dell’Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità Romagna e dovranno essere consegnate all’Ente a fronte di esplicita richiesta e comunque alla scadenza dell’affidamento.*






*La Ditta aggiudicataria è tenuta a fornire eventuali relazioni e relative certificazioni dei materiali di conformità alla normativa vigente.*

*Il soggetto aggiudicatario si impegna inoltre:*

A. a osservare tutte le disposizioni dettate dal D. Leg.vo n. 81/2008 e ss.mm.ii. in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

➤ ad ottemperare a tutti gli obblighi verso i propri dipendenti derivanti da disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di lavoro, nonché in materia previdenziale, infortunistica e di malattie professionali assumendo a proprio carico tutti i relativi oneri;

➤ applicare, nei confronti dei propri dipendenti, le condizioni normative retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi ed integrativi di lavoro vigenti, applicabili alla categoria e nelle località di svolgimento della attività lavorative nonché le condizioni risultanti da successive modifiche ed integrazioni;

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 1313	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- a far fronte a tutti gli oneri derivanti dalla progettazione esecutiva dei lavori e dal collaudo;
- a dare garanzia dei lavori nel suo complesso, per essa intendendo l'obbligo in capo all'aggiudicatario di effettuare la manutenzione dei lavori e la riparazione o la sostituzione di ciascun singolo pezzo delle reti impiantistiche, elettriche e dati per un periodo minimo di 24 mesi dal collaudo;
- a garantire il servizio di assistenza post-fornitura, per esso intendendo l'obbligo in capo all'aggiudicatario di effettuare un intervento in loco mediante un tecnico specializzato entro 48 ore dalla segnalazione del malfunzionamento effettuata dall'Amministrazione comunale via fax o email, per un periodo minimo di 24 mesi dal collaudo;
- a produrre le certificazioni finali richieste.

## Art. 6

### PAGAMENTI E LIQUIDAZIONI

*I pagamenti verranno disposti nel modo seguente:*

- il 40% dell'importo trascorsi 10 giorni dalla stipula del contratto;
- un altro 45% una volta terminata la realizzazione degli allestimenti museografici e multimediali;
- la parte rimanente (15%) a saldo, a conclusione dell'affidamento, a seguito della verifica di conformità di cui all'art.14, previa presentazione di regolare fattura e previo accertamento da parte dell'Ente della prestazione effettuata, in termini di quantità e qualità, rispetto alle prescrizioni previste nei documenti contrattuali.







*Il pagamento del corrispettivo verrà effettuato dall'Ente Appaltante entro 30 giorni dal ricevimento della fattura, previo visto di regolarità dell'esecuzione contrattuale di cui sopra.*

*I pagamenti, ai sensi della normativa vigente, sono condizionati alla preventiva verifica della documentazione attestante il versamento dei contributi previdenziali ed assicurativi, nonché alla preventiva verifica di cui al combinato disposto dell'art. 48 bis D.P.R. 602/1973 e del Decreto del MEF n. 40 del 18/01/2008.*

*La stazione appaltante si riserva di effettuare interventi sostitutivi in caso di inadempienza contributiva e retributiva dell'appaltatore ai sensi degli artt. 4 e 5 del D.P.R. n. 207/10 e ss. mm. e ii..*

*Il certificato di ultimazione delle prestazioni verrà redatto entro 30 giorni dalla data di ultimazione delle prestazioni e sarà trasmesso, entro lo stesso termine, alla Stazione Appaltante per i relativi adempimenti.*

*Il certificato di ultimazione delle prestazioni sarà accompagnato da una relazione con gli allegati connessi alla storia cronologica dell'esecuzione, oltre a quelle notizie di carattere tecnico ed economico atte ad agevolare le operazioni di collaudo e/o di regolare esecuzione.*

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente, Energia e Servizio Clienti	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 1414	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

## Art. 7 RESPONSABILITA'-CAUZIONE-ASSICURAZIONI

L'Aggiudicatario è responsabile della corretta esecuzione delle disposizioni e prescrizioni impartite con il presente capitolato d'appalto nonché dell'ottemperanza a tutte le norme di legge e regolamento in materia di appalti, diritto del lavoro, sicurezza sui luoghi di lavoro, tutela della riservatezza, antimafia, tracciabilità dei flussi finanziari e comunque della vigente normativa, anche regolamentare, che disciplina l'esecuzione degli appalti e i rapporti con la Pubblica Amministrazione.

L'Aggiudicatario ha l'obbligo di fornire all'Appaltante e agli Enti convenzionati tutta la documentazione necessaria ad appurare l'effettiva ottemperanza degli obblighi di cui sopra. L'Appaltante e gli Enti convenzionati dovranno restare estranei e sollevati da qualsiasi obbligo e da ogni responsabilità che possa derivare in ordine a rapporti instaurati dall'Aggiudicatario con terzi sia che attengano a contratti e forniture per l'esercizio dell'attività, sia che attengano a rapporti con gli utenti.







L'Aggiudicatario è inoltre direttamente responsabile di tutti gli eventuali danni di qualunque natura e per qualsiasi motivo arrecati a persone e/o cose, immobili, opere, affreschi e beni culturali in genere, arredi e attrezzature che risultassero causati dal personale dipendente dall'Aggiudicatario, anche nel caso di danni prodotti da negligenza e dal non corretto espletamento dei lavori oggetto del presente appalto.

In ogni caso, l'Aggiudicatario dovrà provvedere tempestivamente e comunque sollevando la Pubblica Amministrazione al risarcimento dei suddetti danni e, quando possibile, alla riparazione e sostituzione delle parti distrutte e deteriorate. Nel caso di accertamento di responsabilità a carico dell'Aggiudicatario o di personale ad esso afferente, per danni e/o furti a opere, beni e arredi, l'Appaltante si riserva la facoltà di recedere dal contratto, fatta salva ogni altra attività di rivalsa ed azione nelle apposite sedi.

Per quanto riguarda le modalità di presentazione della cauzione si rinvia a quanto indicato nel disciplinare di gara.

La cauzione garantirà anche l'eventuale risarcimento dei danni, nonché il rimborso delle somme che l'Amministrazione Comunale dovesse eventualmente spendere durante la gestione appaltata, per fatto dell'appaltatore, a causa dell'inadempimento o cattiva esecuzione del contratto. Resta salvo, per l'Ente, l'esperimento di ogni altra azione nel caso in cui la somma dovesse risultare insufficiente.

Nel caso in cui l'Ente durante l'esecuzione del contratto avesse dovuto avvalersi di tutto o in parte della cauzione, l'appaltatore è obbligato a reintegrarla. In caso di mancata reintegrazione la cauzione potrà essere ricostituita d'ufficio, a spese dell'appaltatore, mediante prelievo dell'importo occorrente dal corrispettivo di appalto, previo avviso scritto da comunicare alla ditta. La somma

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Ufficio del Servizio Romagnolo	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 1515	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

verrà comunque svincolata al termine del rapporto contrattuale e dopo che sia stata accertata la sussistenza di tutti i presupposti di legge per procedere in tal senso.

La ditta appaltatrice assume la garanzia di tutti i beni e materiali forniti da tutti gli inconvenienti, esclusi quelli derivanti da forza maggiore per il periodo offerto in sede di gara a partire dalla data di emissione del certificato di collaudo, salvo per le garanzie sulle apparecchiature certificate dalle case costruttrici.

Tutti i difetti che si verificassero nel periodo di garanzia, dipendenti da vizi di costruzione o da difetti dei materiali utilizzati devono essere eliminati a spese della ditta appaltatrice entro dieci giorni dalla comunicazione. Se la ditta appaltatrice non provvede nei termini di cui sopra alle riparazioni o sostituzioni suddette, vi provvede la stessa Amministrazione, addebitando le spesa alla ditta appaltatrice anche mediante incameramento della garanzia fidejussoria.

La garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento, salva comunque la risarcibilità del maggior danno. L'aggiudicatario è direttamente responsabile degli eventuali danni materiali a persone e/o cose nell'esecuzione del presente contratto.





A garanzia di quanto sopra, l'aggiudicatario è tenuto a stipulare idonea polizza assicurativa di copertura per Responsabilità Civile per danni a persone o cose per un massimale unico di garanzia non inferiore ad € 2.500.000,00 (duemilionicinquecentomila euro), per i lavori oggetto dell'aggiudicazione, da presentare alla Stazione Appaltante antecedentemente alla stipula del contratto. La Stazione Appaltante è esonerata espressamente da qualsiasi responsabilità per danni o incidenti che, anche in itinere, dovessero verificarsi nell'espletamento del presente appalto.

## Art. 8

### NORME IN MATERIA DI SICUREZZA

L'aggiudicatario assume l'obbligo di ottemperare, per le finalità a cui gli immobili di proprietà pubblica sono destinati, a tutte le prescrizioni previste dalle norme vigenti, a partire da quelle in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, esonerando a tal fine espressamente l'Ente da qualsiasi coinvolgimento in merito.

L'aggiudicatario dovrà predisporre ogni pianificata azione finalizzata al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio ed a garantire la sicurezza delle persone in caso di emergenza; a tali fini, l'appaltatore dovrà predisporre ed attuare un piano operativo di sicurezza relativo alle attività da svolgere nell'ambito delle prestazioni in appalto, nonché le attestazioni previste dal T.U. sulla sicurezza D.Lgs. 81/08 ss.mm.ii.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Ufficio del Servizio Romagna	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 1616	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

Per quanto concerne gli adempimenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro di cui all'art. 26 del D.Lgs. n. 81/08 ss.mm.ii. **l'appaltatore assume la qualifica di datore di lavoro committente, anche in relazione alla predisposizione del DUVRI**, alla trasmissione di informazioni specifiche sui rischi e alla verifica di idoneità tecnico-professionale nel caso di eventuali affidamenti di lavori a terzi nel quadro dei propri obblighi contrattuali.

#### **Art. 9**

#### **STANDARD DI QUALITÀ DEI LAVORI E VARIANTI**

Gli standard minimi di qualità dei lavori oggetto dell'appalto sono quelli risultanti dalle prescrizioni del presente Capitolato e potranno essere integrati solo in senso migliorativo sulla base dell'offerta presentata dall'appaltatore, nonché su richiesta dell'Ente in esito alle attività di verifica e controllo effettuate nel corso dell'esecuzione dell'appalto.

Eventuali varianti migliorative, rispetto agli standard qualitativi fissati dal Capitolato, presentate in sede di offerta, che comportino attribuzione di punteggio, saranno considerate obbligazioni contrattuali a carico dell'offerente.





Durante l'esecuzione del contratto, l'Ente si riserva di apportare eventuali migliorie alle modalità di espletamento dei lavori affidati senza che l'appaltatore possa opporsi o vantare alcun compenso aggiuntivo, sempre che tali migliorie non alterino oggettivamente gli oneri ed i costi produttivi delle prestazioni; in tal caso, queste potranno essere pattuite secondo modi e termini da concertarsi di volta in volta fra le parti.

#### **Art. 10**

#### **DIRETTORE DEI LAVORI**

La Stazione appaltante attraverso il direttore dei lavori, all'uopo nominato, esercita il controllo sulla regolare esecuzione dell'appalto, impartendo le necessarie disposizioni per assicurare la piena ed integrale osservanza di tutte le clausole del presente capitolato.

Il direttore dei lavori, provvede al coordinamento, alla direzione e al controllo dell'esecuzione del contratto stipulato dalla stazione appaltante, assicura la regolare esecuzione del contratto da parte dell'aggiudicatario, verificando che le attività e le prestazioni contrattuali siano eseguite in conformità dei documenti contrattuali. A tale fine, il direttore dei lavori svolge tutte le attività allo stesso espressamente demandate dalla vigente normativa, nonché tutte le attività che si rendano opportune per assicurare il perseguimento dei compiti a questo assegnati. La stazione appaltante può nominare uno o più assistenti del direttore dei lavori cui affidare una o più delle attività di competenza del direttore dei lavori, e dovrà comunicarne il nominativo all'aggiudicatario.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Ufficio del Servizio Romagnolo	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 1717	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

### **Art. 11**

#### **CERTIFICAZIONI**

L'impresa aggiudicataria sarà tenuta a certificare la rispondenza dei prodotti forniti alla L. 626/94, e successive modifiche ed integrazioni, e alle prove di laboratorio previste nelle norme UNI, in particolare le prove che chiariscano le caratteristiche prestazionali di finitura e sicurezza. Durante le fasi di collaudo di cui sopra sarà redatto apposito verbale che dovrà essere corredato da una relazione tecnica e descrittiva di funzionamento di tutte le reti elettriche e di illuminazione, dati e impiantistiche oltre alle attrezzature fornite; la Ditta appaltatrice dovrà predisporre tutti i manuali d'uso necessari, le eventuali relazioni di calcolo, le dichiarazioni di conformità ai sensi della legge 46/90, le certificazioni di reazione al fuoco e di corretta posa e installazione per materiali installati e le altre certificazioni richieste.

### **Art. 12**

#### **PARTI DI RICAMBIO**

L'impresa aggiudicataria dovrà garantire l'eventuale disponibilità di parti di ricambio occorrenti in caso di guasti e/o rotture, per almeno lo stesso periodo proposto quale garanzia e assistenza post-vendita (minimo 24 mesi).

### **Art. 13**

#### **VERIFICHE PRELIMINARI**

Durante il corso della fornitura il Direttore dell'esecuzione, si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari, al fine di poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale di Appalto, in modo che le opere risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione della fornitura.

In particolare, per le verifiche in corso di opera degli impianti di illuminazione fino a collaudo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza poter perciò accaparrare diritti a maggior compensi. Le verifiche di cui sopra dovranno essere eseguite dalla Direzione all'esecuzione e si intende che nonostante l'esito positivo delle stesse, la Ditta appaltatrice rimane responsabile delle deficienze che potranno riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine di garanzia.

### **Art. 14**

#### **ACCETTAZIONI E VERIFICA DI CONFORMITÀ**

I lavori realizzati relativi alle reti impiantistiche, dati ed elettriche oltre alle opere murarie ed alla fornitura di attrezzature realizzate rimangono oggetto di verifica di conformità entro quaranta giorni dalla sua realizzazione.

Pertanto, a consegna avvenuta, l'Ente provvede alla verifica del materiale fornito per accertare che esso sia conforme a tutte le caratteristiche ed ai requisiti dichiarati e che sia l'allestimento che il materiale corrispondano all'offerta tecnica presentata in sede di gara, con le eventuali modifiche

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 1818	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

concordate. Durante il periodo dei controlli, l'impresa aggiudicataria deve eseguire gratuitamente tutte le prestazioni e provviste occorrenti per riparare guasti e difetti che nel frattempo si fossero manifestati, dovuti a cattiva lavorazione o a difettosa qualità dei materiali impiegati. Nelle operazioni di controllo la stazione appaltante può effettuare tutte le operazioni necessarie per accertare la perfetta rispondenza delle caratteristiche costruttive, qualità dei materiali, spessori, ecc.. Al termine dei lavori di completamento, montaggio e posa in opera della fornitura, così come prescritto nelle rispettive descrizioni, saranno verificate e riscontrate eventuali manchevolezze e deficienze per la perfetta completezza e rispondenza della fornitura a quanto prescritto nel presente capitolato. Nel caso di mancata rispondenza verrà dato alla Ditta aggiudicataria un tempo entro il quale provvedere all'eliminazione della manchevolezza; in difetto si provvederà a far eseguire i lavori addebitando le spese alla Ditta inadempiente. La verifica di conformità dovrà essere effettuata di concerto tra il personale tecnico della Ditta aggiudicataria e il personale tecnico dell'Ente, e dovrà accertare:

- la rispondenza tecnica della fornitura all'impegno contrattuale assunto;
- la corretta esecuzione della posa in opera nel rispetto delle prescrizioni del presente capitolato;
- la rispondenza al corretto funzionamento delle attrezzature e degli altri impianti;

L'accettazione della fornitura è subordinata all'esito positivo dei suddetti controlli.

Le operazioni necessarie alla verifica di conformità sono svolte a spese della ditta aggiudicataria. La ditta aggiudicataria, a propria cura e spese, mette a disposizione del soggetto incaricato della verifica di conformità i mezzi necessari ad eseguirli.

Nel caso in cui la ditta aggiudicataria non ottemperi a siffatti obblighi, il direttore dell'esecuzione o il soggetto incaricato al controllo dispongono che sia provveduto d'ufficio, deducendo la spesa dal corrispettivo dovuto all'esecutore.

Qualora in corso di esecuzione dei lavori questi non risultassero conformi a quanto prescritto nel presente capitolato ed ai progetti approvati il direttore dei lavori ha la facoltà insindacabile di non accettarli e di disporre la rimozione e l'allontanamento a totale carico dell'Impresa.

Rimane a carico dell'Impresa appaltatrice la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera non riconosciuti e non riconoscibili in sede di verifica o, anche se riconoscibili, taciuti per malafede dell'appaltatore o non scoperti per dolo di quest'ultimo.

Il direttore dei lavori rilascia il certificato di verifica di conformità, quando risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le prestazioni contrattuali.

La ditta resterà garante per la realizzazione dei lavori a regola d'arte per la durata minima di anni 2 (due) a decorrere dalla data del collaudo favorevole. La ditta sarà ritenuta responsabile di tutti i guasti, inconvenienti e danni che si verificassero nel suddetto periodo, in conseguenza di vizi costruttivi, di impiego di materiali difettosi, ecc.



 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 1919	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

#### **Art. 15**

#### **AUMENTI E DIMINUZIONI**

Nel corso dell'esecuzione del contratto, l'Amministrazione può chiedere e l'Impresa aggiudicataria ha l'obbligo di accettare, alle stesse condizioni contrattuali, un aumento o una diminuzione dei lavori, fino alla concorrenza di un quinto del valore del contratto.

Nel caso in cui la variazione superi tale limite in aumento, la stazione appaltante procede alla stipula di un atto aggiuntivo al contratto principale, nei limiti prescritti dall'ordinamento in tema di affidamenti diretti, dopo aver acquisito il consenso dell'esecutore.

Qualora durante l'esecuzione della fornitura, l'Ente, a proprio insindacabile giudizio, dovesse verificare la necessità di integrare la stessa con ulteriori prestazioni di natura simile, accessoria o complementare, potrà affidarla con atto formale all'Aggiudicatario.

#### **Art. 16**







#### **INADEMPIENZE E PENALITÀ NELL' EROGAZIONE DELLE PRESTAZIONI**

Nel caso di ritardata consegna rispetto al termine proposta dalla ditta aggiudicataria in fase di offerta di cui al precedente art. 4, sarà applicata una penale pari a € 150,00 per ogni giorno (naturale consecutivo) di ritardo (salvo proroghe che potranno essere concesse dall'Amministrazione per giustificati motivi), fatti salvi i diritti al risarcimento dell'eventuale maggior danno, nonché gli eventuali recessi e risoluzioni del contratto.

Nel caso di mancata o incompleta esecuzione di prestazioni dedotte nel presente capitolato verrà applicata una penale dell'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ciascun inadempimento riscontrato. Qualora siano riscontrati inadempimenti, omissioni o comunque difformità delle prestazioni rispetto a quanto previsto nel presente Capitolato, l'Amministrazione contesterà per iscritto le inadempienze all'appaltatore assegnandoli un termine massimo di 7 giorni per fornire le proprie giustificazioni e per ottemperare agli obblighi assunti. Qualora l'Amministrazione non ritenga valide le giustificazioni ricevute, o qualora l'affidatario non ottemperi agli obblighi assunti entro tale termine, l'Ente applicherà per ciascuna violazione ravvisata, le penali nella misura sopra specificata e comunque complessivamente non superiori al 10% dell'importo contrattuale. L'importo delle penali applicate verrà detratto dal corrispettivo dovuto all'affidatario, o in difetto, verrà imputato dalla cauzione definitiva, che dovrà, in tal caso, essere immediatamente reintegrata. L'applicazione delle penali di cui sopra non preclude il diritto per l'Ente di richiedere il risarcimento di eventuali danni maggiori. La richiesta e il pagamento delle penali non esonera in nessun caso l'appaltatore dall'adempimento delle obbligazioni per la quale è incorso nel ritardo o nell'inadempimento.

#### **Art. 17**

#### **RECESSO E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 2020	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

L'Appaltante, in caso di sopravvenuti motivi di interesse pubblico, si riserva la facoltà di recedere dal contratto, in ogni momento, con preavviso di almeno 30 giorni, previa formale comunicazione all'Aggiudicatario.

In caso di recesso l'Aggiudicatario ha diritto al pagamento delle prestazioni fino a quel momento effettuate (purché correttamente eseguite) secondo le modalità e le condizioni pattuite, rinunciando espressamente, ora per allora, a qualsiasi eventuale pretesa anche di natura risarcitoria e ad ogni ulteriore compenso e/o indennizzo e/o rimborso spese, anche in deroga a quanto previsto dall'art. 1671 del c.c.






L'Appaltante si riserva altresì di avvalersi della facoltà di recesso ai sensi dell'art.92 del Decreto Legislativo 6 settembre 2011 n.159 Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, fatto salvo il pagamento del valore delle prestazioni già eseguite ed il rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione delle rimanenti, nei limiti delle utilità conseguite.

Oltre a quanto previsto dall'art. 1453 c.c., costituiscono motivo per la risoluzione del contratto per inadempimento, ai sensi dell'art. 1456, le seguenti ipotesi elencate a solo titolo esemplificativo:

- in qualunque momento dell'esecuzione, avvalendosi della facoltà consentita dall'art. 1671 del codice civile e per qualsiasi motivo, tenendo indenne la Ditta delle spese sostenute, dei lavori eseguiti, dei mancati guadagni;
- in caso di frode, di grave negligenza di contravvenzione nella esecuzione degli obblighi e condizioni contrattuali e di mancata reintegrazione del deposito cauzionale;
- in caso di cessione dell'azienda, di cessazione di attività, oppure nel caso di concordato preventivo, di fallimento, di stato di moratoria e di conseguenti atti di sequestro o di pignoramento a carico della Ditta;
- nei casi di sub-appalto nelle forme non previste dal presente capitolato;
- per sopravvenuta impossibilità dell'aggiudicatario di adempiere ai propri obblighi;
- in caso di inosservanza delle leggi in materia di lavoro e sicurezza;
- grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo;
- in caso di ritardato adempimento che abbia comportato l'applicazione di penali il cui importo complessivamente superi il 10% dell'importo contrattuale, oppure nel caso in cui l'appaltatore sia stato sanzionato per quattro volte consecutive.

