

# COMUNE DI PERUGIA

COMMITTENTE

FONDAZIONE ACCADEMIA DI BELLE ARTI  
"PIETRO VANNUCCI" PERUGIA

piazza San Francesco al Prato, 5  
06123 Perugia  
C.F. 80054290541

Il Presidente  
Avv. Mario Rampini

INTERVENTI DI RESTAURO E RISANAMENTO  
CONSERVATIVO PER LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO  
DEPOSITO DELLE OPERE NEL COMPLESSO  
MONUMENTALE DI SAN FRANCESCO AL PRATO

## PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA

**R10**

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PROGETTO ARCHITETTONICO

Massimo Mariani studio\_dott. ing. arch. Massimo Mariani  
Atrepiù\_dott. ing. Matteo Scoccia

PROGETTO STRUTTURALE

Massimo Mariani studio\_dott. ing. arch. Massimo Mariani  
Collaboratore\_dott. ing. Paolo Anderlini

PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Fluproject\_dott. ing. Mario Lucarelli

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

Fluproject\_dott. ing. Marco Valigi

GEOLOGIA

SGA\_dott. geol. Luca Domenico Venanti

DATA

dicembre 2015

## FONDAZIONE ACCADEMIA DI BELLE ARTI – PERUGIA

INTERVENTI DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO PER LA  
REALIZZAZIONE DEL NUOVO DEPOSITO DELLE OPERE NEL COMPLESSO  
MONUMENTALE DI SAN FRANCESCO AL PRATO A PERUGIA

### PROGETTO ESECUTIVO

#### CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

#### INDICE

##### **1 – PARTE AMMINISTRATIVA**

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO	pag.	1
ART. 2 - MODO DI APPALTO	“	1
ART. 3 - OPERE COMPRESSE NELL'APPALTO – OPERE ESCLUSE	“	1
ART. 4 - IMPORTO DEI LAVORI	“	1
ART. 5 - DESCRIZIONE DEI LAVORI	“	2
ART. 6 - INTERPRETAZIONE DELLE CLAUSOLE CONTRATTUALI	“	2
ART. 7 - VARIAZIONI EVENTUALI ALLE OPERE	“	3
ART. 8 - NORME PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE	“	3
ART. 9 - CAPITOLATO GENERALE – RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO – DIRETTORE DEI LAVORI	“	3
ART. 10 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	“	4
ART. 11 - APPALTATORE – DIRETTORE DI CANTIERE	“	5
ART. 12 - NORME GENERALI	“	5
ART. 13 - TEMPO UTILE PER LA ULTIMAZIONE DEI LAVORI	“	5
ART. 14 - PAGAMENTI IN ACCONTO – SALDO	“	5
ART. 15 - CONDIZIONI DELL'APPALTO	“	6
ART. 16 - CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE	“	6
ART. 17 - ONERI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA	“	6
ART. 18 - SUBAPPALTO – RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO ELENCO DEL PERSONALE	“	7
ART. 19 - ONERI COMPRESI NEI PREZZI	“	8
ART. 20 - RISOLUZIONE	“	8
ART. 21 - CONTROVERSIE	“	9
ART. 22 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE	“	9
ART. 23 - SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA	“	9
ART. 24 - MATERIALI	“	9

##### **2 – PARTE TECNICA** pag. 10

**FONDAZIONE ACCADEMIA DI BELLE ARTI – PERUGIA**  
**INTERVENTI DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO PER LA**  
**REALIZZAZIONE DEL NUOVO DEPOSITO DELLE OPERE NEL COMPLESSO**  
**MONUMENTALE DI SAN FRANCESCO AL PRATO A PERUGIA**

**PROGETTO ESECUTIVO**  
**CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO**

**1 – PARTE AMMINISTRATIVA**

**ART. 1 – OGGETTO DELL'APPALTO**

L'Appalto ha per oggetto i lavori di restauro e risanamento conservativo di una porzione posta a Nord-Ovest del Complesso di San Francesco al Prato distinta catastalmente al Comune di Perugia al F. 234, Part. 476, Sub. 7. L'intero Complesso è soggetto a tutela diretta, ope legis, ai sensi del Decr. Lgs. 42/04 – Art. 10. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

**ART. 2 – MODO DI APPALTO**

Le opere si intendono appaltate a misura e saranno valutate con i prezzi unitari dell'Elenco Prezzi. Saranno valutate in economia le opere per le quali non siano previsti prezzi unitari e la Direzione Lavori non intenda seguire la procedura di cui all'Art. 8.

**ART. 3 – OPERE COMPRESSE NELL'APPALTO – OPERE ESCLUSE**

Le opere comprese nell'Appalto sono tutte quelle descritte al successivo Art. 5. L'Impresa sarà tenuta, in ogni caso, a fornire i materiali e i manufatti che fossero ordinati dalla Direzione Lavori, anche se non compresi tra le opere indicate.

**ART. 4 – IMPORTO DEI LAVORI**

L'importo complessivo delle opere, al netto di I.V.A., già comprensivo della quota per costi ed oneri per la sicurezza, ammonta presuntivamente ad **€ 263.968,61**, secondo le categorie:

1) Ponteggi – Cantiere (Costi ed oneri sicurezza, non soggetti a ribasso)	€	7.839,40
2) Scavi - Demolizioni - Rimozioni - Rinterri	"	14.263,99
3) Pali	"	34.804,70
4) Opere in c.c.a.	"	35.593,26
5) Consolidamenti - Restauri	"	17.891,24
6) Copertura	"	90.152,40
7) Murature - Opere di finitura	"	8.313,50
8) Intonaci - Tinteggiature	"	22.632,77
9) Infissi	"	12.500,00
10) Impianti termofluidici	"	12.683,20
11) Impianti elettrici	"	7.294,15
	<b>€</b>	<b><u>263.968,61</u></b>

così ripartiti:

– Costi ed oneri per la sicurezza, <u>non soggetti a ribasso</u>	€ 7.839,40
– Incidenza della manodopera, <u>non soggetta a ribasso</u>	“ 76.134,12
– Lavori, <u>soggetti a ribasso</u>	“ 179.995,09
	<b>€ 263.968,61</b>

La cifra esatta sarà comunque determinata a consuntivo, in relazione alle quantità effettive contabilizzate e secondo quanto stabilito al successivo Art. 8.

## **ART. 5 – DESCRIZIONE DEI LAVORI**

Gli interventi previsti riguardano essenzialmente il consolidamento statico e il restauro conservativo delle strutture murarie e del tetto dal momento che il previsto utilizzo come deposito di opere d'arte non necessita di finiture e di impiantistica particolare.

Le principali opere di consolidamento riguarderanno, innanzitutto, le fondazioni che sono risultate insufficienti e variamente articolate, nel tempo remoto anche oggetto di interventi di sottofondazione. Il terreno fondale è “di riporto antropico” per circa 4/5 metri dalla quota del piano di campagna attuale. Per sostenere le strutture murarie attualmente dissestate a causa di cedimenti fondali dovuti alla diminuzione della portanza del terreno, è stata prevista un'opera di supporto alle stesse costituita da un sistema di pali di fondazione in c.a. coronati da una trave rigida, anch'essa in c.a.. Detti pali avranno lo scopo di portare in profondità i carichi della struttura attualmente non adeguatamente sostenuta dal terreno fondale.

Le murature saranno rese solidali alla nuova struttura di supporto testé rappresentata, per mezzo di travi in acciaio HEB che saranno inserite in fori eseguiti con perforazioni a carotaggio continuo, prive di martellamenti sulla o dentro la muratura.

Si procederà poi al consolidamento delle murature mediante interventi di scuci-cuci e con il rifacimento della porzione terminale delle due pareti esterne, la cui omogeneità è stata offesa dalle continue infiltrazioni di acqua meteorica protrattisi nel tempo, dal crollo del tetto.

Da ultimo si ricostruirà il tetto, previa realizzazione di capriate e di orditura principale e secondaria in legno, con sovrastante pianellato di laterizio, incluso lo sporto di gronda che resterà a vista. I canali di gronda e i pluviali sono previsti in rame.

Sarà infine realizzata un'intercapedine ventilata e impermeabilizzata al di sotto del piano di calpestio per garantire la salubrità dei locali. Per ragioni di sicurezza le finestre esterne saranno murate e le relative soglie saranno realizzate in cemento come quelle esistenti al contorno dell'edificio.

È stata prevista inoltre l'intonacatura del manufatto con malta di calce e idonei inerti al fine anche di ottenere un'adeguata cromia in sintonia con i paramenti esistenti al contorno dell'edificio.

## **ART. 6 – INTERPRETAZIONE DELLE CLAUSOLE CONTRATTUALI**

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del Capitolato Speciale di Appalto tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del Contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del Codice Civile.