*L'Ente esercita il diritto alla risoluzione mediante semplice lettera raccomandata/PEC.*

*La risoluzione comporterà tutte le conseguenze di legge compresa la facoltà dell'appaltante di procedere a nuova aggiudicazione a favore della ditta che segue nell'ordine della graduatoria*

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Regionale Ambiente e Servizio Civile	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 2121	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

*risultante dal verbale di gara, riservandosi la facoltà di richiedere il risarcimento del danno derivante dall'inadempienza oltre al rimborso dei maggiori costi derivanti dall'affidamento dei lavori e ad ogni altra spesa in più sostenuta.*

*Ai sensi del comma 2 dell'art. 140 D. Lgs. 163/2006, l'affidamento avverrà alle medesime condizioni economiche già proposte in sede di offerta dal soggetto progressivamente interpellato sino al quinto miglior offerente in sede di gara.*

#### **Art. 18**

#### **SUBAPPALTO**

*Il contratto non può essere ceduto ad altri a pena di nullità.*

*L'impresa che intende subappaltare deve dichiarare ed indicare in sede di gara ai sensi dell'art.105 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i. i lavori che saranno oggetto di richiesta del subappalto non superiore al 30% dell'importo complessivo del contratto.*

*I pagamenti potranno essere effettuati secondo quanto disposto dall'art. 105, comma 13, del.Lgs. n.50/2016 e s.m.i..*

*Resta comunque in ogni caso espressamente stabilito che l'impresa aggiudicataria conserva la completa responsabilità per l'esecuzione degli obblighi contrattuali e per le azioni, i fatti, le omissioni o la negligenza da parte dei subappaltatori impiegati, rimanendo responsabile nei confronti dell'Ente per l'esatta esecuzione del contratto.*

*L'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità Romagna resta estraneo da qualsiasi tipo di controversia che dovesse insorgere tra l'impresa aggiudicataria ed eventuali subappaltatori.*

#### **Art. 19**

#### **SPESE CONTRATTUALI**

*Sono a carico della Ditta aggiudicataria tutte le spese inerenti e conseguenti il contratto, comprese quelle di bollo e di registro, nonché le imposte e tasse presenti e future.*






#### **Art. 20**

#### **CONTROVERSIE E FORO COMPETENTE**

*In caso di controversie sull'applicazione e sulla interpretazione del contratto si ritiene competente il Foro di Ravenna. Per tutti gli effetti del contratto (giudiziali ed extragiudiziali), l'appaltatore elegge e mantiene, per tutta la durata del contratto, domicilio legale presso l'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità Romagna.*

#### **Art. 21**

#### **TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI**

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Ufficio del Servizio Romagnolo	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 2222	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

*Tutti i movimenti finanziari generati dall'appalto devono essere registrati su conti correnti dedicati e devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o postale che deve riportare il CIG e il CUP fornito dalla stazione appaltante secondo le disposizioni recate dall'art.3 della L. n.136 del 13.8.2010. La ditta aggiudicataria, pertanto, durante la durata del contratto, deve avvalersi di tale conto corrente per tutte le operazioni relative all'appalto. Il mancato rispetto di tali obblighi è sanzionato con la risoluzione del contratto per inadempimento.*

#### **Art. 22**

#### **DOCUMENTO UNICO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DI INTERFERENZE (D.U.V.R.I.)**

*La Stazione Appaltante ha redatto il D.U.V.R.I., che costituisce un allegato al Capitolato Speciale d'Appalto.*

*Il D.U.V.R.I. è un documento dinamico, infatti:*

- potrà essere aggiornato dalla stessa Stazione Appaltante, anche su proposta dell'aggiudicatario, in caso di modifiche di carattere tecnico, logistico o organizzativo incidenti sulle modalità realizzative dei lavori;
- potrà essere integrato su proposta dell'aggiudicatario da formularsi entro 30 giorni dall'aggiudicazione ed a seguito della valutazione della Stazione Appaltante.

*In ogni caso le modifiche proposte dall'affidatario non potranno comportare l'aumento dell'importo previsto per gli oneri di sicurezza.*

*Il pagamento del corrispettivo stimato per i costi della sicurezza è subordinato alla verifica del rispetto degli adempimenti contenuti ed individuati nel D.U.V.R.I.*

#### **Art. 23**

#### **NORME DI RINVIO**

*Per quanto non espressamente previsto nel presente capitolato si rinvia a quanto disposto dalle norme vigenti in materia.*

*Allegati, parte integrante del presente Capitolato Speciale di Appalto:*

*Progetto Esecutivo (art.23 Dlgs 50/2016)*

*1 R01- Relazione generale*

*1.1 R02\_EL Relazione elettrico*

*2 Elaborati grafici e Documentazione fotografica (Tavv. A01, A02A,A03\_1,A03\_2,A03\_3,A03\_4, A04, A05; A06,A07, A408\_EL )*

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Regionale Ambiente e Servizio Civile	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 2323	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

3 *Elenco Prezzi*

4 *Computo Metrico*

5 *Quadro Economico*

6 *Capitolato Speciale d'Appalto*

7 *Piano di Sicurezza*

7\_1 *Piano di Sicurezza*

8 *Fascicolo dell'opera*

9 *Cronoprogramma*

10 *Piano Manutenzione*

11 *Valutazione incidenza*

12 *Verifica e Valutazione*

## PARTE SECONDA

### TITOLO II - NORME TECNICHE PER LA ESECUZIONE

#### Art. 24






#### Definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come da relazione tecnica, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla direzione dei lavori.

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

L'Esecutore ha l'obbligo di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all'art. 40 del DPR 207/2010, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. L'Esecutore deve tenere conto, nella redazione del programma:

- delle particolari condizioni di accesso al cantiere;
- della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per festività o godimento di ferie degli addetti ai lavori;
- delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento e al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- dei termini di scadenza dei pagamenti fissati nello schema di contratto
- del cronoprogramma eventualmente presentato dall'Esecutore in sede di gara

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 2424	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- dell'obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti, se previsto nello schema di contratto.

#### **Art. 25**

##### **Qualità e provenienza dei materiali e loro accettazione - Prove e campioni**

I materiali da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni delle norme U.N.I., C.N.R., C.E.I..

Qualora non sia prevista la "normativa di prodotto" (UNI e CEI o ISO, CEN o CENLEC) si presumono idonei all'impiego i prodotti:

- che recano il marchio CE apposto a cura e con responsabilità del fabbricante
- per i quali è stato rilasciato un benestare tecnico europeo
- che siano accompagnati da un attestato di conformità ai requisiti della specificazione tecnica rilasciata da organismi governativi e non, appositamente riconosciuti.

Salvo diversa indicazione, i materiali proverranno da quelle località che l'Esecutore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

Qualora in corso d'opera, i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Esecutore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo per avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi. Tutte le forniture, i materiali e le categorie di lavoro sono soggetti all'approvazione della direzione lavori che ha facoltà insindacabile di richiedere la sostituzione o il rifacimento totale o parziale del lavoro eseguito; in questo caso l'Esecutore dovrà provvedere, con immediatezza e a sue spese, all'esecuzione di tali richieste, eliminando inoltre, sempre a suo carico, gli eventuali danni causati.

Le forniture non accettate, ad insindacabile giudizio, dalla direzione lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Esecutore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Esecutore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o di certificato di regolare esecuzione.

#### **Art. 26**




##### **Definizioni generali**

Fermo restando le disposizioni di carattere generale, tutti i materiali e le forniture da impiegare dovranno osservare le prescrizioni del presente capitolato, dei disegni allegati e della normativa vigente, nonché delle eventuali migliorie offerte in sede di gara.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti, sia nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Esecutore dovrà presentare adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione dell'Appaltante.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni del presente capitolato e suoi eventuali allegati;

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Ufficio del Servizio Romagnolo	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 2525	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

b) da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Tutte le categorie di lavoro indicate negli articoli seguenti dovranno essere eseguite nella completa osservanza delle prescrizioni del presente capitolato, della specifica normativa vigente nonché delle eventuali migliorie offerte in sede di gara.

Dovrà essere permesso l'accesso al cantiere, in qualsiasi momento, alla direzione lavori e ai tecnici dell'Appaltante, per effettuare controlli.

Si applica il D. Lgs 152/2006.

### Art. 27

#### Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi di contratto, che devono ritenersi accettati dall'Esecutore in base a calcoli di sua convenienza e a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti di contratto sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi e oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi e oneri che, se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nell'esecuzione delle singole categorie di lavoro e nel complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori compiuti in ogni loro parte e nei termini assegnati.

L'Esecutore è tenuto a prestarsi, a richiesta del Direttore dei lavori, all'accertamento e misurazioni che questi ritenesse opportune; peraltro è obbligato ad assumere tempestivamente egli stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate. Ove l'Esecutore non si prestasse a eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti.

In tal caso, inoltre, l'Esecutore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

In particolare le norme di misurazione per le opere in oggetto la contabilizzazione saranno le seguenti:

#### 1. - **Murature in genere**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Esecutore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Regionale Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 2626	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande. Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di oggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in oggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di oggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché, alla parete.

## **2. Solai**

*I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.*

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

## **3. - Controsoffitti**

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

## **4. - Vespai**

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.



 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 2727	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

### 5. - Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

### 6. - Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

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







### 7. - Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro. È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Ufficio del Servizio Romagna	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 2828	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

#### **8. - Infissi di legno**

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramente di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla direzione dei lavori.





I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

#### **9. - Infissi di alluminio**

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramente e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

#### **10. Lavori di metallo**

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Esecutore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Foreste e Montagne	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 2929	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

### **11. -Tubi pluviali**

**I tubi pluviali potranno** essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al comma 19 e con tutti gli oneri di cui sopra.






### **12. - Impianti termico, idrico-sanitario, antincendio, gas, innaffiamento.**

#### **a) Tubazioni e canalizzazioni**

Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio.

Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.






- Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali. Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.
- Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzeria del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 3030	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali. Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. È compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

#### b) Apparecchiature

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle del costruttore (watt). Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.
- I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle del costruttore. Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.
- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile. Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.
- Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrapprensione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle imprese costruttrici. Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 3131	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>






- Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria. È compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.
- Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i materiali di collegamento.
- Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi. Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.
- I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica. Sono compresi i materiali di collegamento.
- I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- I gruppi completi antincendio UNI, per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.
- I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente. Le valvole, le saracinesche saranno valutate con uno sviluppo convenzionale di 2 m<sup>2</sup> cadauna.
- Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
- Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

### **13. - Impianti elettrico e telefonico**

#### **a) Canalizzazioni e cavi**

I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono 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.

I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente, Energia e Servizio Clienti	
 <b>Aree protette dell'Emilia-Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 3232	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.

I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 21 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm<sup>2</sup>, morsetti fissi oltre tale sezione.

Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

#### 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. Sono 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 in funzione di:

- \* superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
- \* numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- a) il numero dei poli;
  - b) la tensione nominale;
  - c) la corrente nominale;
  - d) il potere di interruzione simmetrico;
  - e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello);
- comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

#### **14. - Opere di assistenza agli impianti**

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono 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 pertinenti agli impianti;

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente, Energia e Servizio Clienti	
 <b>Aree protette dell'Emilia-Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 3333	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, 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 dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

#### **15. - Mano d'opera**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Esecutore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

#### **16. - Noleggi**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Esecutore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 3434	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

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

### **17. - Trasporti**

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

## **TITOLO II - Materiali**

### **Art. 28**

#### **Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso**

#### a) Acqua

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

#### b) Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al Regio Decreto 16-11-1939, n° 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26-5-1965, n° 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel decreto ministeriale 31-8-1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).







#### c) Cementi e agglomerati cementizi

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26-5-1965, n° 595 e nel Decreto Ministeriale 3-6-1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26-5-1965, n° 595 e nel Decreto Ministeriale 31-8-1926.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9-3-1988, n° 126 (Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della Legge 26-5-1965, n° 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della Legge 26-5-1965, n° 595 e all'art. 20 della Legge 5-11-1971, n° 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

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



 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 3535	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

d) Pozzolane

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal Regio Decreto 16-11-1939, n° 2230.

e) Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

### Art 29

#### Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

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

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale 14-2-1992 e relative circolari esplicative.

### Art 30

#### Elementi di laterizio e calcestruzzo


Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale 20-11-1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento).

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato Decreto Ministeriale 20-11-1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel Decreto Ministeriale di cui sopra.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Ufficio del Servizio Romagnolo	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b>  3636	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

È facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

### Art 31

#### Armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente Decreto Ministeriale attuativo della Legge 5-11-1971, n° 1086 (Decreto Ministeriale 14-2-1992) e relative circolari esplicative.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### Art 32

#### Prodotti a base di legno

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

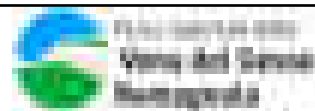
Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

- a) I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 10$  mm;
  - tolleranze sullo spessore:  $\pm 2$  mm;
  - umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI
  - difetti visibili ammessi
  - trattamenti preservanti con metodo e comunque resistenti ai , misurati secondo ;
- b) I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranza sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 3$  mm;
  - tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
  - umidità non maggiore dell'8%, misurata secondo ;
  - massa volumica: per tipo tenero minore di  $350 \text{ kg/m}^3$ ; per tipo semiduro tra  $350$  e  $800 \text{ kg/m}^3$ ; per tipo duro oltre  $800 \text{ kg/m}^3$ , misurate secondo la norma UNI;
- La superficie potrà essere:
- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura) + - +
  - levigata (quando ha subito la levigatura) + - +



**ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ  
ROMAGNA**

Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)



Aree protette  
dell'Emilia-  
Romagna



Riserva Naturale  
Bosco della  
Frattona

3737








Riserva Naturale  
Onferno



Riserva Naturale  
Bosco di Scardavilla

- rivestita su uno o due facce mediante +-+
- (placcatura, carte impregnate, smalti, altri) +-+
- Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:
- assorbimento di acqua di.....massimo +-+
- (misurato secondo.....) +-+
- resistenza a trazione di.....minimo +-+
- (misurato secondo.....) +-+
- resistenza a compressione di.....minimo +-+
- (misurato secondo.....) +-+
- resistenza a flessione di.....minimo +-+
- (misurato secondo.....) +-+
- c) I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche;
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- umidità del  $10\% \pm 3\%$ ;
- massa voluminica Campo utente .. =  $\text{kg/m}^3$ ;
- superficie: grezza +-+; levigata +-+;
- rivestita con Campo utente .. = ;
- resistenza al distacco degli strati esterni Campo utente .. =  $\text{N/mm}^2$  minimo;
- Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:
- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%), misurato secondo Campo utente .. = ;
- assorbimento d'acqua Campo utente .. = % massimo, misurato secondo Campo utente .. =
- resistenza a flessione di Campo utente .. =  $\text{N/mm}^2$  minimo, misurata secondo Campo utente .. = ;
- d) I pannelli di legno compensato e paniforti a completamento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 1$  mm;
- umidità non maggiore del 12%, misurata secondo Campo utente .. = ;

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura e Sviluppo Rurale	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 3838	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- grado di incollaggio Campo utente .. = (da 1 a 10), misurato secondo UNI.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione Campo utente .. = N/mm<sup>2</sup>, misurata secondo Campo utente .. = ;

- resistenza a flessione statica Campo utente .. = N/mm<sup>2</sup> minimo, misurata secondo

I legnami da impegnare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, devono provenire da tagli eseguiti correttamente nel periodo ottimale per l'essenza considerata; se non si conosce tale periodo è preferibile scegliere un taglio invernale. Legni tagliati in altri periodi devono essere scortecciati immediatamente per evitare l'annidamento di insetti e tarli.

Il legname deve essere stagionato naturalmente senza 'forzature' fino al raggiungimento del 12% di umidità. Una buona stagionatura richiede almeno sei mesi in relazione allo spessore dei pezzi, e va eseguita all'aperto evitando coperture in materiali non traspiranti che porterebbero ad un innalzamento eccessivo della temperatura con conseguente asciugatura non uniforme e limitata agli strati più superficiali.

I singoli elementi non devono presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati, con esclusione di nodi cadenti, fenditure, marciumi, grandi tasche di resine, tarlature o gallerie di insetti, rispondenti alle norme UNI vigenti, specifiche per ogni tipo di utilizzo.

### *1 Legnami per carpenteria*

Per tale utilizzo il legname deve essere di buona qualità e possedere carichi di rottura a trazione non inferiori a 650 Kg/cm<sup>2</sup>, a compressione non inferiore a 280 Kg/cm<sup>2</sup>.

### *2 Legnami per infissi*

I legnami per infissi devono essere di prima scelta, a struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, diritta e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare; devono essere perfettamente stagionati ed essiccati naturalmente, di colore e venatura uniforme, privi di alborno, nodi, cipollature, buchi e altri difetti. Quando si voglia mantenere l'effetto cromatico superficiale, è consigliabile applicare sostanza impregnanti naturali.






### *3 Legno lamellare*

Il legno lamellare incollato deve essere ottenuto utilizzando lamelle di legno di dimensioni ridotte rispetto a quelle dell'elemento finito, parallele all'asse prevalente e unite tramite un collegamento meccanico (incollaggio) il più possibile simile a quello esistente in natura tra le fibre del materiale originario.

Le tavole devono essere accuratamente selezionate in relazione alla presenza di difetti caratteristici del legno, in modo tale da garantire la qualità del prodotto finale riducendo il margine di imprevedibilità del comportamento tipica di un materiale organico.

Le tavole devono essere successivamente essiccate fino ad un tasso di umidità relativa compreso tra il 7 ed il 15%, questo in relazione alle condizioni di esercizio previste per il manufatto finito. In particolare, per i manufatti esposti alle intemperie, devono essere adottati valori di umidità relativa più alti, mentre valori più bassi sono più adatti ai manufatti destinati ad ambienti chiusi e riscaldati.

Le tavole, controllate singolarmente, vanno poi rifinite alle estremità, e fresate per realizzare i giunti a pettine secondo precise normative. L'incollaggio in corrispondenza dei giunti determina la formazione delle lamelle che vengono successivamente rettificata e piallate per unificarne lo spessore, quindi lasciate maturare per permettere l'indurimento dei giunti.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Direzione Regionale Ambiente e Servizio Regionale	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 3939	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

Le singole lamelle cosparse di colla devono essere sovrapposte 'di coltello' fino ad ottenere le dimensioni richieste, e serrate con opportuna precisione fra di loro. Il tempo di indurimento (dalle 16 alle 30 ore) è in funzione del tipo di colla, della temperatura dell'ambiente e dell'umidità del legno. I pacchetti di lamelle vanno tagliati dell'altezza e della forma voluta dal progetto tramite un incollaggio anch'esso corrispondente alle norme esistenti.

Le colle usate devono presentare una buona resistenza meccanica e stabilità all'invecchiamento, nonché una buona resistenza agli acidi, alcali deboli, solventi, umidità, microrganismi, intemperie, acqua bollente e calore. Saranno da preferirsi collanti completamente naturali (a base di caseina). Successivamente si procede alla piallatura delle quattro facce, al taglio a misura, alla sagomatura e foratura per le connessionimetalliche, all'impregnatura per la difesa dagli agenti patogeni e atmosferici.

### Art 33

#### Prodotti per pavimentazione e rivestimento

Tutti i materiali per pavimentazioni dovranno possedere, oltre che le caratteristiche riportate nella vigente normativa, valori di resistenza all'urto, resistenza a flessione e coefficiente di usura adeguati alle funzioni svolte dalle superfici da trattare.

Le pavimentazioni dovranno addentrarsi per almeno 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che dovrà essere tirato verticalmente fino al pavimento stesso, evitando ogni raccordo o guscio.

Le superfici dovranno risultare perfettamente piane, evitando comunque ondulazioni superiori all'uno per mille.



Sarà onere dell'Esecutore provvedere alla spianatura, levigatura, pulitura e quanto altro per dare l'opera finita a regola d'arte. Dovrà essere impedita dall'Esecutore la praticabilità delle pavimentazioni appena posate per un periodo non inferiore a giorni 10 (giorni 3 per i pavimenti incollati).

Le pavimentazioni esterne dovranno essere poste in opera con giunti di dilatazione della dimensione minima di 4 mm, opportunamente sigillati con idonei materiali di tipo naturale, entro una maglia di dimensioni massime pari a 4,00x4,00 m.

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

H. Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Regionale Ambiente e Servizio Civile	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 4040	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

FORMATURA	GRUPPO I E <sup>3</sup> /43%	ASSORBIMENTO D'ACQUA, E IN %		
		GRUPPO Iia 3%<E <sup>3</sup> /46%	GRUPPO Iib 6%<E <sup>3</sup> /410%	GRUPPO Iic E<10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra direzione dei lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 16-11-1939 n° 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm)<sup>2</sup> minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla direzione dei lavori.


I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

I. I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 per le lamiere bugnate ed UNI 3151 per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

### Art 34

#### Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 4141	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le membrane si designano descrittivamente in base:

- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- 2) asfalti colati;
- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;
- 5) soluzioni in solvente di bitume;
- 6) emulsioni acquose di bitume;
- 7) prodotti a base di polimeri organici.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.




a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- flessibilità a freddo;
- resistenza a trazione;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 4242	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:





- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica; stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;



 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 4343	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate.





b) Classi di utilizzo:

- Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).
- Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).
- Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).
- Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
- Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
- Classe F - membrane adatte per il contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purchè rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

- Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
- Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI .

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente, Energia e Servizio Clienti	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 4444	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.
- Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.
- Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione dei lavori.

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):

- viscosità in minimo , misurata secondo ;
- massa volumica kg/dm<sup>3</sup> minimo - massimo -, misurata secondo ;
- contenuto di non volatile % in massa minimo , misurato secondo ;
- punto di infiammabilità minimo %, misurato secondo ;
- contenuto di ceneri massimo g/kg , misurato secondo ;

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito:







- spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato per ogni metro quadrato minimo mm, misurato secondo ;
- valore dell'allungamento a rottura minimo %, misurato secondo ;
- resistenza al punzonamento statico o dinamico: statico minimo N; dinamico minimo N, misurati secondo ;
- stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in % misurati secondo ;
- impermeabilità all'acqua, minima pressione di KPa, misurati secondo ;
- comportamento all'acqua, variazione di massa massima in % , misurato secondo ;
- invecchiamento termico in aria a 70 °C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C , misurati secondo ;
- invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C , misurati secondo ;

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

### **A Manto impermeabile in FPO**

Il supporto dovrà essere consegnato liscio, pulito, asciutto, con angoli e spigoli regolari.

**A.1 – Strato di compensazione** - Strato di compensazione realizzato con tessuto non tessuto di polipropilene 100% isotattico, ottenuto mediante coesionamento meccanico per agugliatura,

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura e Sviluppo Rurale	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 4545	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

stabilizzato termicamente con esclusione di colle, termocoesionato, del peso di 300 g/m<sup>2</sup>. Imputrescibile, resistente ai microorganismi ed ai roditori, avente le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione media 400 N/5cm secondo norma EN ISO 10319
- allungamento medio a carico massimo 60-100%.