## **ART. 7 – VARIAZIONI EVENTUALI ALLE OPERE**

Le indicazioni di cui al precedente Art. 5 debbono ritenersi come norma di massima per rendersi ragione delle opere da eseguire. Il Committente si riserva, perciò, l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà più opportune, nell'interesse della buona riuscita e della economia dei Lavori, senza che l'Impresa possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel vigente Capitolato Generale di cui all'Art. 9 e nel presente Capitolato Speciale.

## **ART. 8 – NORME PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE**

Le opere, come precisato al precedente Art. 2, saranno valutate in base ai prezzi unitari dell'allegato Elenco Prezzi, applicati alle quantità eseguite. Le quantità saranno determinate con misure geometriche ed il modo di contabilizzazione, ove non precisato nel relativo articolo dell'Elenco, sarà quello normalmente adottato per i lavori eseguiti per conto dello Stato. Saranno valutati in economia, nel modo più avanti precisato, solo quei lavori o forniture per i quali, non essendo previsto il prezzo in Elenco, il Direttore dei Lavori non intenda seguire la procedura di cui al comma successivo ed avrà dato comunque il preventivo ed esplicito ordine di esecuzione con tale metodo di valutazione.

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si farà riferimento all'**Elenco Regionale dei Prezzi** (Deliberazione G.R. n° 1371/14 - Suppl. Straord. al B.U.R. n° 60 del 24/12/14) o, in mancanza di prezzi, si procederà al loro concordamento con le norme degli Articoli 21 e 22 del Regolamento 25.05.1895 n. 350 per i Lavori dello Stato ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Impresa (a norma dell'Articolo 19 dello stesso Regolamento) o da terzi.

Per le opere in economia saranno redatti buoni giornalieri che dovranno essere sottoposti alla firma del Direttore dei Lavori entro la settimana successiva all'esecuzione delle opere stesse. Il costo della manodopera è invariabile per tutta la durata dei lavori ed è quello indicato nell'allegato Elenco Prezzi. In caso di forniture ordinate dal Committente o dalla Direzione Lavori sarà rimborsato il prezzo pagato dall'Impresa, che dovrà esibire le relative fatture, al netto di I.V.A., maggiorato del 15% per spese generali e anticipazioni.

## **ART. 9 – CAPITOLATO GENERALE – RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO DIRETTORE DEI LAVORI**

Per tutto quanto non contemplato nel presente Capitolato Speciale e che non sia in contrasto con le prescrizioni in esso contenute, si farà riferimento al Capitolato Generale di Appalto dei Lavori Pubblici, approvato con Decr. Min. LL.PP. n° 145 del 19/04/00, ad eccezione di quanto disposto negli Art. 1-2-3-4-8-9-10-28-30 di detto Capitolato Generale.

Il Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di Lavori Pubblici (ex L. 109/94, ora abrogata e sostituita dal Decr. Lgs. 163/06 "*Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture...*"), approvato con D.P.R. n° 207 del 05/10/10, si applicherà solo per i richiami ad esso contenuti nel presente Capitolato Speciale e nel Capitolato Generale di cui sopra.

Ai fini dell'applicazione del presente articolo si precisa che le funzioni di "Responsabile del Procedimento" sono assunte dal Committente, nella persona del R.U.P..

Le competenze del Direttore dei Lavori sono le seguenti:

- l'accettazione dei materiali e il controllo quantitativo e qualitativo dei lavori eseguiti
- la verifica della documentazione prevista dalla normativa vigente in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti
- la predisposizione dei documenti contabili
- la redazione dei verbali, ordini di servizio e atti di trasmissione all'Appaltatore
- verifica del corretto andamento complessivo dei lavori e del rispetto del cronoprogramma

dei lavori

- assistenza alle operazioni di collaudo
- effettuazione di eventuali prove di cantiere sui materiali o sulle opere realizzate

Il Direttore dei Lavori impartirà le necessarie disposizioni a mezzo di Ordini di Cantiere o di Servizio da redigere in duplice originale e da comunicare all'Appaltatore che sarà tenuto a restituirne una copia debitamente sottoscritta per ricevuta.

## **ART. 10 – DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante del Contratto i seguenti fascicoli:

### **- Relazioni**

- R01 – Relazione tecnica generale e fotografica
- R02 – Relazione sugli impianti
- R03 – Relazione geologica
- R04 – Relazione di calcolo - Relazione geotecnica - Relazione sulle fondazioni - Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera - Valutazione della sicurezza e delle prestazioni della struttura
- R05A – Piano di sicurezza e di coordinamento – Fascicolo del fabbricato – Cronoprogramma
- R05B – Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- R06 – Elenco prezzi
- R07 – Analisi nuovi prezzi
- R08 – Computo metrico estimativo dei lavori ed oneri per la sicurezza e dei costi per la sicurezza
- R09 – Quadro economico
- R10 – Capitolato speciale di appalto

### **- Progetto architettonico**

- A-01 STATO ATTUALE inquadramento
- A-02 STATO ATTUALE piante, prospetti e sezioni
- A-03 PROGETTO piante, prospetti e sezioni
- A-04 PROGETTO schema delle demolizioni e delle ricostruzioni
- A-05 PROGETTO pianta piano terra
- A-06 PROGETTO sezione CC
- A-07 PROGETTO sezione DD
- A-08 PROGETTO elaborato tecnico della copertura

### **- Progetto strutturale**

- ST-01 STATO ATTUALE – SAGGI E SONDAGGI
- ST-02 STATO ATTUALE – PIANTE
- ST-03 PROGETTO – FONDAZIONI (PIANTA E PROSPETTI)
- ST-04 PROGETTO – FONDAZIONI (SEZIONI TIPO)
- ST-05 PROGETTO – COPERTURA (PIANTE E SEZIONI)
- ST-06 PROGETTO – COPERTURA (PIANTE E SEZIONI)

### **- Progetto impianti termofluidici**

- ME-01 RETI DI DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E IDRICO

### **- Progetto impianti elettrici**

- EL-01 POSIZIONAMENTO APPARATI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE, FORZA MOTRICE E IMPIANTI SPECIALI-LINEE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE
- EL-02 QUADRI ELETTRICI

Anche se non allegati si considerano inoltre parte integrante il “Capitolato Generale” per le Opere dello Stato ed il Regolamento di cui al precedente Art. 9.

## **ART. 11 – APPALTATORE – DIRETTORE DI CANTIERE**

L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del Capitolato Generale d'Appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal Contratto.

La direzione del cantiere è assunta dal Direttore Tecnico dell'Impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'Appaltatore, tramite il Direttore di Cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di Cantiere e del personale dell'Appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1 o della persona di cui al comma 2 deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante.

## **ART. 12 – NORME GENERALI**

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato Speciale di Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto.

## **ART. 13 – TEMPO UTILE PER LA ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori è stabilito in sei (6) mesi naturali e consecutivi, contati a partire dalla data del Verbale di Consegna dei Lavori, ma si intendono escluse dal tempo contrattuale le due settimane di ferie nel mese di agosto o nel mese di dicembre.

La penale pecuniaria di cui all'Art. 22 del Capitolato Generale rimane stabilita nella misura di **€ 250,00** per ogni giorno solare di ritardo.

Per le eventuali sospensioni dei lavori o proroghe del termine si applicheranno le disposizioni contenute, rispettivamente, negli Art. 24-25-26 del Capitolato Generale.

## **ART. 14 – PAGAMENTI IN ACCONTO – SALDO**

Durante il corso dei lavori sarà corrisposto un acconto ogniqualvolta, con riferimento alla contabilizzazione delle opere realizzate, il credito netto dell'Appaltatore ammonterà ad **€ 25.000,00=**.

Il pagamento sarà effettuato nei termini di Legge.

Sull'importo del credito risultante a ciascuno stato di avanzamento sarà operata la ritenuta del **10%**, a garanzia della buona esecuzione delle opere e degli adempimenti contrattuali. I pagamenti (salvo il saldo finale e lo svincolo della ritenuta di garanzia) saranno effettuati entro 30 giorni dalla data di emissione del Certificato di Pagamento redatto dal Direttore dei Lavori.

Il saldo finale, sarà corrisposto entro 90 giorni dalla ultimazione dei lavori, salvo una ritenuta del **5%** a garanzia di eventuali difetti non immediatamente rilevabili. La ritenuta di garanzia sarà corrisposta entro 90 giorni dal Collaudo di cui al successivo Art. 17.

In caso di ritardo nei pagamenti verrà applicato al credito dell'Impresa il tasso di interesse legale vigente.

#### **ART. 15 – CONDIZIONI DELL'APPALTO**

Nell'accettare i lavori oggetto del Contratto ed indicati dal presente Capitolato l'Appaltatore dichiara:

- a) di aver preso conoscenza del progetto delle opere da eseguire, di aver visitato l'immobile interessato dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che lo riguardano;
- b) di aver valutato, nell'offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo dei materiali, della mano d'opera, dei noli e dei trasporti;
- c) di aver valutato adeguatamente tutte le difficoltà operative del cantiere;
- d) di aver valutato tutti gli approntamenti richiesti dalla normativa vigente in materia di lavori pubblici e privati, di prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori;
- e) di aver valutato ed accettato le modalità di pagamento di cui all'Articolo precedente.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente Capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel Contratto.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme e sistemi costruttivi e nella piena applicazione della specifica normativa.

#### **ART. 16 – CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE**

Il Committente potrà incaricare il Direttore dei Lavori di redigere il Certificato di Regolare Esecuzione. Tale operazione sarà effettuata entro 60 giorni dalla data ultimazione dei lavori.

#### **ART. 17 – ONERI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA**

Oltre agli oneri di cui al Capitolato Generale, saranno a carico dell'Impresa gli oneri e gli obblighi seguenti:

- 17.1** - La fornitura autonoma per l'utilizzo di energia elettrica e l'allaccio per l'utilizzo dell'acqua. Potranno, eventualmente, prevedersi accordi diversi con il Committente al momento dell'esecuzione dei lavori
- 17.2** - Ogni onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, alla chiusura del cantiere stesso, nel modo che verrà richiesto dalla Direzione dei Lavori, nonché alla pulizia giornaliera, durante i lavori, ed a quella finale sia delle parti scoperte che delle altre zone di transito. Al termine di ogni giornata lavorativa e nei giorni prefestivi e festivi il cantiere dovrà essere ben chiuso con idonea protezione
- 17.3** - L'assistenza al Committente per l'eventuale richiesta di autorizzazione per la occupazione del suolo pubblico, restando a carico dello stesso Committente l'onere per il pagamento delle tasse occorrenti
- 17.4** - L'adozione di ogni più ampia cautela per eliminare ogni rischio di danno alle attività commerciali e/o da ufficio, tenendo debito conto delle opere provvisorie già previste e compensate in progetto
- 17.5** - La fornitura e la manutenzione di cartelli di avviso e di quanto altro venisse

particolarmente indicato dalla D.L. o dalle Amministrazioni proprietarie delle vie adiacenti al cantiere, a scopo di sicurezza sia per le strade che per le aree condominiali. Tutte le cautele e le segnalazioni da adottare lungo le strade adiacenti al cantiere dovranno essere conformi alle disposizioni del vigente Codice della Strada

- 17.6 -** La fornitura e posa in opera, in zona visibile nel cantiere di una tabella in metallo o simile con la indicazione dei lavori
- 17.7 -** L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel Decr. Lgs. 81/08 e nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

A tal fine l'Impresa dovrà provvedere alla nomina del **Direttore Tecnico di Cantiere** ed alla indicazione del **Preposto** (Decr. Lgs. 81/08 – Art. 2 – “*Persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa,*”.

L'appaltatore, entro dieci giorni dalla consegna dei lavori dovrà trasmettere al Committente il piano operativo di sicurezza (P.O.S.) finalizzato alle definizioni di dettaglio delle attività di cantiere.

- 17.8 -** La stipula di una polizza assicurativa sia con garanzia R.C.T. (*Responsabilità civile per i danni a terzi o a cose di terzi*), con massimale minimo pari ad € 3.000.000,00 (Euro duemilioni/00) che con garanzia R.C.O. (*Responsabilità civile verso gli operai ed i prestatori di lavoro, per i danni che possano subire durante lo svolgimento delle loro mansioni*), con massimale € 3.000.000,00 (Euro duemilioni/00).

**Copia della polizza assicurativa dovrà essere allegata al Verbale di Consegna dei Lavori.**

- 17.9 -** La perfetta osservanza dell'art. 116 della L.R. 1/15 in materia di adempimenti sulla regolarità contributiva, in particolare per quanto concerne il conseguimento di:

**- prima dell'inizio dei lavori:**

Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.), emesso dallo sportello unico tra INPS, INAIL e Cassa Edile

Certificato di Iscrizione alla Camera di Commercio

**- al termine dei lavori:**

Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.), emesso dallo sportello unico tra INPS, INAIL e Cassa Edile

Certificato di Congruità della Manodopera, emesso dallo sportello della Cassa Edile

- 17.10 -** L'esecuzione di tutte le prove di verifica che la Direzione dei Lavori riterrà necessarie per accertare la rispondenza delle opere realizzate alle prescrizioni contrattuali e la presentazione delle campionature dei prodotti da impiegare

## **ART. 18 – SUBAPPALTO – RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO – ELENCO DEL PERSONALE**

L'Impresa è tenuta ad eseguire in proprio le opere comprese nel Contratto: questo non può essere ceduto a pena di nullità. E' vietato l'affidamento in subappalto, anche di una parte dei lavori, senza la preventiva autorizzazione scritta del Committente, sentito il parere del Direttore dei Lavori. L'Appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Il Direttore dei Lavori provvede a verificare, d'intesa col Committente, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal D.L. 139/95, convertito dalla Legge 28 giugno 1995, n. 246

(ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

**Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere consegnato al Direttore dei Lavori un elenco, sottoscritto dall'Impresa, contenente i nominativi del Direttore di Cantiere e di tutto il personale previsto con la relativa qualifica, con allegata documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed antinfortunistici. La mancata presentazione di tale documentazione comporta la nullità del Contratto di Appalto.**

#### **ART. 19 – ONERI COMPRESI NEI PREZZI**

I prezzi unitari dell'Elenco Prezzi compensano tutti gli oneri previsti dal presente Capitolato o necessari per il rispetto di ogni sua clausola e si intendono accettati dall'Impresa in base ai calcoli di sua convenienza e a suo rischio.

In particolare essi comprendono:

- a) materiali: tutte le spese per la fornitura, trasporti, imposte, perdite, nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro
- b) operai e mezzi d'opera: tutte le spese per fornire operai, attrezzi e macchinari idonei allo svolgimento dell'opera nel rispetto della normativa vigente in materia assicurativa, antinfortunistica e del lavoro
- c) lavori: le spese per la completa esecuzione di tutti i lavori impianti ed accessori compresi nell'opera

In deroga a quanto previsto dall'Art. 1664 del Codice Civile, non si darà luogo ad alcuna revisione dei prezzi stessi e di ciò l'Impresa ha tenuto conto nel formulare l'offerta.

#### **ART. 20 – RISOLUZIONE**

La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il Contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a) frode nell'esecuzione dei lavori;
- b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
- f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal Contratto;
- g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del Contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di Contratto e allo scopo dell'opera;
- i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.

Il Contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

**ART. 21 – CONTROVERSIE**

Per le riserve regolarmente sottoscritte dall'Impresa nel Registro di Contabilità, il Direttore dei Lavori dovrà valutarne l'ammissibilità e la relativa fondatezza, esprimendo un parere formale, da sottoporre all'approvazione del Committente e, successivamente alle determinazioni di quest'ultimo, da rendere noto all'Impresa per un eventuale accordo bonario. Nel caso in cui non si arrivi ad un accordo bonario, tutte le controversie di natura tecnica, amministrativa e giuridica sorte sia durante l'esecuzione che al termine del Contratto, saranno demandate al giudizio del Tribunale Civile di Perugia.

**ART. 22 – PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE**

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante. In attuazione dell'articolo 36 del Capitolato Generale d'Appalto i materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni che non risultassero più utilizzabili devono essere trasportati e regolarmente smaltiti e/o recuperati a mezzo di "Gestore dei rifiuti", a cura e spese dell'Appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi e per le demolizioni.

**ART. 23 – SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA**

L'Impresa, prima di procedere alle demolizioni ed alle rimozioni, dovrà predisporre uno spazio idoneo per la raccolta differenziata, da destinare poi a smaltimento e/o recupero, dei seguenti rifiuti:

- a) macerie
- b) metalli ferrosi e metalli non ferrosi

L'elenco è del tutto indicativo e potrà essere integrato con altri tipi di materiale.

**ART. 24 – MATERIALI**

Tutti i materiali dovranno essere di prima scelta e delle primarie marche e, comunque, approvati dal Direttore dei Lavori, sentito – ove occorra – il Committente. Le modalità di esecuzione e di posa in opera sono precisate negli articoli dell'Elenco Prezzi.