Posa a secco con sovrapposizione dei teli di 10 cm.

**A.2 – Manto impermeabile in FPO** - Manto impermeabile sintetico realizzato in "lega" di poliolefine flessibili (FPO), armato in velo di vetro, monostrato non prelaminato, resistente ai raggi U.V., spessore 1,5 mm, ottenuto in monostrato mediante procedimento di spalmatura diretta per estrusione in unico passaggio sulle due facce dell'armatura.

Avente le seguenti caratteristiche:





- Massa: 1,5 Kg/m<sup>2</sup>
- Larghezza dei teli: 2,0 m
- Colore superficiale: beige chiaro a basso assorbimento calore - Colore inferiore: nero
- Carico di rottura unitario: 9 N/mm<sup>2</sup> a norma DIN 53505
- Allungamento a rottura: 600% a norma SIA 280/1
- Deformazione dopo ciclo termico: <0,1% a norma SIA 280/3
- Coefficiente di dilatazione termica lineare: 35 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>
- Permeabilità al vapore: 3,1 x 10<sup>-3</sup> mg/m<sup>2</sup>hPa a norma SIA 280/5
- Piegatura a bassa temperatura: <-30 °C a norma SIA 280/2
- Flessibilità a freddo: -60 °C a norma 8202/15
- Resistenza a perforazione meccanica: 900 mm a norma SIA 280/14
- Resistenza alla grandine (supporto morbido): >35 m/sec a norma SIA 280/8
- Resistenza alla grandine (supporto rigido): >25 m/sec a norma SIA 280/8
- Resistenza alle radici: conforme a norma SIA 280/10
- Resistenza alle radici test FLL (durata 4 anni): conforme (in corso dal 06/95)
- Resist. alle intemperie artificiali e raggi U.V.: > 5.000 h - grado 0 a norma SIA 280/9
- Indice di protezione contro l'incendio: classe IV.2 a norma SIA 280/11
- Classe di fuoco: classe B2 a norma DIN 4102/1
- Resistenza a sostanze aggressive: conforme a norma DIN 16726
- Resistenza al bitume: conforme a norma DIN 16726
- Produzione con sistema di qualità certificato secondo norma ISO 9001

Avente elevata stabilità chimica, ampio spettro di resistenza alle sostanze di percolamento, avanzato profilo ecologico. Esente da composti alogenati, plastificanti, bitumi e metalli pesanti.

Posa a secco con sovrapposizione teli di 8 cm. Saldatura per termo-fusione dei sormonti mediante apporto di aria calda, previa preparazione/pulizia. Tutte le saldature manuali verranno realizzate in tre fasi:

- puntatura dei teli
- presaldatura con formazione di sacca interna
- saldatura finale a tenuta idraulica.

**A.3 – Strato di protezione** - Strato di protezione realizzato con tessuto non tessuto di polipropilene 100% isotattico, ottenuto mediante coesione meccanico per agugliatura,

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 4646	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

stabilizzato termicamente con esclusione di colle, termocoesionato, del peso di 300 g/m<sup>2</sup>. Imputrescibile, resistente ai microorganismi ed ai roditori, avente le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione media 400 N/5cm secondo norma EN ISO 10319
- allungamento medio a carico massimo 60-100%.

Posa a secco con sovrapposizione dei teli di 10 cm.

**A.4 – Strato di zavorra** - Strato di zavorra della stratigrafia impermeabile realizzato con ghiaino tondo di fiume, lavato, avente granulometria 16-32 mm. Stesura manuale di uno strato uniforme dello spessore di 5 cm circa.

**A.5 – Fissaggio meccanico perimetrale** - Fissaggio meccanico lineare da posizionare lungo i perimetri e nelle zone di raccordo tra piano e verticale, conformemente a quanto raccomandato nella specifica norma per tetti piani SIA 271, formato da:

- Profili di fissaggio meccanico preforati, realizzati in acciaio al carbonio zincato, spessore 2,0 mm, larghezza 30 mm. I profili hanno specifica sezione che assicura elevata resistenza meccanica
- Elementi di fissaggio idonei alla tipologia di supporto/struttura presente lungo i perimetri, minimo 4 pz/m.
- Cordolo di contrasto antistrappo Ø 4 mm da posizionare mediante termo-fusione in adiacenza al profilo.

Questo fissaggio meccanico viene realizzato per evitare trascinalamenti del manto impermeabile posato a secco, dovuti a deformazioni del supporto, movimenti dell'isolante termico o di altri materiali sottostanti, in conformità con le raccomandazioni della norma SIA 271.

**A.6 – Raccordo a parete** - Raccordo a parete realizzato con profilo tipo "banda del sole", realizzato in lamiera di acciaio al carbonio zincato, avente la faccia inferiore verniciata con lacca epossidico-fenolica anticorrosione, avente le seguenti caratteristiche:

- spessore: 0,62+1,2 mm
- sviluppo: 75 mm.

Fissaggio meccanico alla parete mediante tasselli ad espansione Ø 6 mm ogni 20 cm. Sigillatura del canale superiore del profilo con mastice siliconico, previa applicazione di primer.






**A.7 – Bordo della copertura** - Profilo di bordo ad "L" realizzato in lamiera di acciaio al carbonio zincato, con la faccia inferiore verniciata con lacca epossidico-fenolica anticorrosione.

Avente le seguenti caratteristiche:

- Spessore: 0,62+1,2 mm,
- Sviluppo: 125 mm,
- Altezza frontale: 50 mm.

Fissaggio meccanico al bordo del tetto mediante tasselli ad espansione ogni 20 cm. L'allineamento dei profili è garantito da apposite squadrette metalliche. Interposizione di nastro di guarnizione contro le infiltrazioni del vento, realizzato in materiale espanso misure 10x10 mm, autoadesivo su un lato. Saldatura termica a tenuta idraulica del risvolto del manto impermeabile al profilo di bordo.

**A.8 – Raccordo ai pluviali** - Raccordo ai pluviali realizzato con bocchette di scarico sintetiche rigide, realizzate in materiale poliolefinico perfettamente saldabile termicamente al manto di

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 4747	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

copertura.

Fissaggio meccanico al supporto mediante n.4 tasselli, successiva saldatura termica del manto di copertura alla bocchetta di scarico. Griglia parafoglie paraghiaia sintetica avente diametro 20 cm, con alette per evitarne la fuoriuscita dall'imbuto.

### Art 35

#### Opere in ferro ed altri metalli

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

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

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno. Nel caso di irregolarità queste verranno rifinite con la smerigliatrice.

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

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

I giunti e le unioni verranno realizzate con:

- a) saldature eseguite ad arco. Tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate. A lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;
- b) bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso. Le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica;
- c) chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti.

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni.

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





La zincatura nelle parti esposte o dove indicato dovrà essere eseguita per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

#### Caratteristiche di materiali e semilavorati

Le caratteristiche saranno fissate dalle seguenti specifiche:

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

**Acciaio** - Saranno definiti acciai i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 4848	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

*Acciaio inossidabile* – A basso tenore di carbonio (0,02 ~ 0,06%), presenta un contenuto di cromo superiore al 17%. Allo stato ricotto non presenta caratteristiche magnetiche (Acciaio inossidabile austenitico paramagnetico).

*Alluminio* - I profilati ed i trafilati dovranno avere sezione costante, superfici regolari ed essere esenti da imperfezioni. Per l'alluminio anodizzato ogni strato di ossido anodico verrà indicato come ottico, brillante, satinato, vetroso, oltre ad un numero per lo spessore e l'indicazione del colore.

*Lamiere zincate* - Dovranno avere come base l'acciaio.

### **Art 306**

#### **Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)**

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.







2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 4949	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione).  
Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 1\%$ ;
- spessore:  $\pm 3\%$ ;
- resistenza a trazione ; resistenza a lacerazione ; resistenza a perforazione con la sfera ;
- assorbimento dei liquidi ; indice di imbibizione ;
- variazione dimensionale a caldo ; permeabilità all'aria

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

### **Art 37**

#### **Infissi**

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 5050	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Gli infissi esterni, qualunque sia la loro tipologia ed il materiale costitutivo, dovranno essere conformati in modo tale da poter impedire qualsiasi tipo di deformazione termo-statica in corrispondenza dei giunti tra controtelaio e parete di facciata. Detti giunti dovranno essere realizzati mediante un triplice raccordo:

- strutturale (grappe o tiranti filettati)
- murario (malta)
- plastico (giunti a finire).





Tutti gli infissi esterni dovranno consentire una agevole apertura, una comoda pulizia di tutti i vetri, una facile manovra a distanza per quelli non direttamente accessibili.

Tutti gli infissi esterni dovranno permettere un opportuno ricambio d'aria senza provocare spifferi ed al contempo garantire le seguenti prestazioni:

- permeabilità all'aria classe A2
- tenuta all'acqua classe E3
- resistenza al carico del vento classe V2.

Il tipo di profilato da impiegare dovrà essere prescelto dalla DL su campionatura fornita dall'Esecutore. Dovranno essere altresì forniti i disegni delle sezioni impiegate e dei relativi nodi.



 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Direzione Regionale Ambiente e Servizio Civile	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 5151	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

Gli infissi esterni dovranno essere costituiti da serramenti eseguiti con profilati estrusi in alluminio o alluminio/legno come indicato nell'elenco prezzi.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

#### 1) Finestre

- isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204), classe ;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77), classi e ;
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107);

#### 2) Porte interne

- tolleranze dimensionali ; spessore (misurate secondo le norme UNI EN); planarità ; (misurata secondo la norma UNI EN);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200), corpo d'urto kg altezza di caduta cm;
- resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI) classe ;
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328) classe ;





#### 3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali ; spessore (misurate secondo le norme UNI EN); planarità ; (misurata secondo la norma UNI EN);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42);
- resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569) classe ;

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Campionatura: di ogni tipo di infisso l'Esecutore dovrà presentare un campione completo di ferramenta alla DL per la preventiva approvazione ed accettazione.

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 5252	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici. Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

### Art 38

#### Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:






- a) a seconda del loro stato fisico:
  - rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
  - flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
  - fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);
- b) a seconda della loro collocazione:
  - per esterno;
  - per interno;
- c) a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento: - di fondo;
  - intermedi;
  - di finitura.

#### 1 - *Prodotti rigidi*

Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: "*prodotti di pietra*" integrati dalle prescrizioni date nell'articolo "*prodotti per pavimentazioni*" di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 5353	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria. Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

## 2 - Prodotti flessibili

a) Le carte da parti devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate. Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.



## 3 - Prodotti fluidi od in pasta

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua; - effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 5454	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

b) **Prodotti vernicianti:** i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla e podirezione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

### **Art 39**

#### **Prodotti per pareti esterne e partizioni interne**

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

Nel caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2 (detta norma è allineata alle prescrizioni del decreto ministeriale sulle murature);

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento del Servizio Romagnolo	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 5555	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.






I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze  $\pm 0,5$  mm, lunghezza e larghezza con tolleranza  $\pm 2$  mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) e, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 5656	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

#### **Art 40**

##### **Materiali per controsoffitti**

I materiali per controsoffitti, in fibra di gesso, devono corrispondere ai requisiti di accettazione ed alle norme vigenti sia per quanto riguarda le caratteristiche chimico-fisiche, che per i coefficienti di isolamento termico e acustico.

#### **Art 41**

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

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

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

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

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

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

#### **Art 42**






##### **Opere e strutture di muratura**

###### *1 - Malte per murature*

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche previsti nel presente capitolato.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purchè ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13-9-1993.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 5757	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al decreto ministeriale 20-11-1987, n° 103.

### *2 - Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione*

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempi tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto nè minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.







Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 5858	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

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

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i 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 possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purchè al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

### 3 - Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche

Si dovrà fare riferimento alle "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura" contenute nel decreto ministeriale 20-11-1987, n° 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP., n° 30787 del 4-1-1989.

In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono:

#### a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

#### b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali

La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.







Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non sfaldabili o friabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.

Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.

In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato decreto ministeriale 20-11-1987, n° 103.



 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 5959	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

1) *muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressochè regolari;*

2) *muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;*

3) *muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressochè parallelepipedica poste in opera con strati regolari.*

#### 4 - Muratura portante: particolari costruttivi

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali. A tal fine si deve considerare quanto segue:

##### a) Collegamenti

I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro.

Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammortamenti lungo le intersezioni verticali.

Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purchè adeguatamente ancorati alla muratura.

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

##### b) Cordoli





In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.

Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm<sup>2</sup> con diametro non inferiore a 12 mm.

In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm<sup>2</sup> a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.

In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6% dell'area del cordolo.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 6060	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.

Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.

Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

c) Incatenamenti orizzontali interni

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.

Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm<sup>2</sup> per ogni campo di solaio.

d) Spessori minimi dei muri





Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

- a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
- b) muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
- c) muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
- d) muratura di pietra squadrata 24 cm;
- e) muratura listata 30 cm;
- f) muratura di pietra non squadrata 50 cm.

*5 - Paramenti per le murature di pietrame*

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della direzione dei lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
  - b) a mosaico grezzo;
  - c) con pietra squadrata a corsi pressochè regolari;
  - d) con pietra squadrata a corsi regolari.
- a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.
  - b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.  
In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.
  - c) Nel paramento a "corsi pressochè regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 6161	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressochè regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, nè inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connesure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connesure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In quanto alle connesure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connesure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connesure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

### **Art 43**




#### **Opere di impermeabilizzazione**

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 6262	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).


Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

**Art. 1. 1)** *per le*  
*impermeabilizzazioni di coperture, vedere gli artt. "esecuzione coperture continue (piane)" e*  
*"Esecuzione coperture discontinue (a falda);"*

**Art. 2. 2)** *per le*  
*impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'art. "Esecuzione delle pavimentazioni";*

3) per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

- a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
- b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel precedente punto circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
- c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
- d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 6363	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.

- 4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione 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 posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

#### **Art 44**

##### **Sistemi per rivestimenti interni ed esterni**


Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

##### *1 - Sistemi realizzati con prodotti rigidi*

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti.

- a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 6464	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

(temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

- b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonchè evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
- c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre. Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.






## 2 - Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonchè al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 6565	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.







### 3 - Sistemi realizzati con prodotti fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
  - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
  - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio.
  - I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
    - criteri e materiali di preparazione del supporto;
    - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
    - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
    - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.
- e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

### 4 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 6666	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

#### **Art 45**

##### **Opere di vetratura e serramentistica**



Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

- a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
- b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.)








 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 6767	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

- c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

- a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
  - gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
  - il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
- b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
  - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
  - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
- c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.
- d) Le porte dei locali di servizio  
 Le porte di accesso ai locali di servizio (volumi tecnici, ripostigli esterni, ecc.) ove indicate negli elaborati di Progetto o negli atti d'Appalto dovranno essere in lamiera di ferro zincato dello spessore minimo di 10/10 mm, verniciate con smalti previo trattamento antiruggine,

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 6868	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

corrispondenti nei casi generali alle prescrizioni del presente CSA per quanto riguarda la permeabilità all'aria, la tenuta all'acqua, la resistenza al carico del vento oppure, se richiesto dalle vigenti normative, del tipo tagliafuoco e antifumo, con serrature tipo Yale corredate di n. 3 chiavi.

Qualora non fosse possibile disporre di locali di servizio per i contatori ENEL, GAS, ecc., le chiusure degli eventuali vani da ricavare nelle murature dovranno essere costituite da sportelli in lamiera di ferro zincato verniciato.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione 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 posa siano effettivamente quelle prescritte. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc. Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.



#### **Art 46**

#### **Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne**

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno. Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio. Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita). Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.


- a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 6969	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione. Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi. La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate. Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

- b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture. Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche. Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.
- c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti;

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 7070	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

#### **Art 47**

#### **Esecuzione delle pavimentazioni**

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali:

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:







- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) il ripartitore;
- 4) strato di compensazione e/o pendenza;





 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura e Sviluppo Rurale	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 7171	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.







- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- 4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
- 5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
- 6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente, Energia e Servizio Clienti	
 <b>Aree protette dell'Emilia-Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 7272	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- 7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
- 8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- 9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
- 4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purchè sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali Roma	
 <b>Aree protette dell'Emilia-Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 7373	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Il Direttore lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
- 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### **Art 48**

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

In conformità al DM sviluppo economico n. 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

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 è 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 modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

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

- a) Fonti di alimentazione.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 7474	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

b) Reti di distribuzione acqua fredda.

c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

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.

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

- 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure
- 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) formenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure
- 3) 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 mc ed un ricambio di non meno di 15 mc giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

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 1/2 pollice), 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 immondezze 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 essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;



 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente, Energia e Servizio Clienti	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 7575	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- 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 di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire 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.

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 9/1/1989 e DM n° 236 del 14/6/1989).




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.

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

- 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.

- 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 26. Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente, Energia e Servizio Clienti	
 <b>Aree protette dell'Emilia-Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 7676	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

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).

### **Art 49 Rete di idranti UNI 45**

#### PARTE 1.1

##### RIFERIMENTI NORMATIVI

Si premette che non tutte le norme riportate sono oggetto di riferimento nel presente capitolato.

UNI 9489 Apparecchiature per estinzione incendi.

Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia(sprinklers).

UNI 9490 Apparecchiature per estinzione incendi. Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio.

UNI 2223 Flange metalliche per tubazioni. Disposizioni fori e dimensioni di accoppiamento delle flange circolari.

UNI 5336 Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia.

Qualità, prescrizioni e prove.

UNI 6363 Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua.

UNI 6884 Valvole di intercettazione e regolazione dei fluidi.

Condizioni tecniche di fornitura e collaudo.

UNI 7125 Saracinesche flangiate per condotte d'acqua. Condizioni tecniche di fornitura.

UNI 7145 Gaffe per tubazioni a bordo di navi. Prospetto dei tipi unificati.

UNI 8293 Manometri, vacuometri e manovacuometri. Classi di precisione.

UNI 8863 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettabili secondo UNI ISO 7/1.

UNI 2531 Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa sferoidale per condotte in pressione.

UNI 10779 Reti idranti - progettazione, installazione ed esercizio

#### PARTE 1.2

##### QUALITÀ DEI MATERIALI E PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

A) Tubazioni della rete in acciaio per distribuzioni, diramazioni e raccordi in acciaio non legato, origine UNI 6363 serie media.





Tubazioni di distribuzione raccordate con giunti a vvitati con raccordi in ghisa malleabile .

Raccordi, giunzioni ed i pezzi speciali relativi devono essere in acciaio o ghisa conformi alle rispettive norme vigenti.

B) Le tubazioni della rete in PHED dovranno essere del tipo ad alta densità, origine UNI 7611 - 7612 , PN 16 posati possibilmente in rotoli. I raccordi saranno pezzi speciali PHED/acciaio o PHED/PHED con saldatura elettrica previa perfetta asciugatura delle giunzioni. La posa delle tubazioni dovrà essere su letto di sabbia di cm 10 a profondità non inferiore ad 80 cm. dal piano di campagna finito con riferimento all'estradosso della tubazione.

C) Le cassette naspo UNI 25 e l'idrante soprasuolo dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Cassette naspo

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 7777	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- Cassetta a parete da interni in lamiera verniciata rossa RAL 3000, bordi arrotondati, telaio in alluminio anodizzato, serratura con dispositivo di sbloccamento tubo e rotazione tamburo porta tubo.
- Manichetta certificata UNI 9487 con raccordi e manicotti in gomma, legatura a norma UNI 7422.
- Lancia a tre effetti in alluminio con leva.
- Rubinetto idrante DN 32.

D) L'intera rete sarà predisposta in modo tale da rendere possibile l'intero svuotamento. Saranno pertanto previste pendenze dalle diramazioni alle distribuzioni. Parimenti da queste ultime verso l'alimentazione principale.

In caso di impossibilità di realizzazione del sistema sopra scritto, dovranno essere predisposti idonei punti di scarico, onde rendere comunque semplice la manovra di svuotamento totale delle reti.

E) Verniciatura delle tubazioni nere esterne fuori terra con due mani di antiruggine e due di smalto a totale finitura, di colore RAL 3000.

F) Supporti a sostegno ad anello chiuso con disgiunzioni antivibranti, del tipo con ancoraggio fisso o scorrevole, completi di barre filettate o tralicci, staffe e mensole in profilato di ferro con eventuali rinforzi ripartitori occorrenti e con i relativi sistemi di fissaggio, costituiti in modo tale da non compromettere le caratteristiche strutturali del corpo di fabbrica relativo.

Si raccomanda: i supporti fissi dovranno essere del tipo a slitta in modo da permettere lo scorrimento del tubo alle eventuali dilatazioni termiche. Per gli attraversamenti di eventuali giunti strutturali dovranno essere impiegati dispositivi a biella.

N.B.: In particolare evidenza per i predetti sostegni: (come da UNI 9489, titolo 9.4)

#### G) Caratteristiche

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sistemi delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

Deve, in particolare essere osservato quanto segue:

- \* i sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di scarica;
- \* il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile e tale che, quando riscaldato da 20°C a 200°C il suo carico di snervamento unitario non si riduca più del 20%;
- \* i collari di sostegno devono essere chiusi attorno ai tubi;
- \* non sono ammessi sostegni aperti (come ganci ad uncino e simili);
- \* non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- \* i sostegni non devono essere saldati alle tubazioni, né avvitati ai relativi raccordi.

Per i tipi di sostegno si può fare riferimento alle UNI 7145.

#### H) Posizionamento

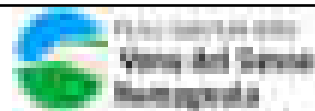
Ciascun tronco di tubazione deve essere supportato almeno da un sostegno, ad eccezione dei tubi di raccordo di lunghezza minore di 0,6 m dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

La distanza fra due sostegni non deve essere maggiore di 4 m per tubazione di dimensioni minori od uguali a DN 65, ed a 6 m per quelle di diametro maggiore.



**ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ  
ROMAGNA**

Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)



**Aree protette  
dell'Emilia-  
Romagna**



**Riserva Naturale  
Bosco della  
Frattona**

7878



**Riserva Naturale  
Onferno**



**Riserva Naturale  
Bosco di Scardavilla**

Alle estremità dei tronchi la distanza fra l'ultimo sostegno e l'ultimo erogatore non deve essere maggiore di 1,2 m per tubi DN 25 ed 1,4 m per quelli DN 32.

I sostegni devono essere posti il più vicino possibile alle giunzioni ed ai raccordi dei tubi

**l ) Dimensionamento**

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nel prospetto seguente:

DN	MINIMA SEZIONE NETTA (mm <sup>2</sup> )	DIAMETRO MINIMO (mm)	MINIMA SEZIONE FILETTATA (mm <sup>2</sup> )
DN 25	18	18	18
DN 32	25	25	25
DN 40	35	35	35
DN 50	45	45	45
DN 63	55	55	55

Se il

sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di tutti i componenti nel loro complesso non deve essere minore del 150% di quella minima sopra specificata.

Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per i bulloni, chiodi e simili.

**PARTE 1.3 CONDIZIONI PARTICOLARI DELLA FORNITURA**

sostituzione di materiale eventualmente difettoso, sino al termine del primo anno completo, successivo alla data del collaudo dell'opera, eseguito con esito positivo e pertanto considerato finale. Nella fornitura si reputano acquisiti e/o comunque forniti e/o rispettati dalla Ditta aggiudicatrice:






Materiali di raccordo, giunzioni e pezzi speciali del tipo in ghisa malleabile, ecc.; varie di tenuta, di uso e consumo, targhette indicatrici, frecce di flusso, ecc.

Bombole ossi-acetilene, elettrodi, ecc.

Formazione del cantiere ed uso di tutte le attrezzature occorrenti, in particolare per ponteggi occorrenti di qualsivoglia natura, mezzi di sollevamento, mezzi speciali, etc. ogni quanto inteso a garantire ampiamente le norme relative di sicurezza sul lavoro.

Trasporto di tutti i materiali sino a piè d'opera, relative movimentazioni di cantiere ed allontanamento delle risulte relative.

Assistenza con personale qualificato al collaudo definitivo, compresa la provvista delle apparecchiature occorrenti, della relativa manovalanza in aiuto .

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Agricoltura e Sviluppo Rurale	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 7979	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

Mano d'opera di operai specializzati per il montaggio in opera dei materiali sopra elencati eseguito a perfetta regola d'arte e secondo le moderne norme tecniche, compresa la manovalanza in aiuto. Mano d'opera di operai specializzati per la garanzia totale, compresa quindi la manutenzione generale degli impianti, per l'assistenza, la riparazione o integrale Restituzione grafica "as built" ad opera ultimata. L'Impresa aggiudicataria dovrà restituire (a sue spese) copia del progetto aggiornato "as built"

## Art 50

### Impianto elettrico e di comunicazione interna

#### 1 - Disposizioni generali

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla legge n° 186/1968 e al DM N. 37/2008. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- CEI 11-17 (1981) e variante V1 (1989). Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. linee in cavo.
- CEI 64-8 (1987) e varianti V1 (1988) e V2 (1989): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-9 (1987): Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare.
- CEI 64-10 (1988): Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o intrattenimento.
- CEI 64-2 (1987): Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI S/423: Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili.
- CEI 103-1 (1971) e variante V1 (1987): Impianti telefonici interni.
- CEI 64-50=UNI 9620: Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.







Inoltre vanno rispettate le disposizioni del decreto ministeriale 16-2-1982 e della Legge 818 del 7-12-1984 per quanto applicabili.

Ai sensi dell'art. 2 della Legge n° 791 del 18-10-1977 e del DM sviluppo economico n. 37/2008, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero 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 n° 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge n° 186/1968.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Al termine dei lavori il DL si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella "Appendice G" della Guida CEI 64-50=UNI 9620, che attesterà che lo stesso è

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 8080	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

## 2 - Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti

### 2.1 - Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono: punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare l'Ente competente.

### 2.2 - Criteri di progetto





Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convezionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

È opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Riserve Naturali	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 8181	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

### 2.3 - Criteri di scelta dei componenti

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle Norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle Norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alle Norme CEI 70-1).

### 3 - Integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio

#### 3.1 - Generalità sulle condizioni di integrazione

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.

È opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

#### 3.2 - Impianto di terra

È indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio abbia luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.





I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

#### 3.3 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni del DM sviluppo economico n. 37/2008. È opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81-1. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate al punto 1.2.17 della norma stessa.

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente, Energia e Servizio Clienti	
 <b>Aree protette dell'Emilia-Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 8282	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

## **Art 51 Impianto antincendio**

L'impianto di allarme incendio deve essere dotato di centrale, conforme a CPD e UNI EN 54-2:2007, alimentatore conforme a CPD e UNI EN 54-4:2007.

Per l'impianto di rivelazione automatica incendio dovranno essere impiegati i rivelatori ottici di fumo, conformi a CPD e UNI EN 54-7:2007 e rivelatori di tipo termovelocimetrico, conformi a CPD e UNI EN 54-5:2003.

I rivelatori dovranno essere installati in conformità alla norma UNI 9795:2010 (a cui le seguenti indicazioni fanno riferimento).

I rivelatori ottici di fumo saranno impiegati in tutti i casi in cui l'incendio è a sviluppo lento, caratterizzato quindi da fumo visibile e/o chiaro nella fase iniziale, bassa convezione e modesto irraggiamento di calore.

I rivelatori devono essere sempre installati e fissati direttamente sotto il soffitto del locale sorvegliato.

I cavi di collegamento tra i vari dispositivi dovranno essere conformi a CEI EN 50200.

### **Installazione di pulsanti manuali di allarme**

L'impianto di rivelazione manuale sarà costituito da punti di allarme manuale conformi a UNI EN 54-11:2006

In ogni zona di allarme dovranno essere installati almeno due punti di segnalazione manuale possibilmente lungo le vie di esodo e di cui almeno uno possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m.

I punti di segnalazione manuale devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 m e 1,4 m.

### **Dispositivi di allarme**






Verranno installati dispositivi di allarme ottico acustico che dovranno essere conformi, per la parte acustica a CPD e UNI EN 54-3:2007 e per la parte ottica a CPD E UNI EN 54-23:2010.

### **Documentazione di impianto e verifiche iniziali**

Al termine dei lavori l'installatore dovrà eseguire tutte le verifiche prescritte dalla norma UNI 11224:2011

Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi e fornire al committente i verbali delle verifiche effettuate.



 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente Servizio Gestione Parchi e Biodiversità	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 8383	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

## Art 52

### Impianto di diffusione sonora e allerta evacuazione

#### Dispositivi

L'impianto audio evacuazione verrà realizzato utilizzando componenti certificati secondo CPD e le seguenti norme:

UNI EN 54-16:2008 : Sistemi di rivelazione e di segnalazione d incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme

UNI EN 54-24:2008: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti

L'installazione dovrà essere eseguita secondo la seguente norma:

UNI ISO 7240-19:2010 : Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d emergenza

#### Impianti speciali – di diffusione sonora

##### **Modalità' di posa**

I diffusori sonori dovranno essere staffati a soffitto o a parete secondo le indicazioni concordate con la D.L. in fase di installazione.

Il fissaggio della staffa del diffusore a parete o a soffitto deve garantire un sicuro e stabile ancoraggio onde evitare possibili vibrazioni in fase di funzionamento.

La posizione del diffusore deve comunque garantire una sonorizzazione efficace estesa a tutto il volume o zona dell'ambiente per la quale è stato predisposto.

Il rack di gestione e comando dell'impianto dovrà essere collocato nel locale dedicato agli impianti di sicurezza.

In tale locale dovrà essere predisposta la seguente documentazione:

- manuale contenente le istruzioni d'uso;
- schemi "as built" dell'impianto;
- tabelle riportanti:
  - misure dell'assorbimento dei diffusori con alimentazione di emergenza;
  - settaggio dei parametri del sistema (compreso il livello di uscita degli amplificatori di emergenza);
  - livelli di pressione sonora;
  - misure di intellegibilità del segnale;
- registro d'impianto per la regolare descrizione degli eventi, dei controlli e delle manutenzioni come previsto dalla normativa.

#### Rete di alimentazione e segnale

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte nei capitoli precedenti, sia per

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento Ambiente, Energia e Servizio Clienti	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 8484	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

La derivazione dalla dorsale di alimentazione dovrà essere eseguita entro cassetta fissata saldamente alla canalizzazione contenente i cavi o alla struttura dell'edificio.

Tale cassetta deve essere in materiale isolante autoestinguente molto robusto con grado di protezione adeguato all'ubicazione, completa di pressacavi ovvero raccordi per le tubazioni.

I cavi all'interno delle canalizzazioni dovranno essere disposti in modo ordinato; le tubazioni dovranno avere sezione interna adeguata, come da dimensioni riportate nella tabella Tab.4 "Cavi multipolari in gomma tipo FTG10OM1 0,6/1kV" paragrafo A1.6.6, e che possa rendere agevole future operazioni di sfilaggio dei cavi.

Tutti i cavi di collegamento tra amplificatori e diffusori sonori dovranno essere del tipo resistente al fuoco ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi a Norme CEI 20-22/2 e CEI 20-22/3, CEI 20-35/1 (CEI EN 50265), CEI 20-36/1, CEI 20-37/0, CEI 20-45 e successive varianti.

Organizzazione delle segnalazioni di allarme

Il sistema audio per segnali di emergenza e messaggi di evacuazione dev'essere sempre disponibile alla comunicazione in qualsiasi momento fatto salvo il suo regolare funzionamento;

Alla ricezione di qualsiasi allarme, il sistema dovrà disabilitare tutte le funzioni non collegate al suo ruolo di emergenza (avvisi di chiamata, diffusione di musica o annunci generici pre-registrati e trasmessi a zone di altoparlanti che necessitano di avvisi di emergenza).

Il trattamento di un allarme e le funzioni di tacitazione e ripristino devono rispondere alla Norma CEI 100-55 (CEI EN 60849) e concordata con il Committente. Specificatamente devono essere rispettati i seguenti tempi:

- il sistema deve essere a regime per eventuali comunicazioni di emergenza entro 10 sec dall'applicazione dell'alimentazione normale o di riserva;
- il sistema deve diffondere in ambiente un tono di attenzione entro 3 secondi dal ricevimento della condizione di allarme proveniente da operatore o da altro sistema (esempio dall'impianto di rivelazione incendio).

Nell'ultimo caso i 3 secondi includono il tempo di reazione del sistema esterno all'impianto di diffusione sonora;







- il tono di attenzione deve precedere il primo messaggio di un intervallo di tempo variabile da 4 a 10 secondi.

Gli intervalli di tempo tra i messaggi successivi non deve eccedere i 30 secondi. Inoltre, se l'intervallo di silenzio tra un messaggio e l'altro supera i 10 secondi, deve essere diffuso nuovamente il tono di attenzione.

Le avarie del sistema devono essere evidenziate attraverso un segnale ottico acustico al posto operatore entro un tempo massimo di 100 sec. Il segnale acustico deve essere attivo per un tempo minimo di 0,5 sec ogni 5 sec; la segnalazione ottica dovrà essere intermittente.

Il riconoscimento dell'allarme potrà interrompere la segnalazione acustica ma non la segnalazione ottica. L'eliminazione dell'avaria determinerà lo spegnimento della segnalazione ottica, in modo automatico o mediante reset manuale dell'operatore.

### **Prove funzionali specifiche per sistema audio per segnali di emergenza e messaggi di evacuazione**

 <b>ENTE DI GESTIONE PER I PARCHI E LA BIODIVERSITÀ ROMAGNA</b> Sede Legale: Via Aldo Moro, 2 – 48025 Riolo Terme (RA)		 Regione Emilia-Romagna Dipartimento del Servizio Romagnolo	
 <b>Aree protette dell'Emilia- Romagna</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco della Frattona</b> 8585	 <b>Riserva Naturale Onferno</b>	 <b>Riserva Naturale Bosco di Scardavilla</b>

Al termine della messa in opera e a conclusione di tutte le prove di funzionamento dovranno essere effettuate le misure per verificare:

- nel caso di segnali di allerta
  - il livello minimo assoluto di pressione sonora;
  - il livello minimo assoluto di pressione sonora in aree utilizzate per dormire;
  - il livello di udibilità sonora dell'allarme superiore al rumore di fondo (rapporto segnale/rumore);
  - il massimo livello di allarme acustico;
- nel caso di messaggi vocali:
  - l'indice RASTI (indice di trasmissione acustica rapida del parlato).

Le misure saranno effettuate con le sole apparecchiature (amplificatori e altoparlanti) previsti dal sistema audio per segnali di emergenza e messaggi di evacuazione.

## **PARTE TERZA**

### **TITOLO III ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI**

#### **Prelievo energia**

##### **Art. 53**

#### **Fornitura dell'energia elettrica per edifici di pregio per arte e storia**

##### **Norme e Guide di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica  
L'impiego di tensioni nominali superiori a 400 V c.a. è ammesso unicamente nei locali di consegna dell'energia elettrica (cabina di trasformazione e/o gruppi elettrogeni) e nei locali ove sono presenti batterie di accumulatori. Tutti questi locali devono essere separati dalle altre parti dell'edificio con pareti aventi resistenza al fuoco non inferiore a REI 120.

##### **Art. 354**

#### **Ulteriori apparecchiature e componenti**

Trattasi dell'insieme di connessioni elettriche, morsettiere, cavi, strumentazione ed apparecchiature accessorie, necessarie per il completamento della cabina elettrica. Relativamente ai cavi destinati ai sistemi di II categoria, è richiesto che gli stessi vengano connessi a terra, almeno ad una estremità. A tale scopo devono essere provvisti di schermo a guaina metallica in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 11-17. Le linee in cavo devono essere dimensionate e posate in opera in conformità alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 e CEI EN 60947-3, nonché della Norma CEI UNEL 35024.

Le connessioni elettriche, che devono essere realizzate con metalli elettroliticamente compatibili devono possedere caratteristiche termiche ed elettriche non inferiori a quelle dei conduttori ad esse collegate.

Tutti i materiali isolanti vanno scelti in base alla tensione, all'ambiente di installazione e alla temperatura massima di servizio continuativo a cui sono sottoposti e devono avere adeguate caratteristiche di autoestinguenza.

#### **Alimentazione di riserva e di sicurezza**

##### **Art. 55**

#### **Alimentazione di sicurezza**

##### **Norme di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

Oltre l'alimentazione ordinaria, in molte situazioni impiantistiche, si rende necessaria l'alimentazione dei servizi di sicurezza che l'articolo 21.5 della Norma CEI 64-8 così definisce: "sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori o di parti di impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti elettrici" e che l'articolo 132.4 della stessa Norma, precisa essere costituito da:

- sorgenti
- circuiti alimentati da queste sorgenti.

Le sorgenti ammesse sono:

- batterie di accumulatori;
- pile;
- altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria;
- linea di alimentazione effettivamente indipendente da quella ordinaria.

Per quanto riguarda invece i circuiti, la Norma CEI 64-8, alla sezione 563 prescrive che:

- i circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere indipendenti dagli altri circuiti;
- I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza non devono attraversare luoghi con pericolo di incendio, a meno che non siano resistenti al fuoco. I circuiti non devono in ogni caso attraversare luoghi con pericolo di esplosione.
- La protezione contro i sovraccarichi può essere omessa.
- I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere scelti ed installati in modo da evitare che una sovracorrente in un circuito comprometta il corretto funzionamento degli altri circuiti dei servizi di sicurezza.
- I dispositivi di protezione, di comando e di sezionamento devono essere chiaramente identificati e raggruppati in luoghi accessibili solo a persone addestrate.
- I dispositivi di allarme devono essere chiaramente identificati.

L'alimentazione dei servizi di sicurezza può essere:

- non automatica, quando la sua messa in servizio richiede l'intervento di un operatore;
- automatica, quando la sua messa in servizio non richiede l'intervento di un operatore; in quest'ultimo caso l'alimentazione è classificata, in base al tempo entro cui viene disponibile, come indicato nella tabella ALIM-SIC.

**Tabella ALIM-SIC - Classificazione dell'alimentazione di sicurezza**

<b>Classe 0 (di continuità)</b>	Alimentazione automatica disponibile senza interruzioni
<b>Classe 0,15 (ad interruzione brevissima)</b>	Alimentazione automatica disponibile in un tempo inferiore o uguale a 0,15 s
<b>Classe 0,5 (ad interruzione breve)</b>	Alimentazione automatica disponibile in un tempo superiore a 0,15 s ma non superiore a 0,5 s
<b>Classe 15 (ad interruzione media)</b>	Alimentazione automatica disponibile in un tempo superiore a 0,5 s ma non superiore a 15 s
<b>Classe &gt; 15 (ad interruzione lunga)</b>	Alimentazione automatica disponibile i più di 15 s

## Suddivisione dei circuiti

### **Art. 56 Norme di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

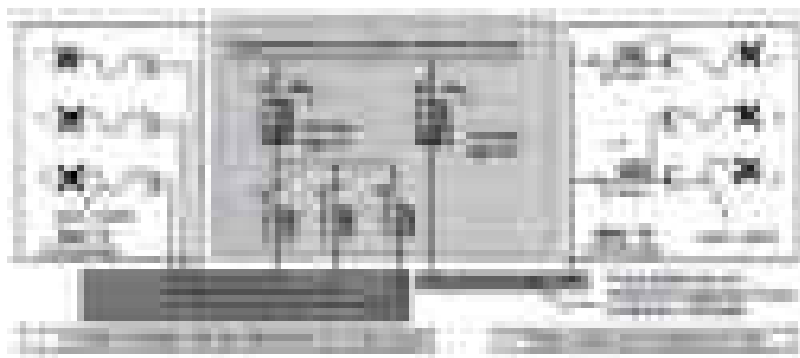
CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica Negli ambienti degli edifici di pregio per rilevanza storica e/o artistica accessibili al pubblico, laddove la presenza di vincoli artistici non consente l'aggiunta di nuove condutture per l'illuminazione dell'ambiente, si considerano circuiti diversi anche quelli derivati da prese a spina con protezione contro le sovracorrenti in loco o immediatamente a monte delle stesse.

Inoltre, allo scopo di prevenire l'insorgenza di panico ed il conseguente pericolo per le opere d'arte esposte, deve essere assicurato l'illuminamento minimo di sicurezza. Tale illuminamento deve entrare in funzione, oltre che al mancare dell'alimentazione principale

di energia, anche nel caso di intervento automatico delle protezioni generali facenti capo ai circuiti di illuminazione della sala.

Le disposizioni di cui sopra, inerenti la suddivisione dei circuiti ordinari, di sicurezza e di continuità d'esercizio, vengono sintetizzate nello schema elettrico della figura SUDD-CIRC contenuta nella Norma CEI 64-15 all'articolo 3.7.

#### **Figura SUDD-CIR – Suddivisione dei circuiti ordinari, di sicurezza e di continuità dell'esercizio**



Si ricorda infine che per garantire la continuità di servizio, devono essere adottati criteri di selettività. La selettività nell'intervento delle apparecchiature di protezione deve essere garantita per i dispositivi differenziali e per quelli da sovraccarico. È inoltre preferibile ottenere tale selettività anche per i dispositivi di protezione da cortocircuito.

### **Prescrizioni integrative per gli edifici di pregio**

#### **Art. 57 Norme di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica  
Tutti i circuiti con finalità di tutela del patrimonio artistico e storico sono da considerarsi servizi di sicurezza. Pertanto, laddove richiesti da disposizioni di legge o da Enti competenti, devono essere installati impianti di sicurezza per tutti i seguenti sistemi di utenza:

- allarmi antincendio
- impianti di estinzione degli incendi
- ascensori antincendio
- allarmi antintrusione
- allarmi antivandalismo
- diffusione sonora antipanico
- TV cc per sorveglianza
- climatizzazione con finalità di tutela del patrimonio artistico
- illuminazione.

Per quanto riguarda l'illuminazione di sicurezza, la Norma CEI 64-15 la prescrive per tutti gli ambienti ai quali può accedere il pubblico e in quegli ambienti ove sono installati sistemi di video controllo a protezione delle opere di valore storico e/o artistico. Ai fini del video controllo delle opere di valore artistico, l'illuminamento deve essere tale da permettere il rilevamento delle immagini.

L'intervento dell'impianto di illuminazione di sicurezza centralizzato e quello dei dispositivi di protezione dei singoli circuiti, deve essere segnalato automaticamente mediante segnalazione ottica e acustica, sul quadro generale, nell'ambiente del personale di servizio e all'eventuale posto di guardia dei Vigili del Fuoco.

La protezione contro i sovraccarichi, obbligatoria sui circuiti di illuminazione di sicurezza, deve evitare interventi inopportuni del dispositivo di protezione (interruttore automatico o fusibile). A tale scopo, in deroga ed a modifica di quanto previsto nell'articolo 433.2 della Norma CEI 64-8, il coordinamento tra i conduttori ed i dispositivi di protezione deve soddisfare la relazione:

$$2I_B \leq I_n \leq I_Z$$

dove:

- $I_B$  = corrente di impiego del circuito
- $I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione
- $I_Z$  = portata in regime permanente della conduttura

Infine, ad integrazione e parziale modifica di quanto prescritto dall'articolo 752.56.5 della Norma CEI 64-8, i valori medi di illuminamento di sicurezza sono quelli riportati nella tabella ILL-MEDES.

**Tabella ILL-MEDES – Valori medi di illuminamento di sicurezza negli edifici di pregio**

Ambienti accessibili al pubblico	2 lx (min 1 lx)
Zone di deflusso	5 lx (min 2,5 lx)
Uscite di sicurezza	5 lx
Ripresa TV-cc	1 lx (oggetti chiari) 2 lx (oggetti scuri)

## TITOLO IV DISTRIBUZIONE

### Art. 58

#### Cavi e Condutture

#### Norme e Guide di riferimento

CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" (7<sup>a</sup> edizione)

Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

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

CEI EN 50399: Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Misura dell'emissione di calore e produzione di funi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma - Apparecchiatura di prova, procedure e risultati

CEI UNEL 35016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011)

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

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

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

CEI-UNEL 46-136; (V1): Guida alle Norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione

## Ulteriori misure di protezione contro l'incendio

### Art. 59

#### Norme di riferimento

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

I circuiti che transitano nella stessa condotta devono avere il dispositivo di protezione dalle sovracorrenti anche sul conduttore di neutro. Questa misura può essere omessa se ogni circuito è protetto da un proprio dispositivo differenziale.

I dispositivi di protezione dei circuiti prese a spina devono avere una corrente nominale non superiore a quella delle prese protette; ad esempio:  $I_n \leq 10A$  per prese a spina da 10A; inoltre tutti i circuiti di alimentazione prese devono essere protetti con interruttori differenziali aventi  $I_{dn} \leq 300$  mA.

È necessario prevedere un dispositivo in grado di rilevare lo stato delle correnti di dispersione dell'impianto.

Deve essere previsto un comando di emergenza in grado di porre fuori tensione l'intero impianto elettrico, con l'eccezione dei servizi di sicurezza.

Il comando di emergenza deve essere ubicato in un luogo non accessibile al pubblico; qualora ciò non sia possibile, a causa di oggettivi vincoli artistici, è possibile installare il comando negli ambienti dove ha accesso il pubblico, purché tali ambienti siano sorvegliati ed il comando distanziato dal pubblico.