## **2 – PARTE TECNICA**

### **1 – NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA**

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

### **2 – MOVIMENTI DI TERRA**

#### **2.1 – Scavi in genere**

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

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

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

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

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

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

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

#### **2.2 – Scavi di fondazione**

Per scavi di fondazione in generale si intenderanno quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui al precedente articolo, chiusi fra pareti verticali o meno, riproducenti il perimetro delle fondazioni; nella pluralità di casi quindi, si tratterà di scavi incassati ed a sezione ristretta. Saranno comunque considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per dar luogo alle fogne, alle condutture, ai fossi ed alle cunette (per la parte ricadente sotto il piano di cassonetto o, più in generale, di splanteamento).

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

esecuzione.

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

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

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

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

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

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

L'Appaltatore dovrà provvedere ad evitare il risanamento nei cavi provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento e la deviazione delle stesse o, in subordine, la spesa per i necessari aggettamenti.

Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto la quota di falda, e quindi in presenza di acqua, ma il livello della stessa naturalmente sorgente nei cavi dovesse superare i 20 cm l'Appaltatore sarà tenuto a suo carico a provvedere all'esaurimento di essa, con i mezzi più opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali.

Gli scavi di fondazione che dovessero essere eseguiti oltre la profondità di cm 20 dal livello sopra stabilito, nel caso risultasse impossibile l'apertura di canali fugatori, ma fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore per l'esaurimento dell'acqua, saranno compensati con apposito sovrapprezzo.

### **2.3 – Rinterri**

Per i rinterri, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

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

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

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza

perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

### **3 – DEMOLIZIONI**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o 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 i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Impresa 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 tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore del Committente.

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'Impresa, 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 scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arrestamento e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà del Committente, che potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

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

### **4 – OPERE IN C.C.A.**

#### **4.1 – Generalità**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Impresa dovrà attenersi a tutte le norme contenute nella vigente normativa.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse del Committente, l'Impresa stessa rimane unica e completa responsabile delle opere, per quanto ha rapporto con la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare. Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata, se necessario, con malta cementizia. L'applicazione si farà previa pulitura, e lavatura delle superfici delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

## 4.2 – Caratteristiche dei materiali

E' previsto l'impiego dei seguenti materiali:

### Acciai

Acciaio in barre per c.c.a. CONFORME UNI – EN 10002  
B450C - SOGLIA DI SNERVAMENTO  $f_{yk} \geq 440$  MPa

Acciaio reti elettrosaldate CARATT. RESISTENZA SECONDO UNI – EN ISO 15630:2004  
B450C o B450A

### Calcestruzzi

Sottofondazioni CLS CONFORME UNI – EN 206 – 1/UNI 11104  
CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C12/15  
CLASSE DI ESPOSIZIONE X0

Fondazioni (pali e platea) CLS CONFORME UNI – EN 206 – 1 / UNI 11104  
CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C28/35  
CLASSE DI CONSISTENZA S5  
CLASSE DI ESPOSIZIONE XC2  
RAPPORTO A/C  $\leq 0,60$   
DOSATURA MIN. CEM. =  $300 \text{ kg/m}^3$   
DIAMETRO MAX. INERTI 20 mm  
CLASSE CONTEN. CLORURI CONFORME UNI – EN 206 – 1

Elevazioni CLS CONFORME UNI – EN 206 – 1 / UNI 11104  
CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C28/35  
CLASSE DI CONSISTENZA S4 / S5  
CLASSE DI ESPOSIZIONE XC2  
RAPPORTO A/C  $\leq 0,60$   
DOSATURA MIN. CEM. =  $300 \text{ kg/m}^3$   
DIAMETRO MAX. INERTI 20 mm  
CLASSE CONTEN. CLORURI CONFORME UNI – EN 206 – 1

## 4.3 – Getto e messa in opera

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nelle casseforme nel più breve tempo possibile dopo il suo confezionamento (prima dell'inizio del fenomeno di presa) in strati orizzontali omogenei, di spessore uniforme. La fase di messa in opera deve avvenire in modo continuo e graduale, senza interruzioni. Nel caso di getto per caduta libera e per un'altezza che possa provocare fenomeni di segregazione dei componenti, dovranno essere impiegate canale inclinate a superficie liscia, ben pulite e preventivamente lavate. Il getto in casseforme di altezza rilevante dovrà avvenire con cura, sempre gradualmente per strati successivi, controllando che lo strato di fondo abbia aderito perfettamente, senza fenomeni di disgregazione, al precedente getto. Durante il getto l'impasto non dovrà essere mai modificato, specie con l'aggiunta di acqua od altri prodotti. La messa in opera del conglomerato deve avvenire in modo tale che il calcestruzzo conservi la sua omogeneità, evitando il rischio della segregazione dei componenti e curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o residui di qualsiasi natura o con elementi suscettibili di assorbire acqua, senza che questi siano stati adeguatamente bagnati prima del getto.

Nel caso di messa in opera mediante pompaggio, il diametro dei tubi deve essere proporzionato al diametro massimo D dell'inerte usato, adottando un rapporto (diam. tubo/D)  $> 3$ . Onde limitare gli attriti durante il trasferimento, è opportuno scegliere inerti a forma arrotondata. La presa del cemento e l'indurimento del conglomerato devono avvenire gradualmente, in modo da garantire il raggiungimento in opera della resistenza di progetto.

#### **4.4 – Pali**

I pali di fondazione dovranno essere eseguiti mediante trivellazione con sonda, realizzati completi in opera. Saranno a carico dell'Impresa il trasporto e l'approntamento dell'attrezzatura di perforazione, la fornitura del calcestruzzo di adeguata resistenza caratteristica, la fornitura e la posa in opera della gabbia di armatura, la rettifica delle teste dei pali, la rimozione ed il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto dei materiali di risulta dalla trivellazione e dalle operazioni di rettifica delle teste dei pali, ogni compenso ed onere per l'impiego delle necessarie attrezzature per il getto del calcestruzzo dal fondo in modo da evitare il dilavamento o la separazione dei componenti, oltre all'onere del maggiore calcestruzzo occorrente per l'espansione dello stesso fino al 20%, anche in presenza di acqua.

Le prove di verifica, se ritenute necessarie, dovranno essere effettuate con tubi di acciaio da applicare alla gabbia del palo, nel numero e secondo le modalità indicate dalla Direzione Lavori.

#### **4.5 – Prove sui calcestruzzi**

Prove sui calcestruzzi dovranno essere eseguite in fase preliminare per determinare i pesi percentuali dei componenti l'impasto per il raggiungimento delle resistenze di progetto: in corso d'opera prima della fase di getto per determinare la consistenza corretta dell'impasto, la sua omogeneità, la sua lavorabilità e durante il getto con il prelievo dei cubetti per la verifica della resistenza del calcestruzzo a 28 giorni da parte di laboratori ufficiali.

Ogni prelievo deve essere accuratamente registrato, con marchiatura del prelievo indicante luogo, ora, posizione, condizioni ambientali, operatore, ecc.. I prelievi dovranno essere eseguiti alla presenza della Direzione dei Lavori.

#### **4.6 – Collaudo statico**

Le opere non potranno essere poste in servizio senza essere state prima sottoposte a collaudo statico come da normative vigenti in materia.

Le eventuali prove di carico non potranno avere luogo prima che sia stata raggiunta per i getti in opera la resistenza del calcestruzzo prescritta ed, in mancanza di indicazione, non prima di 28 gg. dal getto. Le prove di carico dovranno riprodurre sui manufatti le sollecitazioni massime di progetto.

### **5 – OPERE IN MURATURA**

La realizzazione delle murature portanti ed i loro componenti dovranno rispettare quanto disposto nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103 come aggiornato dal D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni" e successiva circolare 2 febbraio 2009 n° 617.

#### **5.1 – Malte per murature.**

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche già definite precedentemente all'articolo relativo. L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché 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 e le caratteristiche delle stesse dovranno rispondere a quanto riportato nelle attuali norme tecniche. 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 D.M.

## 5.2 – Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, 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 connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né 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 si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura o gli elementi in bozze da faccia vista, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure 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 lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Salvo l'uso di laterizi o mattoni speciali, gli elementi presenteranno tinta uniforme, dimensioni costanti, spigoli diritti e vivi e caratteristiche superficiali e cromatiche come richiesto dalla Direzione Lavori. Gli elementi saranno disposti con perfetta regolarità di connessure, sia orizzontali che verticali; la larghezza delle stesse sarà di 5 cm, salvo diversa disposizione; la profilatura dei giunti potrà venire ordinata secondo 5 tipi (concavo, angolato a U, spatolato a gocciolatoio o sub-verticale, incavato, retto) e verrà eseguita con malta cementizia dosata a 500 Kg di cemento. A paramento eseguito e dopo un congruo tempo che valuterà la Direzione Lavori, la superficie a vista verrà accuratamente ripulita, spazzolata e lavata con acqua. Il paramento finito (se eseguito in mattoni) non dovrà comunque presentare errori di planarità superiori a 5 mm.

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.

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, purché 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.

### **5.3 – Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.**

Si dovrà fare riferimento al D.M. 20 novembre 1987, n. 103 come aggiornato dal D.M. 14 gennaio 2008 “Nuove Norme tecniche per le costruzioni” e successiva circolare 2 febbraio 2009 n° 617.

In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono, se non in contrasto con quanto previsto nel progetto esecutivo:

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 friabili o sfaldabili, 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 nel citato D.M..

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:

- muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
- 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;
- muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera in strati regolari.

### **5.4 – 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 purché 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/o arretrato di cm 6 per le zone sismiche, e comunque non inferiore a 12/16 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro. Nelle zone non sismiche per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno  $6 \text{ cm}^2$  con diametro non inferiore a 12 mm.

In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di  $2 \text{ cm}^2$  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.

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  $4 \text{ cm}^2$  per ogni campo di solaio.

d) Spessori minimi dei muri:

Nelle zone non sismiche lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
- muratura di pietra squadrata 24 cm;
- muratura listata 30 cm;
- muratura di pietra non squadrata 50 cm.

Nelle zone sismiche lo spessore dei muri non può essere inferiore a cm 24.

## 6 – SOLAI E COPERTURE

Le coperture degli ambienti e dei vani dovranno essere eseguite secondo le indicazioni di progetto, con solai con struttura principale e secondaria in legno e superiori pianellato e soletta in calcestruzzo leggero, collegata alle travi mediante connettori.

Per il legno, dovrà essere utilizzato legno lamellare della specie Abete Rosso di Classe di resistenza GL 24 (UNI EN 1194:2000), incollato con colle resorciniche secondo le norme "DIN" ed impregnato con una mano di idoneo prodotto protettivo. Saranno a carico dell'Impresa la coloritura scelta dalla Direzione Lavori, il calcolo per i carichi e sovraccarichi di cui al D.M. 12.2.82 e comunque secondo le norme vigenti, la ferramenta per il fissaggio di tutti i componenti in acciaio zincato a bagno dopo la lavorazione, le piastre di ancoraggio delle capriate ai cordoli o alle murature, il tutto secondo la vigente normativa antisismica.

Le caratteristiche del legno massiccio dovranno essere le seguenti: specie legnosa Abete Rosso - Classe di resistenza C24 (UNI EN 338:2004).

I solai sono previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel decreto ministeriale 14/01/2008 e comunque riportati negli elaborati progettuali.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

In corrispondenza dei solai di piano e/o di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante e/o arretrato di cm 6 per le zone sismiche, e comunque non inferiore a 12/16 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro. Nelle zone non sismiche 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.

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

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.

## **7 – SOTTOFONDI E PIANI DI POSA DELLE PAVIMENTAZIONI**

Il piano di posa dovrà essere perfettamente planare, omogeneo e solido, finito superficialmente a frattazzo finissimo. Il massetto dovrà avere uno spessore non inferiore a cm. 10 costituito da calcestruzzo C 20/25 consistenza plastica con dosaggio del cemento tipo 325 di circa 350 kg/mc con inerti leggeri di buona qualità.

Il sottofondo dovrà avere una stagionatura minima di 30 gg. dall'ultimazione, prima dell'inizio dei lavori di posa. Nessun getto di calcestruzzo di qualsiasi natura od entità dovrà essere eseguito senza l'approvazione della Direzione Lavori.

## **8 – PAVIMENTI**

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, nelle connessioni di contatto, la benché minima ineguaglianza; le fessure dovranno essere pressoché invisibili e la loro linea perfettamente diritta. I pavimenti si addenteranno per 15 mm. entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino all'estradosso degli stessi, evitandosi quindi ogni raccordo e guscio.

L'orizzontalità dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno inoltre ammesse ondulazioni superiori a 2 mm., misurate con l'apposizione al pavimento di un regolo di 2 m. di lunghezza. Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e prive di qualunque macchia o difetto per

tutta la loro estensione.

Saranno quindi a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni. E' fatto espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati. L'Appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento. Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura ed a sue spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate. I materiali ed i manufatti di cui sono composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche e norme già indicate nei rispettivi articoli; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla Direzione i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione. Qualora la fornitura del materiale di pavimentazione fosse totalmente o parzialmente scorporata l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera al prezzo indicato in Elenco e di eseguire il sottofondo giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori stessa; si richiamano peraltro, in proposito, gli oneri sopra riportati.

Per i pavimenti in calcestruzzo con finitura di tipo industriale con pastina, dovranno essere realizzati giunti ogni 3 x 3 m circa, di profondità pari a 1/4 dello spessore del pavimento e comunque secondo le indicazioni della Direzione Lavori. L'esame e verifica di detti giunti da parte della Direzione Lavori non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse del Committente, l'Impresa stessa rimane unica e completa responsabile delle opere, per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.

## **9 – INTONACI**

Gli intonaci, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici.

A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti, quando le condizioni locali lo richiedano.

Prima di applicare l'intonaco a spruzzo su murature in calcestruzzo od il betoncino spruzzato l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la "spicconatura" delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa.

Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità e dovranno rispondere alle caratteristiche di cui alle modalità di accettazione dei materiali.

La malta sarà di norma composta di q.li 5.00 di cemento normale per mc di sabbia, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.

L'intonaco in due strati potrà avere uno spessore di mm 20 o 30 e, il primo dei quali sarà di mm 12 ed il secondo di mm 18 circa. Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posa a distanza di 80-90 cm dalla medesima. La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atm.

Qualora si rendesse necessario, la Direzione Lavori potrà ordinare l'aggiunta di idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche l'inclusione di reti metalliche, elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione Lavori.

In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30-40. Per la realizzazione dell'intonaco per esterni od interni a tre strati verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzafo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura.

Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che

verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo. Il terzo strato a finire sarà realizzato a frattazzo con malta fine o in calce.

Lo spessore finito dovrà essere di mm 25, qualora però, a giudizio della Direzione Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 15 ed in tal caso applicato in una sola volta.

Le superfici in calcestruzzo che dovranno subire il trattamento impermeabilizzante devono essere compatte, esenti da olii, grassi, polvere ed asciutte, e nel caso di struttura in conglomerato cementizio anche perfettamente stagionate.

A tal fine, dopo la pulizia generale, le superfici da trattare potranno essere sottoposte ai seguenti procedimenti secondo le disposizioni della Direzione Lavori:

- trattamento con acido cloridrico diluito al 10% e successivo accurato lavaggio con getti d'acqua in pressione onde eliminare qualsiasi traccia di acido;
- spazzolatura con spazzoloni a filo di acciaio e successiva soffiatura con aria compressa;
- sabbiatura con materiali granulari di elevata durezza e successiva soffiatura con aria compressa.

La stesa della resina dovrà essere effettuata in unico o duplice strato perfettamente uniforme e senza soluzione di continuità, preferibilmente a spruzzo o mediante spatole, pannelli, ecc., a temperatura non inferiore a 2 °C.

Nel caso in cui sia previsto l'impiego della sabbia quarzifera, la stesa della resina dovrà avvenire sempre in duplice strato e la sabbia dovrà essere sparsa solo sul secondo strato.

## **10 – TINTEGGIATURE**

### **10.1 – Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici.**

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate all' art. sui prodotti per tinteggiature del presente Capitolato ed a quanto più in particolare potrà specificare l' Elenco Prezzi o prescrivere la Direzione Lavori. Con il termine di " verniciatura " si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti.

Qualunque operazione di tinteggiatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciate con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse ed untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc.. Speciale riguardo dovrà aversi per superfici da rivestire con vernici trasparenti.

### **10.2 – Colori - Campionatura - Mani di verniciatura.**

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori. L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per scelta delle tinte che per il genere di esecuzione della stessa Direzione. Le successive passate di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio.

Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggior intervallo, a distanza non inferiore di 24 ore e sempreché la mano precedente risulti perfettamente essiccata. Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

### **10.3 – Preparazione dei prodotti.**

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con i diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati nella scheda del fornitore della pittura.

### **10.4 – Umidità ed alcalinità delle superfici.**

Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità, in ambiente al 65% di U.R., non dovrà superare il 3%, il 2% o l' 1%, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento (o calcestruzzo) o di gesso (od impasti a base di gesso); per il legno il 15% (ferito a legno a secco). Dovrà accertarsi ancora il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti stessi od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali.