### Art. 60

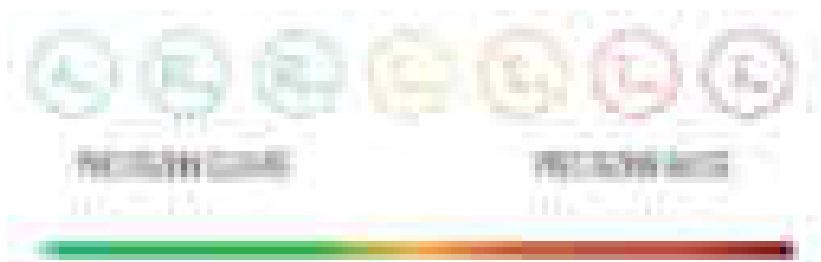
#### Regolamento CPR e nuova classificazione dei cavi

Il Regolamento n°305/2011 del Parlamento Europeo del 9 marzo 2011 (noto come regolamento CPR), fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione, stabilendone i requisiti base.

L'allegato IV del Regolamento individua 35 aree di prodotto alle quali devono essere applicate le prescrizioni del Regolamento stesso; l'area di cui al n°31 è: "cavi elettrici di controllo e di comunicazione".

I cavi elettrici, a partire dallo 01/07/2017 devono rispondere a precisi requisiti per quanto riguarda la reazione e la resistenza al fuoco, nonché il rilascio di eventuali sostanze nocive.

I cavi elettrici sono stati pertanto classificati in 7 classi di reazione al fuoco in funzione delle loro prestazioni.





## Art. 61

### Classificazione per i cavi da costruzione

In ottemperanza a quanto stabilito dal Regolamento CPR, in data 01/09/2016 è stata pubblicata la Norma CEI-UNEL 35016 dal titolo "Classe di reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU Prodotti da Costruzione 305/2011".

La Norma CEI-UNEL 35016 ha, al momento, unificato solo 4 classi tra le 183 possibili combinazioni teoriche. Le classi unificate sono quelle riportate nella tabella CAVI-CPR.

Classe	Reazione al fuoco	Requisiti			Classe	Reazione al fuoco
		Requisiti	Requisiti	Requisiti		
Eca	Eca	Eca	Eca	Eca	Eca	Eca
Eca-s3	Eca-s3	Eca-s3	Eca-s3	Eca-s3	Eca-s3	Eca-s3
Eca-s3-d1	Eca-s3-d1	Eca-s3-d1	Eca-s3-d1	Eca-s3-d1	Eca-s3-d1	Eca-s3-d1
Eca-s3-a3	Eca-s3-a3	Eca-s3-a3	Eca-s3-a3	Eca-s3-a3	Eca-s3-a3	Eca-s3-a3

## Art. 62

### Nuove classificazioni e disposizioni impiantistiche

L'introduzione del Regolamento CPR ha reso necessaria una revisione della Norma CEI 64-8 per quanto riguarda la scelta e la messa in opera delle condutture sia negli ambienti ordinari sia negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

Tale revisione si è concretizzata nella pubblicazione, in data 01/06/2017, della variante V4.

## Art. 63

### Variante V4 per ambienti ordinari

I cavi destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione che hanno una classe di reazione al fuoco almeno uguale a Eca secondo CEI EN 50575 (CEI 20-115) e i prodotti che hanno un comportamento al fuoco richiesto dalla serie di Norme CEI EN 61386 possono essere installati senza precauzioni particolari.

I cavi destinati ad altro uso, in grado di superare le prove al fuoco della Norma CEI EN 60332-1-2 (CEI 20-35), possono essere installati senza precauzioni particolari.

Negli ambienti oggetto della sezione 527 della Norma CEI 64-8 non sono richiesti accorgimenti particolari contro il rischio di propagazione di incendio dei cavi in fascio. Tuttavia, dove esistono rischi di propagazione/innesco di incendio si raccomanda di utilizzare cavi con prestazioni di reazione al fuoco superiori (cavi con classe di reazione Cca-s3, d1, a3 secondo CEI EN 50575 se destinati ad essere incorporati in modo

permanente in opere di costruzione; cavi non propaganti l'incendio secondo CEI 20-22 se destinati ad altro uso).

I cavi destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione aventi classe di reazione al fuoco inferiore alla Classe Eca devono, se sono utilizzati, essere limitati a lunghezze strettamente necessarie per il collegamento degli apparecchi alle condutture fisse e non devono, in ogni caso, transitare da un ambiente chiuso ad un altro. Qualora una condotta venga realizzata con cavi che non soddisfano almeno le prescrizioni relative alla propagazione della fiamma, la stessa deve essere completamente racchiusa entro elementi costruttivi realizzati in materiale non combustibile.

#### Art. 64

##### Variante V4 per ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

Per evitare la propagazione dell'incendio, le condutture di tipo b) e c) previste dall'articolo 751.04.2.6 della Norma CEI 64-8 e richiamate nella tabella COND-MRI devono essere realizzate in uno dei seguenti modi:

- utilizzando cavi con Classe di reazione al fuoco Eca quando gli stessi sono installati:
  - individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso;
  - individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;
- utilizzando cavi installati in fascio con Classe di reazione al fuoco almeno pari a Cca-s3, d1, a3: qualora i cavi siano installati in quantità tale da superare la quantità di cavo calcolato secondo le prescrizioni della Norma EN 50399 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati al punto 3;
- adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio.

Nessuna particolare prescrizione è invece prevista per i cavi installati in condutture di tipo a) secondo l'articolo 751.04.2.6 della Norma CEI 64-8.

**Tab. COND-MRI – Tipi di condutture ammesse negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio**

Tipo a)	Tipo b)	Tipo c)
- condotta incassata nelle murature	- cavo multipolare con conduttore di protezione concentrico e guaina protettiva	- cavo multipolare con conduttore di protezione
- canale o tubo metallico con grado di protezione $\geq$ IP4X	- cavo ad isolamento minerale con guaina protettiva	- canale metallico con grado di protezione $<$ P4X
- cavo ad isolamento minerale senza guaina protettiva	- cavo multipolare avente schermo sulle singole anime con funzione di conduttore di protezione	- canale o tubo isolante con grado di protezione $\geq$ IP4x

Inoltre per i cavi delle condutture previste ai punti b) e c) dell'articolo 751.04.2.6 della Norma CEI 64-8, si deve valutare il rischio nei riguardi dei fumi ed acidità in relazione al tipo di installazione e all'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose. A tale scopo sono considerati adatti i cavi con Classe di reazione al fuoco minima Cca –s1b, d1, a1 secondo quanto indicato nella tabella CEI UNEL 35016.

Esempi di cavi idonei:

- Cavi con tensione U0/U = 0,6/1 kV: FG16OM16 Cca –s1b, d1, a1; FG18OM16 B2ca –s1a, d1, a1
- Cavi con tensione U0/U = 450/750 V: FG17 Cca –s1b, d1, a1; H07Z1-K Type 2

## Art. 65

### Cavi per impianti di comunicazione

Per gli impianti di comunicazione e di segnale, disciplinati dalla Norma CEI 46-136, è stata pubblicata, in seguito all'entrata in vigore del Regolamento CPR, la variante V1 che fornisce indicazioni per:

- - i cavi coassiali
- - le reti LAN
- - i cavi di comunicazione per sistemi di allarme antintrusione.

Per i cavi coassiali è prevista la classe Eca.

Per le reti LAN è compito del progettista scegliere, in funzione della rete, dell'ambiente e del tipo di sicurezza/affidabilità che si deve conseguire, quale cavo installare.

Per i cavi destinati ai sistemi di allarme antintrusione, la variante V1 ha pubblicato la tabella 6.4.1. riportata nella sottostante tabelle CAVI-COM.

**Tab. CAVI-COM – Cavi di comunicazione per sistemi di allarme intrusione**

Cavi di comunicazione per sistemi di allarme intrusione			
Euroclasse	Esempio di cavo	Isolamento/ Guaina	Principali tipologie di ambiente CEI 64-8
C <sub>ca</sub> –s1b, d1, a1	TM nxS0,22 /HM TM nx2xS0,22 + 2xS0,50 /M	LSZH/LSZH	Art. 527 Art. 751
C <sub>ca</sub> –s3, d1, a3	TR nxS0,22 /HR TR nx2xS0,22 + 2xS0,50 /R	PVC/PVC	Art. 527 Art. 751
E <sub>ca</sub> (*)	TM nxS0,22 /HM TM nx2xS0,22 + 2xS0,50 /M TR nxS0,22 /HR TR nx2xS0,22 + 2xS0,50 /R	LSZH/LSZH  PVC/PVC	Art. 527 Art. 751

(\*) La Classe E<sub>ca</sub> non prevede parametri aggiuntivi.

LSZH: materiale a bassa emissione di fumi e gas corrosivi.

## Art. 66

### Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n°106

Il Decreto Legislativo n°106/2017 disciplina l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE n°305/2011 che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e abroga la Direttiva 89/106/CEE.

Il Decreto 106/2017 riveste particolare importanza per il costruttore, il direttore lavori, il collaudatore ed il progettista perché introduce pesanti sanzioni in caso di inosservanza del Regolamento CPR. L'art. 20 al comma 1 sanziona: «il costruttore, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore che, nell'ambito delle specifiche competenze, utilizzi prodotti non conformi agli articoli 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 del regolamento (UE) n°305/2011 e all'articolo 5, comma 5, del presente decreto è punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da 4.000,00 euro a 24.000,00 euro; salvo che il fatto costituisca più grave reato, il medesimo fatto è punito con l'arresto sino a sei mesi e con l'ammenda da 10.000,00 euro a 50.000,00 euro qualora vengano utilizzati prodotti e materiali destinati a uso strutturale o a uso antincendio».

Al comma 2 vengono previste sanzioni, in misura minore, ma pur sempre rilevanti, per il progettista dell'opera che prescrive prodotti non conformi al Regolamento CPR.

### Art. 67

#### Condutture

Una condotta è costituita dall'insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi, tubi o canali, che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio, la loro protezione meccanica ed è individuata da:

- - il tipo di posa;
- - il tipo di cavo;
- - l'ubicazione.

I tipi di posa ammessi dalla nuova edizione della Norma CEI 64-8 e la compatibilità con i conduttori ed i cavi che devono essere installati, sono riassunti nella tabella TIP-POSA.

#### Tabella TIP-POSA - Compatibilità di conduttori e cavi con i tipi di posa

Conduttori e cavi	Tipo di posa								
	Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)	Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto	
Conduttori nudi	-	-	-	-	-	-	+	-	
Cavi senza guaina	-	-	+	+	+	-	+	-	
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	+	+	+	+	*	+
	Unipolari	*	+	+	+	+	+	*	+

#### Legenda:

- + permesso
- non permesso

\*non applicabile o non usato in genere nella pratica

Per quanto concerne l'ubicazione, l'articolo 521.3 e la relativa tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevedono le seguenti possibilità:

- incassata nella struttura (sotto traccia);
- montaggio sporgente;
- interrata;
- entro cunicolo;
- entro cavità di strutture;
- aerea;
- immersa.

### Art. 68

#### Codici di individuazione e colori dei cavi

L'individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici è disciplinata dalla norma CEI EN 60446 (in vigore fino a 01-11-13) e poi sostituita da CEI EN 60445 (CEI 16-2) che prevede:

- il colore giallo/verde va usato unicamente per indicare il conduttore di protezione e per nessun altro scopo; i conduttori di messa a terra funzionale che non sono idonei a realizzare la messa a terra di sicurezza e, conseguentemente, fanno capo a distinto dispersore, non devono essere di colore giallo-verde.
- Il colore blu-chiaro è destinato al conduttore neutro o al conduttore mediano. Se un circuito comprende il neutro è obbligatorio ed esclusivo l'uso del colore blu chiaro.
- Il colore nero è raccomandato per tutti gli altri conduttori che non siano il conduttore di protezione o il neutro.
- Il colore marrone può essere usato in alternativa al nero o come colore addizionale per individuare particolari circuiti o sezioni di circuito.

Non è vietato l'uso di altri colori laddove necessari per individuare particolari funzioni; per i cavi unipolari senza guaina, oltre ai colori di cui sopra vengono validati i seguenti ulteriori colori: grigio, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto, bianco.

Per quanto riguarda invece l'individuazione dei conduttori mediante codici alfanumerici si veda la tabella DES-CAVI.

**Tabella DES-CAVI - Colori e notazione alfanumerica per la designazione dei cavi**

Designazione dei conduttori	Individuazione				
	Notazione alfanumerica normalizzata	Simbolo grafico normalizzato	Colore		
			Normalizzato	Consigliato	
Sistema di alimentazione in corrente alternata	Fase 1	L1		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 2	L2		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 3	L3		Non specificato	Nero o marrone
	Neutro	N		Blu chiaro	Blu chiaro
Apparecchio in corrente alternata	Fase 1	U		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 2	V		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 3	W		Non specificato	Nero o marrone

Sistema in corrente continua	Positivo	L+	+	Non specificato	Rosso
	Negativo	L-	-	Non specificato	Nero
	Conduttore mediano	M		Blu chiaro	Blu chiaro
Conduttore di protezione terra		Giallo verde	Giallo verde		
Terra		Non specificato	Bianco		
Terra senza disturbi		Non specificato	Bianco		
Ritorni o altri circuiti diversi dai suddetti	Libera (con esclusione delle sigle sopra indicate)			Grigio, arancione, rosa, turchese, violetto	

Nota: il colore bianco può essere utilizzato quando la terra non è idonea alla protezione contro i contatti indiretti ed è perciò vietato utilizzare il colore giallo verde

#### **Art. 69**

#### **Cavi per energia**

##### **Cavi per energia**

Le caratteristiche dei cavi per energia sono riportate nelle tabelle CEI UNEL.

In generale si ricorda che per condutture fisse, i cavi in rame devono avere una sezione minima di 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e di 0,5 mm<sup>2</sup> per il circuito di segnalazione e ausiliari di comando.

Nel caso di condutture mobili, realizzate con cavi flessibili destinate ad alimentare uno specifico apparecchio e/o alle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio; nel caso di circuiti a bassissima tensione o per altre applicazioni, la sezione minima è di 0,75 mm<sup>2</sup>.

#### **Art. 70**

#### **Sezione minima conduttori neutro**

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio.

#### **Art. 71**

#### **Cadute di tensioni massime ammesse**

In generale la caduta di tensioni massima ammessa è del 4% della tensione nominale; salvo che siano stati concordati valori diversi con il committente.

Per le tabelle aggiornate della caduta di tensione, si rimanda alla pubblicazione CEI UNEL 35023, terza edizione, in vigore dallo 01/06/2009.

#### **Art. 72**

#### **Cavi con Classe di reazione al fuoco minima**

Le R.S.A. sono ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, dove il rischio è rappresentato dall'elevata densità di affollamento o dell'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio.

Una nota all'articolo 751.04.3 della Norma CEI 64-8 indica, per questi ambienti, adatti allo scopo i cavi di tipo LSOH (Low Smoke Zero Halogen) ossia cavo che in caso d'incendio non emettono fumi opachi, gas tossici e/o corrosivi.

Con l'entrata in vigore del Regolamento Europeo n°305/2011 sono considerati adatti i cavi con Classe di reazione al fuoco minima Cca -s1b, d1, a1 secondo quanto indicato nella tabella CEI UNEL 35016.

Esempi di cavi idonei:

a) Cavi con tensione  $U_0/U = 0,6/1$  kV: FG16OM16 C<sub>ca</sub> -s1b, d1, a1; FG18OM16 B2<sub>ca</sub> -s1a, d1, a1

b) Cavi con tensione  $U_0/U = 450/750$  V: FG17 C<sub>ca</sub> -s1b, d1, a1; H07Z1-K Type 2

### **Art. 73**

#### **Scelta e posa delle condutture negli ambienti soggetti a tutela**

##### **Norme e Guide di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

In deroga alle prescrizioni della Norma CEI 64-8, laddove non sia possibile soddisfare tutti i requisiti previsti per le condutture al capitolo 52 ed alla sezione 751 della Norma, è consentito l'uso di tubazioni esistenti non rispondenti alla normativa, purché vengano rispettate le seguenti condizioni:

- vi devono essere vincoli artistici tali da non consentire la realizzazione di nuovi tracciati;
- le tubazioni devono essere incassate in strutture non combustibili o, se in vista, devono essere di tipo metallico e avere un grado di protezione adatto all'ambiente e comunque non inferiore a IP4X;
- le tubazioni devono essere in condizioni tali da non procurare abrasioni all'isolante o rotture dei conduttori durante la posa dei cavi.

### **Art. 74**

#### **Distribuzione con posa ad incasso**

##### **Norme e Guide di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche  
Parte 1: Prescrizioni generali e parti specifiche

CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) + (V1): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche  
Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori

##### **Impianti sotto traccia**

Quando l'impianto è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi per gli attraversamenti a pavimento.

Sono considerati adeguati i tubi protettivi classificati secondo la Norma CEI EN 61386-1 di "tipo medio" per la resistenza allo schiacciamento.

I tubi di "tipo leggero" richiedono l'adozione di particolari precauzioni nella fase di messa in opera.

1. 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 deve essere di 1,5 volte quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica. Il diametro del tubo

deve essere tale da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati. Il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm.

2. Il tracciato dei tubi protettivi deve avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

3. La tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria e ad ogni deviazione della linea principale e secondaria. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Le cassette devono:

3.1) essere costruite in modo che ad installazione avvenuta, non sia possibile l'introduzione di corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con idoneo attrezzo;

3.2) essere predisposte per l'inserimento di separatori di tensione, oppure affiancabili mediante appositi accessori che garantiscano l'allineamento. L'utilizzo di detti separatori o di cassette affiancate è necessario quando si devono separare circuiti alimentati a diverse tensioni.

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

E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette solo quando i montanti alimentano lo stesso complesso di locali e risultano contrassegnati per la loro individuazione.

5. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella N-CAV, desunta dalla Norma CEI EN 50086, che costituisce il riferimento normativo per ogni ulteriore indicazione in merito all'argomento in oggetto.

**Tabella N-CAV - Numero massimo di cavi unipolari che si possono introdurre nei tubi protettivi**

Diametro esterno (mm)	Diametro interno (mm)	Sezione dei conduttori in mm <sup>2</sup>					
		(1) 16	1,5	2,5	4	6	10
16	10,7	(4)	4	2			
20	14,1	(9)	7	4	4	2	
25	18,3	(12)	9	7	7	4	2
32	24,3			12	9	7	7
		3					

**Nota:** i numeri tra parentesi riguardano i cavi dei circuiti di comando e segnalazione.

6. Nelle murature tradizionali per le scanalature da effettuare nei muri divisorii interni di spessore inferiore a 100 mm, occorre rispettare le seguenti regole:

- nel caso di pareti realizzate con mattoni a due alveoli se ne occupa uno solo;
- le scanalature orizzontali che coprono buona parte della parete non devono indebolirla; si consiglia di realizzare queste scanalature solo su una faccia della parete, scegliendo i percorsi minimi;
- la distanza tra due scanalature non deve essere inferiore a 1,50 m;
- le scanalature devono essere eseguite ad almeno 20 cm dall'intersezione di due pareti.



### **Impianti sottotraccia con pareti cave in cartongesso**

I componenti elettrici (scatole, cassette, quadretti, placche e coperchi) per impianti da incasso per pareti cave devono avere attitudine a non innescare incendi soddisfacendo al requisito delle prove a filo incandescente a 850°C. In particolare, in conformità a D.M. 16/02/2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione " e D.M. 09/03/2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco" si suggerisce di posizionare sul fondo della scatola un pannello in materiale intumescente per garantire efficacia e continuità della protezione dal fuoco (REI120).

Conformità normativa e legislativa dal punto di vista acustico:

- D.P.C.M del 5 dicembre 1997 –attuazione dell’art.3 comma1 lett.e della legge 447 1995 relativo alla legge di cui sopra per determinazione dei requisiti acustici degli edifici; Determinazione del potere fonoisolante di un elemento di edificio in laboratorio secondo le norme della serie UNI EN ISO 10140; Indice di valutazione secondo la norma UNI EN ISO 10717-1, indice di valutazione secondo la norma UNI EN ISO 717-1 ( potere fonisolante R’w )
- Conformità normativa dal punto di vista della tenuta all’aria: EN EV 2007 “energy saving regulations”; UNI EN 13829: prestazione termica degli edifici- determinazione della permeabilità dell’aria degli edifici-metodo di pressurizzazione mediante ventilatore.
- Sottoplacche, con guarnizioni, accoppiate a telai portafrutti e coperchi, completi di guarnizioni, per scatole di derivazione rappresentano vantaggi installativi finalizzati alla tenuta all’aria.

### **Impianti con tubi ad incasso per strutture prefabbricate**

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni della Norma CEI EN 61386-22.

Una loro corretta posa prevede l'inserzione nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi in modo che non si creino strozzature e volti atti a garantire una perfetta tenuta. I tubi devono essere tra loro uniti mediante appositi manicotti di giunzione.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche idonee a sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano nel getto; in particolare, le scatole rettangolari portapparecchi e le scatole per i quadri elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o altro sistema da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa.

### **Impianti a pavimento**

Sono considerati idonei i tubi rispondenti alla Norma CEI EN 61386-1 di tipo resistente allo schiacciamento.

Dopo la posa dei tubi bisogna realizzare una protezione che sia adeguata ad evitare possibili danneggiamenti.

#### **Distribuzione con posa a parete**

### **Norme e Guide di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali e parti successive specifiche

CEI EN 61386-21 (CEI 23-81): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

### **Posa di cavi elettrici in canalette per impianti in vista (montaggio sporgente)**

Negli impianti a vista i canali portacavi devono essere di materiale isolante, resistente al fuoco, antiurto. I canali portacavi devono essere rispondenti alle Norme CEI EN 50085-2-1. Gli elementi che costituiscono le canalizzazioni, siano essi a pavimento (battiscopa), a parete o a soffitto, devono possedere le seguenti caratteristiche:

- - materiale impiegato: PVC rigido autoestinguente antiurto;
- - grado di protezione: almeno IP 4X;
- - smontabilità con attrezzo;
- - resistenza all'urto a temperatura ambiente: 1 J;
- - resistenza all'urto a bassa temperatura: 1 J a -5 °C;
- - temperatura di impiego: da -5 °C a +60 °C;
- - reazione al fuoco secondo UL 94 grado VO;
- - resistenti all'invecchiamento come definito nella Norma CEI EN 50085-2-1;
- - resistenza di isolamento superiore a 100 MΩ.
- 

La canalizzazione dell'impianto a vista dev'essere completa di accessori: tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione, porta-apparecchi, fianchetti e chiusura di testata. In particolare:

- le scatole porta-apparecchi devono essere di profondità compresa tra 25 mm e 60 mm circa;
- il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono garantire la separazione sia elettrica che meccanica devono avere idonei scomparti tali da realizzare l'impedenza dei circuiti.
- 

In presenza di pareti curve, la canalizzazione deve essere realizzata con uno o più canali affiancati ad uno scomparto, aventi un raggio di curvatura minimo di 50 cm (a sezione normale).

La copertura dei canali e delle scatole deve poter essere asportata solo mediante l'impiego di un idoneo attrezzo ed il sistema di fissaggio alle pareti deve garantire una buona tenuta allo strappo.

### **Art. 76**

#### **Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati**

##### **Norme di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI 11-17 + (V1): Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica  
Linee in cavo

CEI EN 61238-1 (CEI 20-73): Connettori a compressione e meccanici per cavi di energia per tensioni nominali fino a 36 kV (Um=42 kV).  
Parte 1: prescrizioni e metodi di prova

Per la posa dei cavi elettrici interrati, si dovranno utilizzare cavidotti in materiale plastico rigidi, conformi alle Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-24.

Per la posa si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, preventivamente concordato con la Direzione Lavori, di profondità sufficiente per la posa, 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 verrà disteso il cavo (o i cavi), senza premere e senza farli affondare artificialmente nella sabbia; successivamente si dovrà stendere un altro strato di sabbia, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno 15 cm oltre il diametro del cavo di maggior sezione.

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 cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o se questi comporranno una striscia) non superiore a 5 cm.

Nel caso di cavo di diametro superiore a 5 cm o, come più frequentemente avviene, nel caso di più cavi formanti una striscia di larghezza superiore ai 5 cm, i mattoni pieni dovranno essere posati in senso trasversale.

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 cavo (o quello centrale nel caso di più cavi) dovrà trovarsi sullo stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

La profondità di posa sarà tale da garantire, con ragionevole sicurezza, la rottura in seguito a possibili scavi di superficie per riparazioni dei manti stradali, o movimenti di terra nei tratti a prato o a giardino.

In linea generale sarà però osservata la profondità di almeno 50 cm, misurata sull'estradosso della protezione dei mattoni.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dalla Ditta Appaltatrice.

## **Art. 77**

### **Installazione delle prese a spina fisse**

#### **Norme di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

È consentita l'installazione di prese a spina a parete (incassata o sporgente) e/o a zoccolino, con asse di inserzione orizzontale distanziato almeno 40 mm dal piano di calpestio alle seguenti condizioni:

- 1) vi siano vincoli artistici che non consentano il posizionamento delle prese come prescritto dalla Norma CEI 64-8;
- 2) le prese devono essere distanziate dal pubblico.

È altresì ammessa l'installazione delle prese a spina in scatole affioranti da pavimenti di tipo tradizionale, anche in luoghi aperti al pubblico, alle seguenti condizioni:

- 1) la presenza di vincoli artistici tali da non consentire la realizzazione di pavimenti sopraelevati o riportati;
- 2) i gradi di protezione dei coperchi delle scatole devono essere almeno i seguenti:
  - grado di protezione IP4X sul contorno del coperchio, fatta eccezione per l'entrata dei cavi per la quale è ammesso il grado di protezione IP2X, qualora le prese in esse contenute siano installate con direzione di inserzione delle spine orizzontale (o prossima all'orizzontale);

- grado di protezione IP5X sul contorno del coperchio, inclusa l'entrata dei cavi, qualora le prese in esse contenute siano installate con direzione di inserzione della spina verticale (o prossima alla verticale).

I gradi di protezione sopra indicati si intendono con spine sia inserite che disinserite.

- 3) per la pulizia dei pavimenti non si devono prevedere spargimenti di liquidi nella zona circostante la scatola (il personale addetto alla pulizia deve essere preventivamente avvertito).

## **TITOLO V QUADRO**

### **Art. 78**

#### **Quadri elettrici**

##### **Norme di riferimento**

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di potenza

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

I quadri elettrici raccolgono in un unico complesso apparecchiature elettriche destinate a svolgere funzioni specifiche nell'ambito dell'impianto elettrico in cui il singolo quadro è inserito.

I quadri elettrici assumono diversa denominazione a seconda delle funzioni a cui debbono soddisfare.

La nuova Norma CEI EN 61439-1 è la norma generale, valida per tutti i quadri elettrici, che prescrive le caratteristiche e le prestazioni obbligatorie per tutti i quadri di bassa tensione; ad essa si aggiunge un fascicolo relativo ad ogni diversa tipologia di quadro elettrico.

## **TITOLO VI PROTEZIONI**

### **Art. 79**

#### **Impianto di terra**

##### **Leggi, Norme e Guide di riferimento**

DM 37/08 22 Gennaio 2008, n° 37: Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

D.Lgs. 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

DPR 462/01: Procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario (2<sup>a</sup> edizione)

CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata Parte 1: Prescrizioni comuni

CEI 81-10: (serie di Norme) Protezione di strutture contro i fulmini

### **Costituzione e prescrizioni per l'impianto di terra**

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatica interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

Nei sistemi di II categoria nei quali la cabina di trasformazione è di proprietà dell'utente, il conduttore di protezione viene solitamente collegato al centro stella del secondario del trasformatore. In tal caso, in presenza di un guasto su una massa del circuito di bassa tensione, la corrente si chiude attraverso il conduttore di protezione, senza interessare il dispersore che viene dimensionato in funzione di guasti che si verificano sul circuito di alimentazione di media tensione.

Gli elementi che costituiscono l'impianto di terra sono i seguenti:

DA = dispersore intenzionale;

CT = conduttore di terra;

ME = massa estranea;

M = massa;

PE = conduttore di protezione;

DN = dispersore di fatto;

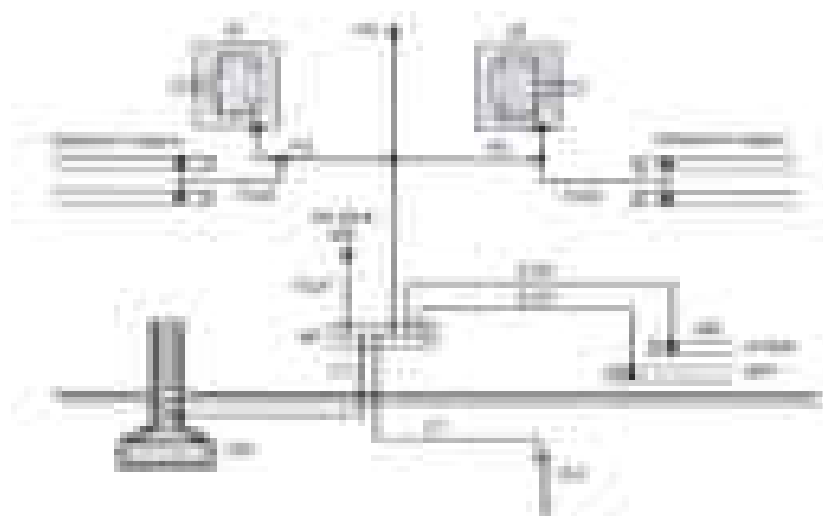
Materiale	Superficie	Tipo di dispersore	Dimensione minima				
			Diametro mm	Sezione mm <sup>2</sup>	Spessore mm	Rivestimento/guaina	
						Valore singolo µm	Valore medio µm
Acciaio		Zincato a caldo o inossidabile	Piattina		90	3	63
			Profilato		90	3	63
			Barra tonda per picchetto	16			63
			Tondo per dispersore orizzontale	10			
			Tubo	25		2	47
		Con guaina di rame estrusa	Barra tonda per picchetto	15			2000
	Con guaina di rame elettrolitica	Barra tonda per picchetto	14			90	
Rame		Nudo	Piattina		50	2	
			Tondo per dispersore orizzontale		25 <sup>b</sup>		
			Corda	1,8 per singolo filo	25		
			Tubo	20		2	
		Stagnato	Corda	1,8 per singolo filo	25		1
		Zincato	Piattina		50	2	20

<sup>a</sup> Nel caso di rivestimento con bagno continuo, attualmente è tecnicamente fattibile solo uno spessore di 50 µm

<sup>b</sup> Quando l'esperienza dimostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16 mm<sup>2</sup>

EQP = conduttore equipotenziale principale;  
EQS = conduttore equipotenziale supplementare;  
MT = collettore (nodo) principale di terra.  
Il tutto come schematizzato nella figura IMP-TERRA

**Figura IMP-TERRA - Elementi costitutivi e collegamenti di un impianto di terra**



La 2<sup>a</sup> edizione della Guida CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" costituisce il documento normativo più completo ed aggiornato per la corretta esecuzione di un impianto di terra e a detta Guida si rimanda per tutte le prescrizioni inerenti la progettazione, il dimensionamento e l'esecuzione dell'impianto.

Dalla Guida (e dalla Norma CEI 64-8) sono tratte le seguenti tabelle, la cui osservanza è indispensabile per il corretto dimensionamento degli elementi costitutivi l'impianto di terra.

**Tabella COND-TERRA - Sezioni minime dei conduttori di terra**

Tipo di protezione	Rame [mm <sup>2</sup> ]	Acciaio zincato [mm <sup>2</sup> ]
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto contro la corrosione, ma senza protezioni meccaniche	16	16
Protetto sia contro la corrosione sia meccanicamente	Si applica la tabella 13	

**Tabella COND-PROT - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione**

Sezione dei conduttori di fase S [mm <sup>2</sup> ]	Sezione minima del conduttore di protezione S <sub>p</sub> [mm <sup>2</sup> ]
$S < 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$S_p = S$ 16 $S_p = S/2$
Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di: - 2,5 mm <sup>2</sup> se è protetto meccanicamente - 4 mm <sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.	

**Tabella COND-EQP - Sezioni minime convenzionali dei conduttori equipotenziali**

Conduttore equipotenziale principale	Conduttore equipotenziale supplementare
$S \geq S_{p1}/2$ (1) - con un minimo di 6 mm <sup>2</sup> - con un minimo di 25 mm <sup>2</sup> se il	$S_s \geq S_{p2}$ (2) se collega due masse
	$S_p = S_{p3}/2$ (3)

conduttore è di rame o di altro materiale di pari conduttanza (o impedenza)	se collega una massa ad una massa estranea
(1) $S_{p1}$ = Sezione del conduttore di protezione, la più elevata (2) $S_{p2}$ = Sezione del conduttore di protezione più piccolo collegato alle masse, la più piccola (3) $S_{p3}$ = Sezione del corrispondente conduttore di protezione da cui deriva	

Dalla Guida CEI 64-50 vengono tratte le tabelle RES-TER, RES-PIC, SCA-GAL rispettivamente utili per conoscere la resistività del terreno, la resistenza di terra dei dispersori e la scala galvanica dei metalli. Quest'ultima deve essere tenuta presente nella scelta dei materiali costituenti il dispersore, ai fini di limitare gli effetti della corrosione galvanica, soprattutto per i dispersori di fatto. La scelta deve essere orientata a materiali omogenei, possibilmente vicini nella scala di nobiltà.

**Tab. RES-TER – Resistività del terreno**

Tipo di terreno	Resistività del terreno $R_E$ ( $\Omega m$ )
Terreno paludoso	da 5 a 40
Terriccio, argilla, humus	da 20 a 200
Sabbia	da 200 a 2.500
Ghiaietto	da 2.000 a 3.000
Pietriccio	da 1.000 a 2.000
Arenaria	da 2.000 a 3.000
Granito	da 15.000 a 30.000
Asfalto bituminoso	da 20.000 a 30.000

**Tab. RES-PIC – Resistenza di terra ( $\Omega$ ) di dispersori a picchetto e tubi metallici, camice, pozzi**

Dispersore in tubo	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	Resistenza di terra del dispersore con resistività del terreno $\rho$ ( $\Omega \cdot m$ ) di				
			50	100	300	500	1.000
Rame	20	1,5	29	57	172	287	574
Rame	20	3	16	32	97	162	324
Rame	20	4,5	12	23	69	115	230
Acciaio	25	1,5	28	55	165	275	550
Acciaio	25	3	16	31	94	156	312
Acciaio	25	4,5	11	22	67	111	222
* Acciaio	300	30	1,5	3,0	9,1	15,1	30,2
* Acciaio	300	50	1,0	2,0	5,9	9,9	19,8

\* Tubi utilizzati generalmente per il contenimento delle pompe di prelievo e per la successiva immissione dell'acqua in falda e chiamati usualmente camice di pozzo.



**Tab. SCA-GAL – Scala galvanica dei metalli**

<b>Metallo</b>	<b>Potenziale elettrochimico, in V</b>
Litio	-3,02
Sodio	-2,75
Magnesio	-1,80
Alluminio	-1,45
Manganese	-1,10
Zinco	-0,77
Cromo	-0,56
Ferro	-0,43
Cadmio	-0,42
Nickel	-0,20
Stagno	-0,14
Piombo	-0,13
Idrogeno	0,0
Antimonio	+0,2
Rame	+0,35
Argento	+0,80
Mercurio	+0,86
Platino	+0,87
Oro	+1,5

In generale sono considerati idonei alla posa diretta nel terreno i dispersori realizzati con i seguenti materiali:

- rame nudo o stagnato;
- acciaio zincato a caldo.

Se il dispersore deve essere collegato ad altri elementi metallici a diretto contatto con il terreno si devono valutare le relative compatibilità sulla base del potenziale elettrochimico della tabella SCA-GAL.

Quando il terreno è fortemente acido occorre evitare l'uso dell'acciaio zincato; quando il terreno contiene cloruri, deve invece essere evitato l'uso di acciaio inossidabile.

### **Verifiche**

Negli ambienti di lavoro, il datore di lavoro ha l'obbligo di richiedere e far eseguire le verifiche periodiche degli impianti di messa a terra come prescritto dal DPR 462/01.

La periodicità delle verifiche è di due anni nei locali ad uso medico, cantieri, luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, luoghi con pericolo di esplosione e di cinque anni negli altri casi.

Le verifiche possono essere effettuate dall'ASL, dall'ARPA o da un Organismo Abilitato dal Ministero delle Attività Produttive.

### **Dichiarazione di conformità**

Per gli edifici civili, al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità (DM 37/08 del 22 Gennaio 2008 Art. 6) che equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto.

Fanno eccezione gli impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione per i quali l'omologazione è effettuata dall'ASL o dall'ARPA competenti per territorio che effettuano la prima verifica.

## Art. 80

### Protezione dalle sovracorrenti

#### Norme di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

Le sovracorrenti vengono usualmente divise in due categorie: sovraccarico e cortocircuito. La protezione contro il sovraccarico consiste nell'impedire che il surriscaldamento del conduttore provochi una sollecitazione termica pericolosa sull'isolante e si attua aprendo il circuito, ovvero sganciando la corrente, mediante dispositivi di protezione (di norma gli interruttori automatici e/o i fusibili).

La norma CEI 64-8, all'articolo 433.2, esplicita queste condizioni mediante due relazioni che costituiscono le fondamenta di qualsiasi progettazione di impiantistica elettrica:

$$1) IB \leq I_n \leq I_z \qquad 2) I_f \leq 1,45 \times I_z$$

dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per contrastare il fenomeno del cortocircuito è invece necessario:

1) determinare il valore della corrente di cortocircuito presunta  $I_{CC}$  in ogni punto della conduttura;

2) predisporre un dispositivo (interruttore automatico o fusibile) che sia in grado di interrompere la  $I_{CC}$ ;

3) accertarsi, con una verifica di tipo energetico, che la temperatura raggiunta dall'isolante del cavo prima dell'interruzione, non abbia oltrepassato i valori limite previsti dalla norma per salvaguardare l'integrità del cavo stesso.

Per determinare i valori minimi e massimi della corrente di cortocircuito, l'articolo 533.3 della Norma CEI 64-8 fornisce due semplici formule da applicarsi rispettivamente nei casi di neutro distribuito e neutro non distribuito:

Formule per la determinazione della corrente di cortocircuito presunta  $I_{CC}$  in ogni punto della conduttura.

dove:

$U$  = tensione concatenata di alimentazione in volt;

$r$  = resistività a 20 °C del materiale dei conduttori ( $\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$ ) (0,018 per il rame - 0,027 per l'alluminio);

$L$  = lunghezza della conduttura protetta (m);

$S$  = sezione del conduttore ( $\text{mm}^2$ );

$I$  = corrente di cortocircuito presunta (A);

$U_0$  = tensione di fase di alimentazione in volt;

m = rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase (nel caso essi siano costituiti dallo stesso materiale, esso è uguale al rapporto tra la sezione del conduttore di fase e quella del conduttore di neutro).

Dopo aver determinato i valori della corrente minima ( $I_{cc \text{ min}}$ ) e massima ( $I_{cc \text{ max}}$ ) di cortocircuito, è necessario verificare, con riferimento all'energia passante attraverso l'interruttore automatico, che sia soddisfatta la relazione prescritta dall'art. 434.3.2 della Norma CEI 64-8:

$$(I_2 t) \leq K^2 S^2$$

ed il significato assunto dai vari termini è il seguente:

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

t = durata in secondi affinché la corrente di cortocircuito porti i conduttori alla temperatura massima ammissibile;

S = sezione del conduttore in mm<sup>2</sup>

K = coefficiente che può assumere i seguenti valori:

115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

## **Art. 81**

### **Posizionamento dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti**

#### **Norme di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

Negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, l'articolo 751.04.2.7 della Norma CEI 64-8 prescrive che i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti. Tuttavia, qualora tali ambienti siano edifici di pregio per arte e storia, l'articolo 6.3.1 della Norma CEI 64-15 consente di derogare a tale prescrizione (e quindi permette di installare il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi in una qualsiasi altra posizione dell'impianto) purché vengano rispettate le seguenti condizioni:

- la verifica della protezione contro il cortocircuito del tratto di condotta non protetta dal sovraccarico deve essere effettuata considerando una riduzione del 50% del valore della  $I_{cc \text{ minima}}$ ;
- la condotta deve essere realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito e deve essere incassata in strutture non combustibili (se a vista a contatto di strutture non combustibili);
- tra il punto in cui si presenta una variazione di sezione, di natura, di modo di posa o di costruzione della condotta ed il dispositivo di protezione non devono esserci derivazioni con prese a spina.

## **Art. 82**

### **Protezione contro i contatti diretti ed indiretti**

#### **Protezione contro i contatti diretti**

La protezione contro i contatti diretti può essere di tipo:

- totale
- parziale

- addizionale.

La protezione totale si attua mediante l'isolamento, gli involucri e/o le barriere.

Col termine isolamento si intende l'isolamento principale ossia l'isolamento delle parti attive, necessario per assicurare la protezione fondamentale contro i contatti diretti e indiretti.

Involucri e barriere sono così definiti dalle Norme CEI:

Involucro - Elemento che assicura un grado di protezione appropriato contro determinati agenti esterni e un determinato grado di protezione contro i contatti diretti in ogni direzione.

Barriera - Elemento che assicura un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso.

La protezione parziale, attuabile solo nei locali dove l'accessibilità è riservata a persone addestrate (come definito all'art. 29.1 della Norma CEI 64-8) è realizzata mediante:

Ostacolo - Elemento che previene i contatti involontari con le parti attive di un circuito, ma non è in grado di impedire il contatto intenzionale.

Allontanamento - Si attua ponendo fuori portata di mano parti simultaneamente accessibili, ossia le parti conduttrici che possono essere toccate simultaneamente da una persona.

La protezione addizionale si realizza mediante interruttori differenziali.

L'impiego di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto (art. 412.5.1 della Norma CEI 64-8) come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Per impianti sottotraccia ed in particolare negli ambienti aperti al pubblico è utile utilizzare placche di copertura asportabili solo con attrezzo dedicato per evitare furti e/o atti vandalici per i punti di comando e prelievo energia elettrica e di segnalazione.

### **Protezione contro i contatti indiretti**

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti possono essere di due tipi:

1) passivi

2) attivi.

Sono passivi quei sistemi che non prevedono l'interruzione del circuito; in particolare:

- il doppio isolamento

- la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV

- i locali isolati

- la separazione dei circuiti.

La protezione attiva, che prevede l'interruzione del circuito, si attua mediante la messa a terra; tale protezione è richiesta dalla legge n°37/08 per tutte le parti metalliche degli impianti ad alta tensione soggette a contatto delle persone e che per difetto di isolamento o per altre cause potrebbero trovarsi sotto tensione.

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere previsto, in sede di costruzione, un impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che soddisfi i requisiti imposti dalla Norma CEI 64-8.

Va inoltre precisato che all'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati all'adduzione, distribuzione e scarico delle acque ed altri fluidi (ad esempio le tubazioni del gas), nonché tutte le masse accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

## **Art. 83**

### **Coordinamento apparecchi di protezione**

#### **Norme di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI EN 60947-2 (CEI 17- 5): Apparecchiature a bassa tensione.

Parte 2: Interruttori automatici

CEI EN 60898-1(CEI 23-3/1): Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata

CEI EN 61008-1 (CEI 23-42): Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari

CEI EN 61009-1 (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari

Il coordinamento dei dispositivi di protezione può essere di due differenti tipologie:

- selettivo;
- di sostegno (back-up).

#### Art. 84

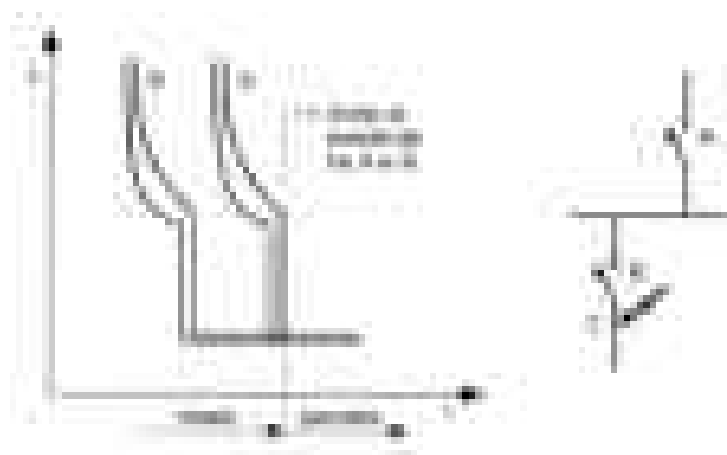
##### Coordinamento selettivo

Selettività: proprietà di un dispositivo di operare selezione.

Questa "proprietà" diventa un requisito indispensabile nella realizzazione di un impianto elettrico al fine di ottimizzarne l'efficienza e l'affidabilità, migliorando, al contempo, la sicurezza dell'impianto nei confronti di chi lo utilizza.