### **10.5 – Protezioni e precauzioni.**

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5 °C o con U.R. superiore all' 80% (per i pitture bicomponenti, a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40 °C, mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra 5 e 50 °C. L' applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di anni e di degradazioni in genere. L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc. sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolature, intonaci infissi, apparecchi sanitari, ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

### **10.6 – Obblighi e responsabilità dell'Appaltatore.**

La Direzione Lavori avrà facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso. La stessa Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura dell' Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non completa applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all' Appaltatore. L'Appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel contempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

### **10.7 – Preparazione delle superfici - Rasature.**

Le superfici da sottoporre a trattamenti di tinteggiatura e pitturazione, fermo restando quanto prescritto al punto riguardante la preparazione dei prodotti, dovranno essere ultimate da non meno di 2 mesi; eventuali alcalinità residue potranno essere trattate con opportune soluzioni acide neutralizzanti date a pennello e successive spazzolatura a distanza non inferiore a 24 ore. Le superfici dovranno essere portate a perfetto grado di uniformità e regolarità. Le punte di sabbia saranno asportate con regoletti di legno a rasare; ed ove si riscontrino la presenza di graffiature, potrà venire adoperata carta abrasiva di grana grossa. Per chiudere eventuali buchi o scalfitture in locali interni verrà adoperato gesso puro, gesso con sabbia o stucco sintetico, avendo cura di battere la stuccatura con una spazzola onde uniformare la

grana con il rimanente intonaco. Su pareti esterne, eventuali sigillature verranno effettuate con lo stesso tipo di intonaco o con stucco speciale per esterni ( con assoluta esclusione di gesso) curando, nel caso di intonaco, di scarnire i punti di intervento onde migliorare la tenuta dei rappezzati.

Nel caso di intonaco civile ricoperto da vecchie pitturazioni si procederà preliminarmente alla spazzolatura o, se necessario, alla raschiatura od alla sabbiatura a fondo delle stesse fino a scoprire la parte viva e sana dell'intonaco. Seguirà quindi un'energica spolveratura meccanica, con successivo lavaggio e sgrassaggio con detergenti onde eliminare ogni traccia di sporco, eventuali muffe ed efflorescenze di salnitro; si procederà dopo alle necessarie riprese e stuccature. In ultimo verrà data una mano di imprimitura la quale, nel caso di tinteggiature a calce, sarà costituito con latte di calce diluito mentre, negli altri casi, da speciali appretti sintetici o da pitture ad olio come più avanti specificato. La rasatura dell'intonaco civile interno, se prescritta ed a norma di quanto riportato al punto sugli intonaci di solo gesso o di calce spenta e gesso nello stesso rapporto in peso; l'impianto comunque, qualora ammesso, potrà essere costituito anche dal 60% di gesso in polvere e dal 40% di calce idrata in polvere, purché la calce venga bagnata prima dell'uso e lasciata riposare il tempo prescritto al produttore. L'impasto, preparato in quantità sufficiente per l'immediato impiego, verrà spalmato in spessori non inferiori a 3 mm., successivamente lisciato e quindi rifinito con spatola a mano. A lavoro ultimato la rasatura dovrà presentarsi lucida nonché priva di ondulazioni od altri difetti. L'essiccamento prepitturazione dovrà avere una durata non inferiore a 8-15 giorni, secondo la stagione e le condizioni meteorologiche. La rasatura con stucco a colla verrà effettuata con stucchi preconfezionati, previa mano di ancoraggio con tinta ad olio di lino allungata od altro tipo di appretto prescritto dalle Ditte fornitrici dello stucco. L' applicazione avverrà con due o più riprese intervallando, dopo ogni ripresa, operazioni di carteggiatura e spolveratura eseguite su stucco completamente indurito.

Rasature speciali, con stucchi ed intonaci a base di resine sintetiche od altri componenti di particolare formulazione, saranno effettuate nel rispetto delle superiori prescrizioni e di quelle più particolarmente fornite dalle Ditte produttrici. L'accettazione dei prodotti sarà comunque subordinata a prove e certificazioni di idoneità.

## 11 – 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).

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni richieste dalla direzione lavori. 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 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. (vedere 18.3 b); 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 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.

a) 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.

b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

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

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nel loro insieme per resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

a) Il Direttore dei lavori potrà 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.

b) 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.

## 12 – VETRI

Le tipologie di vetri "isolanti" o antisfondamento da utilizzare in tutti gli interventi dovranno tenere conto di quanto stabilito dalla Commissione vetro dell' UNI con la norma specifica UNI 7697 (lastre da impiegare in situazioni di potenziale pericolo ). Le azioni agenti sulle lastre da considerare nella scelta del tipo di vetro dovranno essere:

- carichi dinamici (vento);
- carichi statici (peso proprio ed eventuali piccoli cedimenti del telaio);
- carichi accidentali (torsioni, vibrazioni, azioni sismiche);
- urto da corpo molle (urto di persone, animali, etc.);
- urto da corpo duro (oggetti contundenti, atti vandalici, etc.).

Tutte le opere vetrate dovranno essere preventivamente campionate dalla Direzione Lavori

per l'approvazione. Il collocamento in opera a qualunque altezza di lastre con particolare forma e dimensioni non darà diritto a richieste di maggiori compensi da parte della ditta aggiudicataria.

Inoltre il collocamento in opera delle lastre vetrate dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti. Ogni rottura di lastre vetrate avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione Lavori sarà a carico della Ditta aggiudicataria.

### **13 – RETE SMALTIMENTO ACQUE (METEORICHE E NERE)**

#### **13.1 – Tubazioni e raccordi**

Si utilizzano tubazioni e raccordi in polietilene ad alta densità (PEAD), giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP, diametro esterno e spessore.

Compatibilmente con la profondità, la tubazioni vengono posata ad una profondità superiore ad almeno 50 cm dal piano di campagna rispetto alla generatrice superiore del tubo; sono ammesse profondità diverse in funzione della profondità del collettore principale e previa autorizzazione del Committente.

La tubazione di allacciamento dovrà essere posata garantendo la pendenza minima del 0,5%; eventuali pendenze inferiori dovranno essere preventivamente autorizzate dal Committente.

Il piano di posa della tubazione deve essere adeguatamente livellato e privo di gibbosità e contropendenze.

Prima del collegamento le tubazioni devono essere adeguatamente pulite in corrispondenza del punto di innesto.

La tubazione viene protetta mediante cassonetto in sabbia di fiume per uno spessore di 15 cm sotto la tubazione e 10 cm sopra la generatrice superiore del tubo.

Dovrà essere localizzato il collettore esistente a cui conferire la linea dovrà essere allacciata ad esso.

#### **13.2 – Pozzetti**

Vengono realizzati in corrispondenza del raccordo discendenti/linee smaltimento.

Hanno dimensioni cm 60 x 60 o similari, sono sifonati e sono realizzati in elementi prefabbricati in c.c. vibrato.

I pozzetti devono poggiare su sottofondo in cls. C12/15 di spessore minimo cm 20 e rinfiancati con cls. C12/15 di spessore minimo cm 10 su tutti i lati. L'opera deve essere realizzata in modo da evitare qualsiasi dislivello con il piano di campagna esistente.

### **14 – IMPIANTI TECNICI**

#### **14.1 – Generalità**

Prima di dare inizio alla messa in opera di qualsiasi tipo di impianto (termico, idrico, elettrico), nel caso di rifunzionalizzare edifici esistenti, sarà sempre opportuno procedere ad una attenta analisi del manufatto oggetto di intervento.

Si dovrà valutare di volta in volta e caso per caso quali tipo di soluzioni saranno da adottare.

A tal fine sarà indispensabile dotarsi di un preciso rilievo geometrico e materico dell'edificio sul quale andranno rilevati tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc. Su questa base si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno pertanto essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente evitando inserimenti sottotraccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

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

Si potranno realizzare soluzioni "a vista" utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che potranno eventualmente essere inseriti in canale attrezzate, oggetti di arredo, volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà in prima istanza sempre fare riferimento alle indicazioni progettuali, sottoporrà quindi alla D.L. almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dell'impianto il progetto esecutivo nell'ottica sopra descritta, concorderà eventualmente con essa soluzioni ed accorgimenti particolari.

## **14.2 – Impianti elettrici e speciali**

### **a) Descrizione sommaria dell'impianto al fine della sua identificazione**

L'alimentazione elettrica sarà prelevata dal quadro elettrico generale esistente situato nei locali al piano terra.

A protezione della linea di alimentazione in cavo FG7(O)R sarà installato un interruttore magnetotermico differenziale selettivo.

Il quadro a servizio del deposito fornirà alimentazione a tutte le utenze derivate. La distribuzione dorsale sarà garantita a mezzo di tubazioni in vista.

Le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi isolati in PVC non propaganti l'incendio con sigla di designazione N07V-K qualora all'interno di tubazioni in PVC.

L'illuminazione ordinaria sarà garantita a mezzo di corpi illuminanti dotati di sorgente luminosa fluorescente.