La norma CEI 64-8 si occupa di selettività all'articolo 536, precisando in via preliminare che *"le situazioni di esercizio che richiedono selettività sono definite dal committente o dal progettista dell'impianto"*.

*E' poi la stessa norma CEI 64-8 ad indicare, all'articolo 536.1, cosa si deve intendere per selettività tra dispositivi di protezione contro le sovracorrenti: "quando più dispositivi di protezione sono disposti in serie e quando le necessità di esercizio lo giustificano, le loro caratteristiche di funzionamento devono essere scelte in modo da staccare dall'alimentazione solo la parte dell'impianto nella quale si trova il guasto" (fig. SELET).*



**Figura SELET** - Le curve A e B rappresentano le curve di intervento dei due interruttori A e B posti rispettivamente uno a monte (ossia vicino all'alimentazione) e l'altro a valle. Ciascuna curva riproduce la caratteristica di intervento degli sganciatori magnetotermici che intervengono nel primo tratto (intervento termico) in modo inversamente proporzionale alla sovracorrente che li attraversa, mentre nel secondo tratto (intervento magnetico) si verifica l'apertura pressoché istantanea dell'interruttore, non appena la corrente supera una prefissata soglia.

La selettività può essere:

- *cronometrica*: si realizza regolando i tempi di ritardo di intervento degli sganciatori con valori crescenti risalendo l'impianto;

- *amperometrica*: sfrutta il diverso valore assunto dalla corrente di cortocircuito al variare della posizione ove si manifesta il guasto;
- *di zona (o accelerata)*: consiste nel determinare quale sia l'interruttore più vicino al guasto utilizzando la stessa corrente di guasto come elemento di riferimento e creando un interscambio di informazioni tra i vari interruttori (è necessario che gli sganciatori degli interruttori siano dotati di microprocessore);
- *energetica*: viene attuata quando tra due interruttori non è possibile impostare un tempo di ritardo di intervento; in questo caso vengono confrontate le curve dell'energia specifica passante. Si ottiene selettività energetica se le due curve non hanno punti di intersezione.

### **Coordinamento selettivo tra dispositivi differenziali**

Questo coordinamento è ottenuto tra due dispositivi differenziali in serie se vengono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

- l'apparecchio a monte deve aver caratteristica di funzionamento ritardata (tipo S);
- il rapporto tra la corrente differenziale nominale del dispositivo a monte e la corrente differenziale nominale del dispositivo a valle deve essere:

$$I_{dn_{monte}} \geq 3 I_{dn_{valle}}$$

### **Art. 85**

#### **Protezione di sostegno (back-up)**

Si ha una protezione di sostegno quando si verifica l'apertura contemporanea dell'interruttore a monte e dell'interruttore a valle, oppure quella del solo interruttore a monte per valori della corrente di cortocircuito superiori ad un certo valore limite.

Tale tipo di protezione è ammessa dalle norme CEI 64-8 e CEI EN 60947-2.

Nella tabella PROT-SELET vengono fornite le regole generali per correttamente realizzare le protezioni selettive e di back-up.

**Tabella PROT-SELET - Regole generali di buona tecnica per la protezione selettiva e di sostegno**

<p><b>Selettività tra interruptori</b></p>	<p>Allo scopo di ridurre gli effetti di tipo termico ed elettrodinamico e contenere i tempi di ritardo entro valori ragionevoli, il coordinamento selettivo non dovrebbe avvenire tra più di quattro interruptori in cascata.</p> <p>Ciascun interruttore deve essere in grado di stabilire, sopportare ed interrompere la massima corrente di cortocircuito nel punto dove è installato.</p> <p>Per assicurarsi che gli interruptori di livello superiore non intervengano, mettendo fuori servizio anche parti di impianto non guaste, si devono adottare soglie di corrente di intervento, ed eventualmente di tempo di intervento, di valore crescente partendo dagli utilizzatori andando verso la sorgente di alimentazione.</p> <p>Per assicurare la selettività cronometrica, l'intervallo dei tempi di intervento dovrebbe essere approssimativamente di 0,1 - 0,2 s. Il tempo massimo di intervento non dovrebbe superare gli 0,5 s.</p>
<p><b>Selettività tra fusibili</b></p>	<p>I fusibili devono essere dello stesso tipo.</p> <p>Le correnti nominali dei due fusibili devono avere un rapporto non inferiore a 1,6.</p>
<p><b>Selettività tra interruttore e fusibile</b></p>	<p>Quando possibile i fusibili devono essere installati a monte dell'interruttore. Se i fusibili sono installati a valle, è essenziale che i collegamenti tra l'interruttore e i fusibili siano realizzati in modo da rendere minimo il rischio di cortocircuito.</p> <p>Il valore della corrente di guasto presunta nel punto di installazione deve essere inferiore al potere di interruzione nominale dell'interruttore.</p> <p>La corrente di scambio <math>I_b</math> non deve essere superiore al potere di interruzione nominale estremo in cortocircuito del solo interruttore.</p> <p>Se la corrente di scambio <math>I_b</math> è troppo bassa, c'è il rischio di una inutile perdita di selettività.</p> <p>Se il valore della corrente di guasto presunta nel punto di installazione supera il potere di interruzione nominale dell'interruttore, il fusibile o i fusibili devono essere scelti in modo da non dar luogo a manifestazioni esterne (emissioni di fiamme, saldatura dei condotti, ecc.).</p>
<p><b>Protezione di sostegno (back-up) tra interruptori</b></p>	<p>L'interruttore a monte deve avere un potere di interruzione almeno pari a alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di interruzione dell'interruttore a valle.</p> <p>La corrente di cortocircuito e l'energia specifica passante, lasciata fluire nell'impianto dall'interruttore a monte, non deve danneggiare l'interruttore a valle.</p> <p>I due interruptori devono essere realmente in serie, in modo da essere percorsi dalla stessa corrente in caso di guasto.</p>

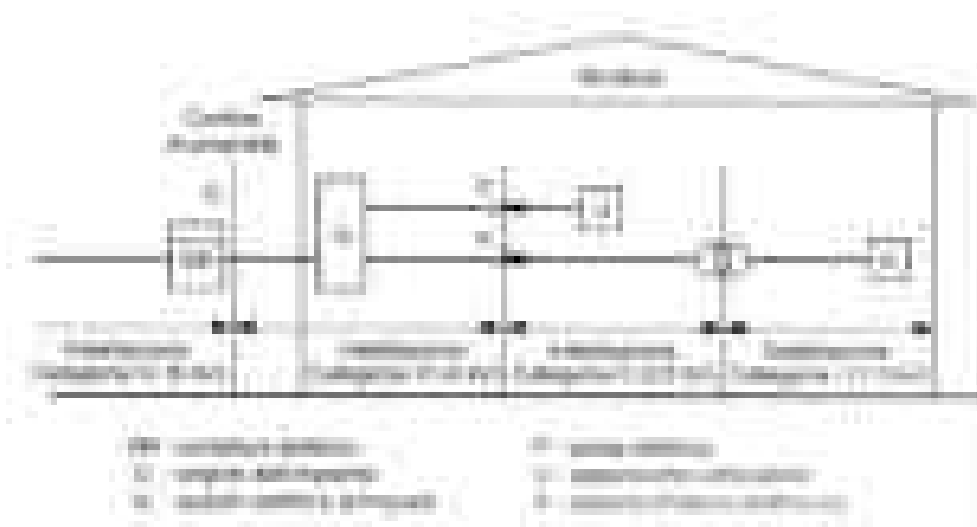




I dispositivi idonei a proteggere i circuiti e le apparecchiature contro le sovratensioni sono i limitatori di sovratensione, noti anche in Italia con la sigla SPD (dall'acronimo inglese Surge Protective Device).

Per poter correttamente installare gli SPD è preliminarmente necessario conoscere le caratteristiche elettriche ed i dati di targa degli stessi; è altresì importante individuare, ai fini delle possibili sovratensioni, su quale zona dell'impianto elettrico si andrà ad operare. A tal proposito, in sede internazionale, l'impianto elettrico è stato diviso concettualmente in quattro zone caratterizzate da diverse categorie di sovratensione numerate da I a IV per le quali, in funzione delle tensioni nominali e del tipo di sistema elettrico, viene prescritta la tenuta di diversi livelli di tensioni impulsive (Fig. ZONE-SOVR).

La categoria di sovratensione IV è quella generalmente indicata come origine dell'installazione e cioè quella nella quale si possono presentare i livelli di sovratensione più elevati.



**Figura ZONE-SOVR - Utilizzatore alimentato mediante una linea elettrica in BT**

Seguono in ordine decrescente di sovratensioni, la categoria III (circuiti di distribuzione), la categoria II (apparecchi utilizzatori), la categoria I (circuiti particolarmente protetti per motivi in genere funzionali).

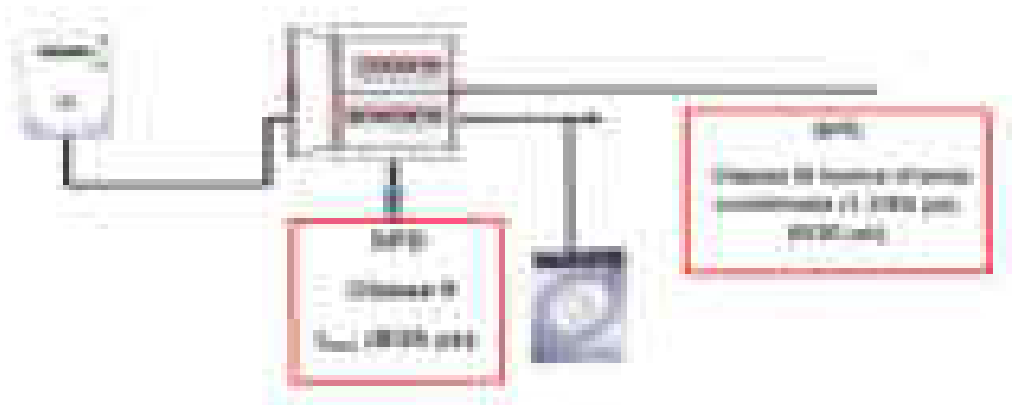
Sulla base di quanto sopra ne consegue che gli SPD, di classe di prova adeguata, devono essere installati tra i conduttori sui quali si possono manifestare le sovratensioni.

La sezione dei conduttori di collegamento di rame non deve essere inferiore a:

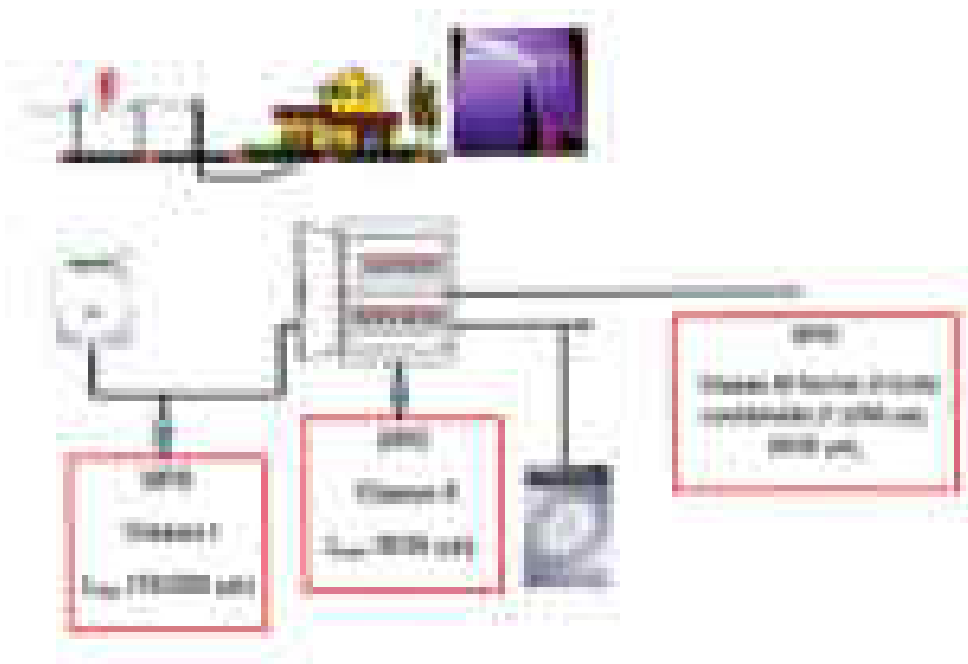
- 6 mm<sup>2</sup> per gli SPD di Classe di Prova I;
- 4 mm<sup>2</sup> per gli SPD di Classe di Prova II;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per gli SPD di Classe di Prova III.

Le figure SPD-GCU e SPD-PCU mostrano due esempi, tratti dalla Guida CEI 64-50, di corretta scelta e installazione degli SPD.





**Figura SPD-GCU – Condotture interrato di alimentazione (grandi centri urbani)**



**Figura SPD-PCU – Condotture aeree di alimentazioni (piccoli centri urbani) o edifici con LPS**

**Art. 87**

**Prescrizioni integrative per gli edifici di pregio**

Gli edifici di pregio per arte e storia devono essere protetti contro i fulmini. Ai fini della valutazione del rischio questi edifici devono essere classificati genericamente sotto la voce "musei".

## TITOLO VII COMANDI

### Art. 88

#### Sezionamento e comando

##### **Norma di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

##### **Sezionamento**

L'articolo 462.1 della Norma CEI 64-8 prescrive "Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi, fatta eccezione per il conduttore PEN dei sistemi TN-C".

L'articolo 462.2 precisa inoltre che "nella parte TN-S dei sistemi TN-C-S e nei sistemi TN-S non sono richiesti il sezionamento o l'interruzione del conduttore di neutro salvo nei circuiti a due conduttori fase-neutro, quando tali circuiti abbiano a monte un dispositivo di interruzione unipolare sul neutro (per esempio un fusibile o un interuttore unipolare)".

##### **Comando funzionale**

L'articolo 465.1.1 della Norma CEI 64-8 prescrive che "un dispositivo di comando funzionale deve essere previsto per ogni parte di un circuito che può richiedere di essere comandato indipendentemente dalle altre parti dell'impianto".

##### **Interruzione per manutenzione non elettrica**

E' prevista (articolo 463.1 della Norma CEI 64-8) l'interruzione dell'alimentazione quando la manutenzione non elettrica può comportare rischi per le persone. In questi casi, l'articolo 463.2 della Norma CEI 64-8 prescrive che "devono essere presi adatti provvedimenti per evitare che le apparecchiature meccaniche alimentate elettricamente vengano riattivate accidentalmente durante la manutenzione non elettrica, a meno che i dispositivi di interruzione non siano continuamente sotto il controllo delle persone addette a tale manutenzione".

### Art. 89

#### Ulteriori misure di protezione contro l'incendio

##### **Norme di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

I circuiti che transitano nella stessa conduttura devono avere il dispositivo di protezione dalle sovracorrenti anche sul conduttore di neutro. Questa misura può essere omessa se ogni circuito è protetto da un proprio dispositivo differenziale.

I dispositivi di protezione dei circuiti prese a spina devono avere una corrente nominale non superiore a quella delle prese protette; ad esempio:  $I_n \leq 10A$  per prese a spina da 10A; inoltre tutti i circuiti di alimentazione prese devono essere protetti con interruttori differenziali aventi  $I_{dN} \leq 300$  mA.

È necessario prevedere un dispositivo in grado di rilevare lo stato delle correnti di dispersione dell'impianto.

Deve essere previsto un comando di emergenza in grado di porre fuori tensione l'intero impianto elettrico, con l'eccezione dei servizi di sicurezza.

Il comando di emergenza deve essere ubicato in un luogo non accessibile al pubblico; qualora ciò non sia possibile, a causa di oggettivi vincoli artistici, è possibile installare il comando negli ambienti dove ha accesso il pubblico, purché tali ambienti siano sorvegliati ed il comando distanziato dal pubblico.

## **TITOLO VIII IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

### **Art. 90**

#### **Impianto di illuminazione interna**

##### **Norma di riferimento**

UNI EN 12464-1 "Luce e Illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro - Parte 1: Luoghi di lavoro interni"

##### **Grandezze fotometriche**

Ogni ambiente deve essere illuminato in modo ottimale.

Compito del progettista illuminotecnico è l'individuazione ed il calcolo del livello ottimale di illuminamento orizzontale, calcolo che normalmente viene effettuato con riferimento ad un piano di lavoro posto 0,80 m dal pavimento.

Nel seguito vengono forniti i livelli di illuminamento consigliati dalla Norma nei diversi ambienti; ad essi vengono però premesse, per completezza, le definizioni delle principali grandezze fotometriche.

##### **Flusso luminoso**

Simbolo della grandezza: F

Il flusso luminoso esprime la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa nell'unità di tempo.

Unità di misura: lumen (lm)

Un lumen corrisponde alla quantità di luce prodotta in un secondo dalla radiazione elettromagnetica avente lunghezza d'onda = 555 nm e flusso energetico di 1/680 Watt.

##### **Illuminamento**

Simbolo della grandezza: E

L'illuminamento esprime la densità di flusso luminoso che investe perpendicolarmente una superficie.

Unità di misura: lux (lx)

Un lux corrisponde all'illuminamento di una superficie di 1 m<sup>2</sup>, investita perpendicolarmente ed uniformemente dal flusso luminoso di 1 lm.

##### **Intensità luminosa**

Simbolo della grandezza: I

L'intensità luminosa esprime la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa in una determinata direzione.

Unità di misura: candela (cd)

Una candela corrisponde all'intensità luminosa di una sorgente sferica ad emissione uniforme in tutte le direzioni, che emette un flusso totale di 12,56 lumen.

##### **Luminanza**

Simbolo della grandezza: L

La luminanza di una sorgente luminosa è il rapporto fra l'intensità emessa in una certa direzione e la superficie emittente normale alla direzione considerata.

Unità di misura: candela/m<sup>2</sup> (nit) oppure candela/cm<sup>2</sup> (stilb).

## Prescrizioni

E' importante limitare l'abbagliamento dovuto a luce riflessa o diretta mediante la limitazione della luminanza degli apparecchi di illuminazione e la finitura delle superfici.

Le lampade con un indice di resa del colore minore di 80 non possono essere impiegate negli ambienti interni dove si svolgono attività lavorative.

L'impianto di illuminazione deve essere progettato in modo tale che non si verifichino fenomeni di sfarfallamento ed effetti stroboscopici.

## Art. 91

### Riduzione dei consumi energetici

#### Leggi e norme di riferimento

Regolamento CE 244/2009 (modificato dal 859/2009), relativo all'immissione sul mercato di lampade ad incandescenza, lampade a fluorescenza compatte con alimentatore integrato (CFLi) e lampade LED

Regolamento CE 245/2009 (modificato dal 347/2010) relativo all'immissione sul mercato di lampade a fluorescenza, escluse le lampade CFLi (Compact Fluorescent Lamp integrated) e lampade a scarica nel gas ad alta intensità, gli alimentatori per queste lampade e gli apparecchi di illuminazione che utilizzano queste lampade.

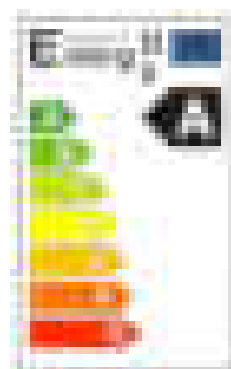
Guida CEI per l'utilizzo della EN 15232. Classificazione dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici, identificazione degli schemi funzionali, stima dei contributi di detti sistemi alla riduzione dei consumi energetici.

Dallo 01/09/2009 non possono essere più immesse in commercio, le lampade ad incandescenza per uso generale opalescenti.

Negli anni successivi (dal 2010 al 2016) le classi di efficienza luminosa ammesse per le lampade chiare, non direzionali, andranno via via mutando, come mostrato nella tabella CL-EFF allo scopo di migliorare l'efficienza energetica.

#### Tabella CL-EFF – Classi di efficienza luminosa non più ammesse per le lampade chiare, negli anni 2009÷2016

Data	Classi di efficacia luminosa ammesse
1/09/2009	$\geq 950$ lm (~80 W) = <del>ABC</del> / <del>DEFG</del> < 950 lm = <del>ABCDE</del> / <del>FG</del>
1/09/2010	$\geq 725$ lm (~65 W) = <del>ABC</del> / <del>DEFG</del> < 725 lm = <del>ABCDE</del> / <del>FG</del>
1/09/2011	$\geq 450$ lm (~45 W) = <del>ABC</del> / <del>DEFG</del> < 450 lm = <del>ABCDE</del> / <del>FG</del>
1/09/2012	$\geq 60$ lm (~7 W) = <del>ABC</del> / <del>DEFG</del>
1/09/2013	Miglioramento di alcuni requisiti prestazionali (durata di vita)
1/09/2016	<del>AB</del> / <del>CDEFG</del>



- colore **azzurro**: classi permesse nel mercato europeo dalla data indicata.
- colore **rosso**: classi non permesse nel mercato europeo dalla data indicata.

## **Art. 92 I LED**

Ai fini del miglioramento dell'efficienza luminosa e del risparmio energetico si segnala la possibilità di utilizzare fonti di illuminazione allo stato solido (LED: Light Emitting Diode) che sono costituiti da una giunzione PN in grado di emettere luce al passaggio della corrente elettrica.

Le lampade a LED sono indicate sia quando vi è la richiesta di lunghe accensioni sia nel caso di frequenti accensioni e spegnimenti.

Sono disponibili in commercio due diverse tipologie di lampade LED:

- lampade self-ballasted LED.

Trattasi di unità che smontate risultano danneggiate in modo permanente; sono fornite di un attacco lampada conforme alla norma IEC 60061-2 ed incorporano, oltre al LED, ogni elemento necessario per il corretto funzionamento della sorgente luminosa.

- lampade non self-ballasted LED.

Sono lampade LED monoattacco configurate in modo che l'unità di alimentazione (driver) e la lampada LED siano separate. Le loro prestazioni verranno normalizzate con il progetto di norma pr. IEC 62663-2.

Si ricorda che i LED hanno una elevata efficienza luminosa (fino a 100 lm/W) ed una lunga durata (circa 30.000); i LED non emettono nell'ultravioletto e nell'infrarosso (evitando in tal modo il riscaldamento dei corpi illuminanti).

## **Art. 93**

### **Impianto di illuminazione esterna**

#### **Norme di riferimento**

CEI 11-4: Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

CEI EN 61386-24 (CEI 23-116) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte 24 : Prescrizioni particolari per tubi interrati

#### **Prescrizioni per l'impianto**

Gli impianti di illuminazione esterna devono rispettare la legislazione regionale in materia di inquinamento luminoso.

Gli impianti all'aperto destinati all'illuminazione possono essere realizzati con punti luminosi applicati alle pareti od installati su pali o altri sostegni; possono essere:

- in derivazione;
- in serie;
- indipendenti;
- promiscui.