La struttura sarà dotata di un impianto di illuminazione di sicurezza con plafoniere dedicate autoalimentate. L'intervento di tali lampade sarà garantito non solo dalla mancanza rete, ma anche dall'apertura del dispositivo differenziale di zona conseguentemente in nessun locale potrà verificarsi alcun black-out totale, anche in presenza di guasti localizzati.

La distribuzione elettrica sarà garantita da una rete completa di circuiti protetti a mezzo di interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità.

### **b) Dati di progetto**

Il progetto è stato redatto tenendo conto di quanto di seguito esposto:

- Destinazione d'uso: Deposito di opere d'arte.
- Prestazioni richieste:

- 1) Distribuzione dell'illuminazione ordinaria interna e illuminazione di sicurezza
- 2) Distribuzione dei circuiti di Forza Motrice normale
- 3) Impianto di rivelazione fumi
- 4) Impianto antintrusione

### **c) Quadri elettrici e distribuzione elettrica dorsale**

L'alimentazione elettrica sarà prelevata dal quadro elettrico generale esistente.

A protezione della linea di alimentazione in cavo FG7(O)R è installato un interruttore magnetotermico differenziale selettivo.

Nel quadro elettrico a servizio del deposito sono alloggiato le protezioni contro le sovracorrenti grazie al coordinamento fra i valori delle correnti di intervento e le portate dei cavi, in relazione alla loro sezione e tipo di posa; per quanto attiene alle protezioni contro le tensioni dovute ai contatti indiretti si è fatto uso di interruttori differenziali ad alta sensibilità ( $I_d=30\text{mA}$ ). Il potere di chiusura degli interruttori è stato calcolato secondo la peggiore delle ipotesi di cortocircuito franco.

Il quadro fornirà alimentazione a tutte le utenze derivate. La distribuzione dorsale sarà garantita a mezzo di tubazioni rigide in pvc.

Le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi isolati in PVC non propaganti l'incendio con sigla di designazione N07V-K all'interno di tubazioni in PVC, in cavi FG7(O)R qualora entro canale metallico. Le derivazioni dal canale avverranno a mezzo di scatole in PVC, nelle quali entrano i cavi serrati con pressacavo; dalle scatole si dipartono le tubazioni in PVC

contenenti i cavo N07V-K. Le connessioni verranno realizzate esclusivamente con morsetti a mantello e in nessun caso con nastro isolante vulcanizzato.

#### d) Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti

Le linee elettriche sono dimensionate per il carico elettrico loro richiesto, tenendo conto della loro sezione, del tipo di posa, della temperatura ambiente e delle condizioni ambientali. Le protezioni realizzate con l'uso di dispositivi automatici magnetotermici assicurano l'intervento in condizioni di sovraccarico e sovracorrenti, in coordinamento tra il loro valore di corrente nominale e la portata dei cavi.

I criteri di dimensionamento delle linee è stato eseguito seguendo le norme CEI 11-17 e 64-8, relativamente a correnti di sovraccarico, cortocircuito e protezione contro contatti indiretti, per le portate dei cavi si è fatto riferimento alle cartelle CEI-UNEL 35024/1.

La distribuzione dorsale sarà realizzata a tubazioni rigide posate in vista o, i cavi saranno non propaganti l'incendio con sigla di designazione N07V-K.

L'alimentazione del quadro elettrico a servizio del nuovo deposito sarà realizzata tramite cavidotti in PVC serie pesante e pozzetti esistenti.

Le sezioni minime da adottare sono 2,5mmq per le linee a valle degli interruttori da 10A, 4mmq per quelle a valle degli interruttori da 16A.

E' ammessa una riduzione di una sezione solo nei tratti terminali e comunque mantenendo il coordinamento con l'interruttore a monte.

#### e) Criteri di separazione

La distribuzione elettrica dovrà essere eseguita su canali, tubazioni e scatole distinte e non comunicanti in nessun punto per tre tipi diversi di servizi:

- Forza motrice e illuminazione
- Illuminazione di sicurezza
- Impianto di trasmissione dati e telefonico
- Impianti speciali

#### f) Impianto di messa a terra ed equipotenziale

In base agli art.312.2.1-413.1.3 della norma CEI 64/8 il sistema di distribuzione adottato sarà del tipo TT.

L'impianto di terra dovrà essere realizzato utilizzando conduttori in rame nudo collegati seguendo il percorso delle tubazioni di distribuzione elettrica. Il conduttore di terra dovrà essere posato con ricchezza all'interno dei pozzetti di derivazione per consentire future derivazioni e il collegamento al dispersore di terra a picchetto dispersore.

La treccia di rame nudo sarà interrata al di sotto di tutti i cavidotti, questo allo scopo di potervi collegare apparecchiature elettriche che vengano installate in prossimità e che non siano in classe II.

All'impianto di terra dovranno essere collegati:

I collettori principali di terra dei locali tecnologici.

Le tubazioni metalliche in prossimità degli ingressi dal terreno o dei vani scala verticali, oltre che nelle centrali tecnologiche.

Al collettore di terra di ciascun locale tecnico saranno attestati i collegamenti equipotenziali, i conduttori di terra diretti ai quadri secondari.

I valori di riferimento della resistenza del terreno usati per il calcolo sono quelli rilevati a campione nella zona circostante la struttura, le formule utilizzate quelle di letteratura.

L'impianto di terra dovrà essere coordinato con i dispositivi di protezione differenziale in modo che sia in ogni luogo soddisfatta la curva di sicurezza.

#### g) Impianto di illuminazione

I calcoli illuminotecnici ed il posizionamento dei corpi illuminanti, sia in condizioni ordinarie

che di sicurezza, sono stati eseguiti nel rispetto dei livelli minimi di illuminamento previsti dalle tabelle riportate nella norma UNI 12464-1.

L'illuminazione ordinaria sarà garantita a mezzo di corpi illuminanti dotati di sorgente luminosa fluorescente.

L'illuminazione di sicurezza verrà realizzata con lampade autoalimentate con tempo di intervento <0,5. L'impianto dovrà assicurare un illuminamento minimo di 5 lux a 1 metro di altezza dal piano di calpestio. In corrispondenza delle uscite saranno installate lampade dotate di pittogramma recante la segnaletica di sicurezza.

#### h) Impianto di forza motrice

Gli impianti di distribuzione e le dotazioni degli impianti di forza motrice, la distribuzione dei punti presa e degli utilizzatori fissi sono stati progettati seguendo le indicazioni dettate dal Committente.

Postazioni di lavoro: ci sono due tipologie di postazioni di lavoro.

La postazione di lavoro 1, è stata equipaggiata con 2 prese UNEL multivalente di colore nero per energia normale ed un interruttore "MTD" portata 1P+Nx16A, potere d'interruzione .

La postazione di lavoro 2, è stata equipaggiata con 1 presa UNEL multivalente ed 1 presa 10/16A di colore nero per energia normale, 1 presa UNEL multivalente ed 1 presa 10/16A di colore arancione per energia di continuità.

La zona magazzino/lavorazione, sarà dotata di gruppi prese CEE monofase e trifase, alimentate da circuito dedicato diretto dal quadro elettrico di pertinenza.

#### i) Impianto di rivelazione fumi

L'impianto sarà realizzato seguendo la norma di riferimento UNI 9795/2013 e sarà costituito da:

- Una centrale di rivelazione fumi
- Uno o più alimentatori tale da garantire l'autonomia dell'impianto per almeno 12 ore in caso di assenza dell'alimentazione elettrica principale
- Rivelatori ottici di fumo
- Pulsanti di allarme a rottura vetro
- Targhe di segnalazione ottico acustica
- Moduli di uscita ad indirizzamento per l'azionamento delle targhe e dei magneti

L'impianto dovrà essere realizzato con l'utilizzo di cavi rispondenti alla EN 50200, con cavi resistenti al fuoco (FTG10(O)M1) per l'alimentazione dei dispositivi di segnalazione.

Sia le segnalazioni di allarme che quelle di anomalie al sistema dovranno essere remotizzate alla postazione presidiata durante l'orario di servizio ed all'istituto di vigilanza negli altri periodi.

La centrale e alcuni dei rivelatori di fumo sono esistenti da riutilizzare e reinstallare nelle posizioni indicate negli elaborati grafici.

#### l) Impianto antintrusione

Il progetto prevede l'installazione di un impianto antintrusione basato sull'utilizzo di rivelatori di presenza volumetrici a doppia tecnologia classici e contatti magnetici installati sugli infissi.

I rivelatori dovranno essere installati all'interno della struttura in posizioni strategiche.

La centrale antintrusione verrà installata all'interno del locale e dotata di tastierino per l'inserimento dell'allarme e combinatore telefonico Gsm/pstn.

La centrale e alcuni dei rivelatori di presenza e dei contatti magnetici sono esistenti da riutilizzare e reinstallare nelle posizioni indicate negli elaborati grafici.

Ciascuno dei componenti sarà collegato in modo biunivoco alla centrale, in modo che sia sempre possibile individuare il componente in allarme.

#### m) Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti

Le linee elettriche sono dimensionate per il carico elettrico loro richiesto, tenendo conto della

loro sezione, del tipo di posa, della temperatura ambiente e delle condizioni ambientali. Le protezioni realizzate con l'uso di dispositivi automatici magnetotermici differenziali assicurano l'intervento in condizioni di sovraccarico e sovracorrenti, in coordinamento tra il loro valore di corrente nominale e la portata dei cavi.

I criteri di dimensionamento delle linee è stato eseguito seguendo le norme CEI 11-17 e 64-8, relativamente a correnti di sovraccarico, cortocircuito e protezione contro contatti indiretti, per le portate dei cavi si è fatto riferimento alle cartelle CEI-UNEL 35024/1.

#### n) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti

L'impianto prevede la protezione contro le tensioni dovute ai contatti diretti, mediante l'uso di involucri, barriere e distanziamenti in grado di garantire un grado minimo di protezione coordinato con l'ambiente. In modo addizionale è previsto l'uso di dispositivi differenziali.

Nei quadri elettrici sono alloggiati le protezioni contro le sovracorrenti grazie al coordinamento fra i valori delle correnti di intervento e le portate dei cavi, in relazione alla loro sezione e tipo di posa; per quanto attiene alle protezioni contro le tensioni dovute ai contatti indiretti si è fatto uso di interruttori differenziali con sensibilità e tempi di intervento regolabili nel quadro generale, selettivi nei quadri secondari e ad alta sensibilità ( $I_d=30\text{mA}$ ) nei quadri da cui sono derivati i circuiti terminali.

Il potere di chiusura degli interruttori è stato calcolato secondo la peggiore delle ipotesi (per quanto concerne la corrente di corto circuito) e cioè il caso di cortocircuito franco ai morsetti dell'interruttore.

#### o) Eventuali vincoli da rispettare per il coordinamento con altri impianti

I vincoli da rispettare sono quelli dettati dalle normative di prevenzione incendi, nell'ipotesi che la struttura, nel suo insieme, costituisca attività soggetta a controllo dei Vigili del fuoco. L'impianto va coordinato con l'impianto di condizionamento e riscaldamento.

#### p) Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

Tensione:	400V in cavo
Frequenza:	50Hz
Fasi:	3+n
Stato del neutro:	distribuito
Distribuzione:	TT
Corrente lcc alla consegna:	<10kA
Caduta di tensione max:	4%

#### q) Descrizione dei carichi elettrici

I carichi elettrici, sono distribuiti sulle varie utenze per un complesso presumibile non superiore a 9kW, in funzione delle contemporaneità di utilizzazione.

Il dettaglio degli stessi, si evince dagli schemi dei quadri elettrici.

#### r) Caratteristiche principali dell'impianto elettrico

Le caratteristiche di progetto dell'impianto sono ispirate alle condizioni di sicurezza necessarie per il tipo di locale, vista la sua utilizzazione, inoltre, tenendo conto anche della facilità di manutenzione, che non richiede la soluzione di particolari problemi, sia per quanto riguarda la struttura in generale, che l'impianto in particolare.

#### s) Scelta della tipologia degli impianti e dei componenti

La scelta dei componenti è stata ispirata alle necessità impiantistiche e funzionali dei locali, comunque non sono previste apparecchiature prive di marchi attestanti la sicurezza (CE).

Oltre a quanto sopra, le custodie degli involucri sono idonei alle caratteristiche degli ambienti in base alle norme sopra citate.

#### t) Norme di riferimento

Vista la classificazione dei luoghi, le norme prese a riferimento, sia per gli impianti, che per i suoi componenti, sono quelle emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano, con particolare riferimento alla 64-8.

Le principali Leggi e Norme di riferimento sono elencate, in modo non esaustivo, di seguito:

D.M. n. 37 del 22/01/2008	Norme per la sicurezza degli impianti all'interno degli edifici
Decr. Lgs n. 81/08	Attuazione delle direttive riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro
L. n. 186/68	Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici ed elettronici
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
UNI EN 54	Sistemi di rivelazione e di segnalazione incendi
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rilevazione incendi e di segnalazione manuale di incendio
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza
UNI EN 12464	Illuminazione di interni con luce artificiale

Tutti i materiali e gli apparecchi, impiegati negli impianti elettrici, dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o all'umidità.

Tutti i tipi di materiali e dispositivi elettrici, utilizzati nella realizzazione di qualunque tipo di impianto, dovranno possedere un attestato di conformità alle norme CEI rilasciato da Istituti o Enti riconosciuti, come l'Istituto Italiano Marchio di Qualità in Italia, o da altri Istituti Europei riconosciuti nell'ambito della CEE, oppure mediante dichiarazione di conformità alle norme CEI da parte del costruttore inoltre tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alle Direttive Europee e quindi essere dotate di marcatura CE.

### 14.3 – Impianti termofluidici

#### a) Premessa

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un impianto di alimentazione idrica e di un impianto di riscaldamento con predisposizione per successiva refrigerazione.

Le reti di alimentazione di tali impianti saranno derivate da quelle già esistenti, realizzate nel corso degli stralci di ristrutturazione precedenti, a servizio dei locali appartenenti allo stesso complesso monumentale.

#### b) Impianto idrico-sanitario

La porzione di edificio interessata dai lavori di ristrutturazione al momento non sarà dotata di servizi igienici presenti nelle porzioni già oggetto di precedente ristrutturazione.

Per eventuali successivi utilizzi o per eventuale diversa necessità con i lavori in oggetto viene predisposta l'impiantistica "di base" per un eventuale servizio igienico che potrà essere costituito da antibagno e bagno.

La predisposizione consisterà in:

- Rete di alimentazione acqua di rete con stacco da tubazione esistente in apposito pozzetto nella zona giardino della corte interna; lo stacco sarà realizzato con tubazione in multistrato opportunamente coibentata contro la formazione di condensa dimensionata per una portata di circa 15 lt/min
- Colonna di scarico da ricollegare a quella già esistente al piano sottostante con prolungamento fino alla copertura con funzione di ventilazione primaria; la nuova colonna

di scarico sarà realizzata con tubazione del tipo insonorizzata.

### c) Impianto di riscaldamento

Il locale oggetto di ristrutturazione sarà destinato a deposito di opere d'arte.

Ne consegue che per il corretto mantenimento delle opere di varia natura (sculture, quadri su supporti e con tecniche diverse, etc.) si rende necessario prevedere un adeguato sistema di controllo del microclima con particolare riferimento alla temperatura ed umidità relativa.

Per quanto relativo al controllo della umidità relativa saranno utilizzati apparecchi portatili (deumidificatori ed umidificatori) da posizionare "al bisogno" nelle zone utilizzate per il deposito delle opere che necessitano di una umidità controllata.

Per quanto relativo al controllo della temperatura ambiente il progetto prevede, in questa prima fase, la predisposizione di un impianto di riscaldamento e di refrigerazione del tipo a fan-coil.

L'impianto di riscaldamento risulta costituito da:

- Collegamento idraulico alla esistente rete di distribuzione dell'intero complesso monumentale da realizzare con tubazioni in rame opportunamente coibentate con elastomero espanso, contro la dispersione del calore e la formazione di condensa; a partire dal pozzetto di derivazione già predisposto nella zona giardino della corte interna, il collegamento idraulico si svilupperà in apposito cunicolo da realizzare sotto il portico esterno fino al locale oggetto di ristrutturazione
- Collettore di distribuzione del tipo lineare da 6 + 6 derivazioni completo di valvole di intercettazione con allaccio al collegamento idraulico dall'impianto centralizzato esistente e con allaccio alla predisposizione per il successivo eventuale gruppo di refrigerazione
- Rete di distribuzione con tubazioni in rame coibentate a partire dal collettore e fino ai ventilconvettori
- Ventilconvettori per installazione a terra completi di mobile di copertura, batteria di scambio termico, elettroventilatore, pannello di comando con termostato ambiente elettronico, variatore di velocità e change-over (sola predisposizione).

L'impianto è stato dimensionato per garantire le seguenti condizioni interne:

- INVERNO  $t = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- ESTATE  $t = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

con le condizioni esterne di progetto:

- INVERNO  $t_e = - 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- ESTATE  $t_e = 33 \text{ }^{\circ}\text{C}$

L'impianto di riscaldamento sarà "attivabile" tramite comando ad orario con azione on-off su elettrovalvola a due vie prevista sulla tubazione di collegamento al collettore di distribuzione.