I relativi comandi sono centralizzati e generalmente comandati con interruttori crepuscolari o interruttori orari. In entrambi i casi è opportuno prevedere anche un comando manuale.

La sezione 714 della 7<sup>a</sup> edizione della Norma CEI 64-8 fornisce le prescrizioni relative agli impianti in derivazione aventi tensione inferiore a 1.000 V. Tali prescrizioni sono valide per tutti gli impianti di illuminazione fissi situati in aree esterne ad eccezione delle catene luminose temporanee, dei sistemi di segnalazione del traffico stradale, e degli apparecchi

di illuminazione fissati all'esterno di edifici ed alimentati tramite le condutture interne di tale edificio.

### **Protezione contro i contatti elettrici**

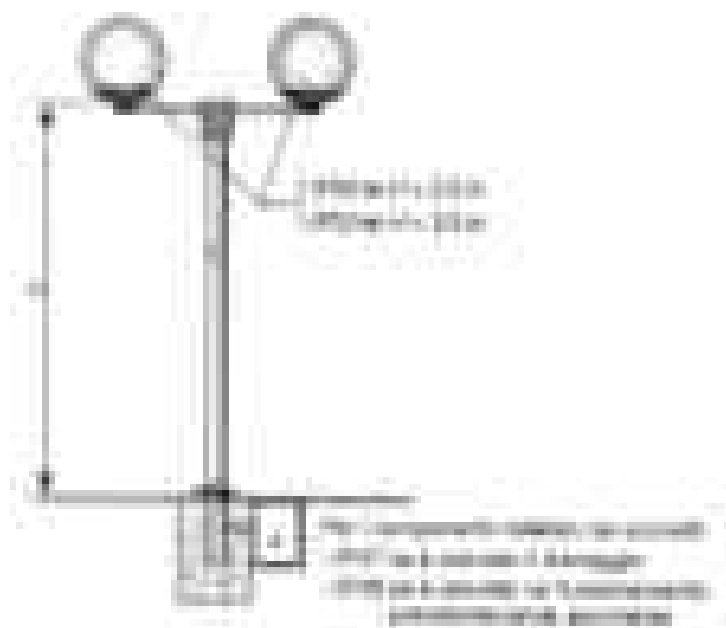
- 1) Le lampade degli apparecchi di illuminazione che si trovino ad altezze inferiori a 2,8 m dal suolo non devono diventare accessibili se non dopo avere rimosso il loro involucro od una loro barriera di protezione per mezzo di un attrezzo.
- 2) In presenza di uno sportello posto a meno di 2,50 m dal suolo, anche se apribile con chiave o attrezzo, che da accesso a parti attive; queste devono essere protette in modo da garantire il grado minimo IPXXB.
- 3) Ai fini della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione, non è necessario collegare all'impianto di terra dell'impianto di illuminazione le strutture metalliche (quali recinti, griglie, ecc.) che sono situate in prossimità, ma che non fanno parte dell'impianto di illuminazione esterno.

### **Gradi di protezione dei componenti elettrici**

I componenti elettrici devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33, ma per gli apparecchi di illuminazione posti a più di 2,5 m dal suolo, quando il rischio di inquinamento ambientale è trascurabile, è considerato sufficiente il grado di protezione IP23.

Per i componenti interrati o installati nei pozzetti i gradi di protezione richiesti sono:

- IPX7 se è previsto un drenaggio;
- IPX8 nel caso in cui sia previsto un funzionamento prevalentemente sommerso (si veda la figura ILL-EST);
- IPX5 per gli apparecchi di illuminazione in galleria.



### **Figura ILL-EST - Gradi di protezione per componenti elettrici di illuminazione esterna**

Per quanto riguarda la caduta di tensione valgono le prescrizioni della sezione 525 della Norma CEI 64-8, con la sola differenza che è raccomandato di non superare il 5% della tensione nominale dell'impianto, anziché il 4%.

Infine, relativamente ai livelli medi di illuminamento sono consigliati valori di 10 , 20 lx.

## **Art. 94**

### **Prescrizioni generali**

#### **Norme di riferimento**

CEI 11-4: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI EN 50086-2-4: Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati

#### **Prescrizioni per l'impianto**

Gli impianti all'aperto destinati all'illuminazione possono essere realizzati con punti luminosi applicati alle pareti od installati su pali o altri sostegni; possono essere:

- in derivazione;
- in serie;
- indipendenti;
- promiscui.

La sezione 714 della 6<sup>a</sup> edizione della Norma CEI 64-8 fornisce le prescrizioni relative agli impianti in derivazione aventi tensione inferiore a 1.000 V. Tali prescrizioni sono valide per tutti gli impianti di illuminazione fissi situati in aree esterne ad eccezione delle catene luminose temporanee, dei sistemi di segnalazione del traffico stradale, e degli apparecchi di illuminazione fissati all'esterno di edifici ed alimentati tramite le condutture interne di tale edificio.

#### **Protezione contro i contatti elettrici**

1) Le lampade degli apparecchi di illuminazione che si trovino ad altezze inferiori a 2,8 m dal suolo non devono diventare accessibili se non dopo avere rimosso il loro involucro od una loro barriera di protezione per mezzo di un attrezzo.

2) In presenza di uno sportello posto a meno di 2,50 m dal suolo, anche se apribile con chiave o attrezzo, che da accesso a parti attive; queste devono essere protette in modo da garantire il grado minimo IPXXB.

3) Ai fini della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione, non è necessario collegare all'impianto di terra dell'impianto di illuminazione le strutture metalliche (quali recinti, griglie, ecc.) che sono situate in prossimità, ma che non fanno parte dell'impianto di illuminazione esterno.

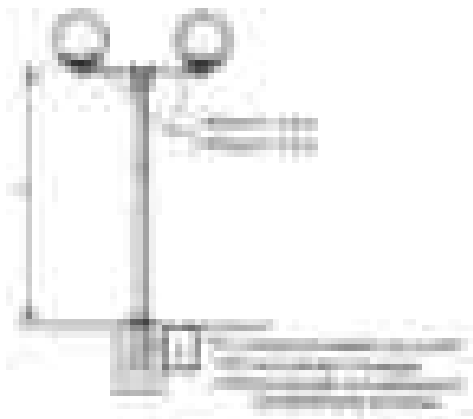
#### **Gradi di protezione dei componenti elettrici**

I componenti elettrici devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33, ma per gli apparecchi di illuminazione posti a più di 2,5 m dal suolo, quando il rischio di inquinamento ambientale è trascurabile, è considerato sufficiente il grado di protezione IP23.

Per i componenti interrati o installati nei pozzetti i gradi di protezione richiesti sono:

- IPX7 se è previsto un drenaggio;
- IPX8 nel caso in cui sia previsto un funzionamento prevalentemente sommerso (si veda la figura 26);
- IPX5 per gli apparecchi di illuminazione in galleria.





**Figura ILL-EST - Gradi di protezione per componenti elettrici di illuminazione esterna**

Per quanto riguarda la caduta di tensione valgono le prescrizioni della sezione 525 della Norma CEI 64-8, con la sola differenza che è raccomandato di non superare il 5% della tensione nominale dell'impianto, anziché il 4%.

Infine, relativamente ai livelli medi di illuminamento sono consigliati valori di 10÷20 lx.

#### **Art. 95**

#### **Apparecchi di illuminazione**

Gli apparecchi di illuminazione sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999, n°490, quando non garantiscono i requisiti di resistenza alla fiamma ed all'accensione come prescritto dalla Norma CEI 64-8, devono essere verificati al fine di accertare che nessuna delle parti combustibili dell'apparecchio superi, dopo 8 ore consecutive di funzionamento, le temperature riportate nella tabella TEMP-MAX.

**Tab. TEMP-MAX – Temperature massime consentite negli apparecchi di illuminazione oggetto di tutela**

<b>Parte interessata</b>	<b>Temperatura</b>
Cablaggio nei pressi del portalampada	Minore o uguale della temperatura massima di esercizio del cavo utilizzato (es. 70°C per cavi in PVC)
Portalampada	Minore o uguale della temperatura massima consentita dal materiale costituente lo stesso portalampade
Rivestimenti in legno, carta, fibra tessile e similari	Minore o uguale di 90°C

**Note:** 1) Le temperature indicate nella tabella sono riferite alla temperatura ambiente di 30°C

2) E' vietato l'impiego di lampade alogene negli apparecchi di illuminazione oggetto di tutela

Gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti a distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, in conformità alla Norma CEI 34-21 che prevede, sulla targa degli apparecchi, la distanza dagli oggetti illuminati.

Nel caso di apparecchi preesistenti all'entrata in vigore della Norma CEI 64-15 e non marcati, le distanze sono quelle riportate nella tabella DIST-FAR.

**Tab. DIST-FAR – Distanza dei faretto degli oggetti combustibili**

<b>Potenza del faretto [W]</b>	<b>Distanza [m]</b>
$P \leq 100$	0,5
$100 < P \leq 300$	0,8
$300 < P \leq 500$	1

Nei casi (che per altro devono intendersi eccezionali) in cui non possano essere rispettate le distanze della tabella DIST-FAR, deve essere attuata la verifica delle temperature sugli oggetti illuminati nel rispetto della tabella TEMP-MAX.

#### **Art. 96**

##### **Lampade ad alogeni**

###### **Leggi e norme di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica  
Gli apparecchi che incorporano lampade ad alogeni non autoprotette contro la rottura del bulbo, devono essere muniti di schemi adeguati, in conformità alla Norma CEI 34-21.  
Per gli apparecchi preesistenti, se impiegano lampade ad alogeni a tensione di rete sprovviste di protezione termica incorporata, è raccomandata l'aggiunta di un fusibile di protezione esterno contro le sovracorrenti a fine vita da 250 V, di tipo rapido, ad alta capacità di rottura e di portata doppia della corrente nominale.

#### **Art. 97**

##### **Protezione delle lampade**

###### **Leggi e norme di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

Le lampade devono essere distanziate dal pubblico; in particolare tutti gli apparecchi di illuminazione installati su piantane o appoggiati su strutture mobili quali gli arredi. È inoltre necessario adottare precauzioni contro il ribaltamento.

Sulle strutture mobili possono essere installati anche gli apparecchi autonomi dell'illuminazione di sicurezza.

Le lampade, negli ambienti di passaggio, devono essere collocate e protette in modo che non possano essere danneggiate da urti o da altre azioni meccaniche.

#### **Art. 98**

##### **Comandi dei circuiti di illuminazione**

###### **Leggi e norme di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

Per il comando dei circuiti di illuminazione e di segnalazione (campanelli, citofoni, ecc.) possono essere riutilizzati i dispositivi di comando e di manovra esistenti (interruttori, pulsanti, ecc.) anche quando detti dispositivi non sono rispondenti alle vigenti normative.

Devono però essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- presenza di vincoli artistici tali da non consentire la sostituzione e/o il cambiamento dei componenti;
- per l'utilizzo di tali componenti deve essere approntato un sistema a bassissima tensione di sicurezza (SELV) con tensioni  $\leq 25$  V c.a.  $\leq 60$  V c.c. (e solo come circuiti ausiliari);
- la corrente che circola nei componenti non deve superare, sia in funzionamento ordinario, sia in cortocircuito, il valore di 10 mA.

**Nota:** per questi componenti non è richiesta la misura della resistenza di isolamento.

## **TITOLO VIII IMPIANTI MOVIBILI**

### **Art. 99**

#### **Scelta e installazione degli impianti movibili**

##### **Norme di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

La Norma CEI 64-15 prevede la possibilità di realizzare negli ambienti soggetti a tutela una nuova e diversa tipologia di impianti, denominati movibili.

Col termine mobile la Norma intende un impianto permanente posato sulla struttura senza alcun tipo di ancoraggio e che pertanto, a causa della ridotta resistenza strutturale agli urti accidentali, determina la necessità di realizzare varianti a sicurezza equivalente. L'impianto mobile non è pertanto un impianto mobile perché questo aggettivo è riservato a ciò che è soggetto a movimento durante l'uso, né è un impianto temporaneo che come tale è previsto per esigenze occasionali e che viene rimosso al cessare di dette esigenze. L'impianto mobile è, a tutti gli effetti un impianto permanente, ma non fisso, perché realizzato laddove il fissaggio alle parti strutturali dell'edificio è vietato dal vincolo artistico.

Per gli impianti movibili devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- devono essere eserciti e mantenuti solo da personale qualificato (istruito o avvertito);
- devono essere sempre distanziati dal pubblico.

Non essendo necessari per questi impianti gli impedimenti di protezione dal pubblico, il posizionamento delle canalizzazioni (portacavi o portapparecchi) deve essere tale da non rappresentare pericolo di inciampo delle persone e l'altezza dell'asse di inserzione delle prese a spina può essere uguale a 40 mm dal calpestio solo se le stesse sono rivolte nella direzione opposta a quella percorsa dall'eventuale pubblico; in caso contrario l'altezza dell'asse di inserzione delle prese deve essere  $\geq$  di 70 mm dal piano calpestio.

### **Art. 100**

#### **Varianti a sicurezza equivalente per gli impianti movibili**

##### **Norme di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

La Norma CEI 64-15 consente di realizzare impianti movibili per distribuzione, illuminazione e prese a spina, purché vengano rispettate le seguenti condizioni:

- presenza di vincoli artistici che non consentano la realizzazione di impianti fissi;
- i circuiti devono essere protetti con dispositivi differenziali con  $I_{dN} \leq 30$  mA;
- i cavi devono essere multipolari e muniti di condutture di protezione se non posizionati all'interno di canaline, canali, o tubazioni aventi grado di protezione  $\geq$  IP4X;

- le condutture non distanziate devono essere facilmente individuabili e posate in modo da non causare ostacolo né intralcio al normale passaggio (sono da preferire i percorsi rasenti gli angoli parete/pavimento. Nei casi particolari devono essere prese le opportune precauzioni);
- tutti i componenti dell'impianto devono essere adeguatamente protetti contro i contatti diretti e indiretti e avere un grado di protezione adatto all'ambiente e al tipo di posa;
- il personale addetto alla custodia e alla pulizia deve essere adeguatamente avvertito sulla posizione degli impianti e dei relativi componenti;
- le condutture e i componenti dell'impianto, se non distanziati, devono essere inseriti o fissati su strutture di sostegno, metalliche o di altra natura, tali da garantire all'impianto una adeguata rigidità meccanica. Le strutture di sostegno dell'impianto mobile possono essere solo appoggiate alle parti strutturali dell'edificio;
- eventuali urti accidentali non devono determinare cadute di parti estese dell'impianto;
- i sistemi che utilizzano cavi ad isolamento minerale oltre che per gli impianti fissi, possono essere utilizzati anche per gli impianti mobili in quanto assimilati, ai fini del presente articolo, alle canalizzazioni di tipo rigido;
- gli impianti mobili devono essere eserciti e mantenuti solo da personale qualificato;
- i componenti degli impianti mobili devono sempre essere distanziati dal pubblico.

### **Art. 101 Prescrizioni per disabili**

#### **Leggi e Norme di riferimento**

- Legge 30 marzo 1971 n°118 "Nuove norme in favore dei mutilati ed invalidi civili";
- DPR n°503 del 24/07/2006 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Legge 9 gennaio 1989 n°13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- DM 14 giugno 1989 n°236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- CEI 64-21 Ambienti residenziali. Impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità.

### **Art. 102 Prescrizioni aggiuntive per disabili**

#### **Leggi e Norme di riferimento**

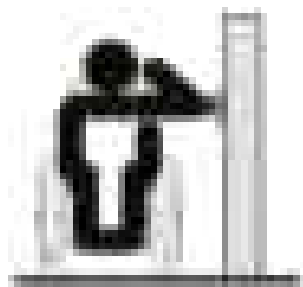
- Legge 30 marzo 1971 n°118 "Nuove norme in favore dei mutilati ed invalidi civili";
- DPR 24 luglio 1996 n°503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Legge 9 gennaio 1989 n°13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- DM 14 giugno 1989 n°236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Nell'installazione degli apparecchi, bisogna tenere conto della difficoltà di raggiungere frontalmente gli oggetti da parte di una persona costretta su una sedia a ruote o con gravi difficoltà motorie ed è quindi importante che gli apparecchi di comando possano essere raggiungibili anche di lato.

Per gli apparecchi di comando s'intende come altezza d'installazione, la distanza misurata in verticale dall'asse del dispositivo di comando, al piano di calpestio (D.M. n°236).

I dispositivi di comando (citati nel D.M. n°236 con il termine generico di interruttori), come gli interruttori, i deviatori, i commutatori ed i pulsanti, devono essere installati ad una altezza tra 60 e 140 cm. Il decreto consiglia come altezza quella compresa tra i 75 ed i 140 cm.

Sempre per tener conto della ridotta mobilità del portatore di handicap, si consiglia inoltre di evitare l'utilizzo di organi di comando che richiedano la presa fra due dita e la rotazione dell'organo stesso (Figura COMANDO-DISAB).



**Figura COMANDO-DISAB- Esempio di comando a pulsante idoneo per disabili**

Gli apparecchi di comando devono essere facilmente individuabili e visibili anche in caso di scarsa visibilità impiegando pulsanti fluorescenti o luminosi oppure indicatori luminosi posti sulle placche di finitura.

La commutazione deve essere facilmente avvertibile anche al tatto e non deve dar luogo ad incertezze sulla sua avvenuta pressione.

Nei servizi igienici deve essere installato un pulsante del tipo a tirante con frutto installato ad una altezza superiore ai 2,25 m (CEI 64-8/7) e con il pomello di presa ad un'altezza di circa 70-80 cm dal pavimento.

Se nel locale è presente anche la vasca da bagno il pulsante di chiamata di emergenza va ripetuto in prossimità della vasca stessa.

Le indicazioni per l'installazione dei componenti fornite dalla legislazione, in particolare dal D.M. n°236, concordano con le disposizioni della Norma CEI 64-8 e della Guida CEI 64-50 che indicano l'altezza minima delle apparecchiature con la sola eccezione dei locali bagno, per i quali è necessaria l'installazione di un campanello di allarme in prossimità della vasca e della tazza (Figura H-DISAB).



**Figura H-DISAB - Campanello di allarme in prossimità della vasca e della tazza**

### **Art. 103 Protezione contro i fulmini**

#### **Norme di riferimento**

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7<sup>a</sup> edizione)

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

CEI EN 62305-1 (81-10/1): Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali

CEI EN 62305-2 (81-10/2): Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio

CEI EN 62305-3 (81-10/3): Protezione contro i fulmini – Parte 3: Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.

CEI EN 62305-4 (81-10/4): Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

Per la protezione contro la fulminazione diretta e indiretta valgono le norme del comitato 81.

Ai fini della valutazione del rischio gli edifici di pregio per arte e storia devono essere classificati genericamente sotto la voce “musei”, in quanto si ipotizza la perdita di patrimonio culturale insostituibile.

La valutazione del rischio con procedura completa, sempre consigliata dalla Norma CEI 81-1 in sostituzione di quella semplificata, consente, nella quasi totalità dei casi, l'adozione di misure di protezione contro i fulmini diverse dall'installazione di LPS esterno, installazione che risulta quasi sempre onerosa e di difficile realizzazione in presenza di vincoli artistici.

Laddove si ricorra alla procedura semplificata, la norma richiede che le strutture devono essere ordinarie, con i parametri tipici definiti nell'art. G2 della Norma CEI 81-1 (Musei grandi: strutture di tipo A / Musei piccoli: strutture di tipo D) e senza rischi di tensioni di contatto e di passo all'esterno della struttura.

## Art. 104 Verifiche e prescrizioni di esercizio

### Verifiche iniziali

#### Norme di riferimento

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

Tutti gli impianti, ed in particolare gli impianti negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica, prima della messa in servizio devono essere esaminati a vista e provati per verificare, per quanto praticamente possibile, che le prescrizioni delle Norme CEI 64-8 e CEI 64-15 siano state rispettate.

Le verifiche da effettuare sono quelle prescritte dal Capitolo 61 della Norma CEI 64-8, fatte salve le varianti e le eccezioni previste dalla Norma CEI 64-15.

## Art. 105 Verifiche periodiche

#### Norme di riferimento

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

Vista la particolarità degli impianti e l'importanza della tutela del patrimonio storico-artistico dove gli stessi sono installati, la Norma CEI 64-15 richiede una serie di verifiche serrate e precise; la tabella VER-PER riassume le verifiche necessarie.

### Tab. VER-PER – Verifiche periodiche degli impianti degli edifici di pregio

Periodicità	Tipo di verifica
Una volta al mese	<ul style="list-style-type: none"><li>• Controllo di funzionamento degli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza, utilizzando sistemi di autodiagnosi o manuali.</li></ul>
Una volta ogni sei mesi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prova di funzionalità degli interruttori differenziali con tasto di prova (annualmente con prova strumentale).</li><li>• Controllo di efficienza delle sorgenti di energia di sicurezza, incluse le verifiche di autonomia, fatti salvi tempi inferiori indicati dal costruttore per la loro manutenzione.</li></ul>
Una volta all'anno	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esame a vista generale con particolare attenzione alle condizioni dello stato di conservazione e di integrità degli isolamenti, delle giunzioni, dei componenti e degli apparecchi utilizzatori e dell'efficacia degli apparecchi di illuminazione di sicurezza.</li><li>• Esame a vista, ove possibile, delle connessioni e dei nodi principali facenti parte dell'impianto di terra, compresi i conduttori di protezione ed equipotenziali principali.</li><li>• Verifica dello stato originario dei quadri elettrici con riferimento alla non alterazione e/o modifica delle eventuali modanature.</li></ul>
Una volta ogni tre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Misura dei livelli di illuminamento.</li></ul>

anni	<ul style="list-style-type: none"><li>• Misura della resistenza di terra per i sistemi TT.</li></ul>
------	--

L'esito delle verifiche deve essere annotato su un registro che deve essere conservato e reso disponibile alle Autorità.

#### **Art. 106 Prescrizioni di esercizio**

##### **Norme di riferimento**

CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica

Il personale incaricato della sorveglianza e della manutenzione ordinaria degli edifici di pregio per arte e storia deve essere adeguatamente avvertito sul comportamento da tenere in presenza di impianti realizzati secondo la Norma CEI 64-15.

Detto personale deve essere adeguatamente addestrato ed aggiornato con frequenza non superiore ad un anno.

Laddove vengono adottate varianti a sicurezza equivalente, che prevedano il personale avvertito come condizione integrante per la stessa sicurezza, devono essere prodotte, da parte del progettista dell'impianto, le indicazioni necessarie all'istruzione del personale.

Deve essere mantenuto aggiornato e reso disponibile presso l'impianto un registro nel quale viene annotata l'esecuzione delle verifiche periodiche prescritte dalla Norma CEI 64-15.