CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

COMUNE DI ZOLA PREDOSA

Area 4 - Gestione del territorio

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

MINISTERO DELL'INTERNO

Italiadomani PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

PNRR - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALESTRA SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO "F. FRANCIA" MEDIANTE LA SOSTITUZIONE DI INFISSI E OPERE ACCESSORIE (CUP C34D22001170001) CIG A00ADEC72F

Responsabile Servizio Gestione del Territorio e RUP
Dott. Roberto Costa

Team di Progettazione
Dott. Roberto Costa
Geom. Domenico Pischetola

Capitolato Speciale d'Appalto

QUADRO TECNICO - ECONOMICO

	IMPORTO LAVORI A RIBASSO	€	69.493,85
	ONERI PER LA SICUREZZA (D.Lgs 81/2008) IVA 22% NON SOGGETTI A RIBASSO	€	1.050,00
	IMPORTO A BASE D'ASTA IVA 22%	€	70.543,85
	IVA SUI LAVORI AL 22%	€	15.519,65
	INCENTIVI RUP	€	1.410,88
	SPESE TECNICHE (compreso oneri previdenziale e IVA)	€	2.000,00
	SPESE PUBBLICAZIONE	€	35,00
	IMPREVISTI E FONDO CONTENZIOSI	€	490,62
	IMPORTO PARZIALE	**€**	**90.000,00**

IL PROGETTISTA IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

INDICE

PARTE PRIMA

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI 6

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO 6

Art. 1 - Oggetto dell'appalto 6

Art. 2 - Ammontare dell'appalto 6

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto 6

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili 6

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili 7

Art. 6 - Descrizione dei lavori 7

Art. 7 – Forma e principali dimensioni delle opere 7

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE 7

Art. 8 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto 7

Art. 9 - Documenti che fanno parte del contratto 8

Art. 9 bis - Osservanza del Capitolato Generale, Leggi e Regolamenti 8

Art. 10 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto 8

Art. 11 - Fallimento dell'appaltatore 8

Art. 12 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere 9

Art. 13 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione 9

Art. 14 – Riservatezza del contratto 9

Art. 15 - Trattamento dei dati personali 9

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE 9

Art. 16 - Consegna e inizio dei lavori 9

Art. 17 - Termini per l'ultimazione dei lavori 10

Art. 18 - Sospensioni e proroghe 10

Art. 19 - Penali in caso di ritardo 10

Art. 20 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma 11

Art. 21 – Inderogabilità dei termini di esecuzione 11

Art. 22- Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini 12

CAPO 4 – DISCIPLINA ECONOMICA 12

Art. 23 - Anticipazione 12

Art. 24 - Pagamenti in acconto 12

Art. 25 – Conto finale. Pagamenti a saldo 12

Art. 26 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo 13

Art. 27 - Revisione prezzi 13

Art. 28 - Cessione del contratto e cessione dei crediti 13
CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI 13
Art. 29 - Valutazione dei lavori: condizioni generali 13
Art. 30 - Lavori a misura 13
Art. 31 - Lavori a corpo 14
Art. 32 - Lavori in economia 14
Art. 33 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera 15
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE 15
Art. 34 - Cauzione provvisoria 15
Art. 35 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva 15
Art. 36 – Riduzione delle garanzie 15
Art. 37 - Assicurazione a carico dell'impresa 15
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE 16
Art. 38 - Variazione dei lavori 16
Art. 39 – Varianti per errori od omissioni progettuali 17
Art. 40 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi 17
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA 17
Art. 41 - Norme di sicurezza generali 17
Art. 42 - Sicurezza sul luogo di lavoro 17
Art. 43 – Piani di sicurezza 18
Art. 44 – Piano operativo di sicurezza 18
Art. 45 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza. 18
CAPO 9 – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO 19
Art. 46 – Subappalto 19
Art. 47 – Responsabilità in materia di subappalto 19
Art. 48 – Pagamento dei subappaltatori 19
CAPO 10 – MANODOPERA 19
Art. 49 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera 19
CAPO 11 – CONTROLLI, CONTROVERSIE,RISOLUZIONE DEL CONTRATTO, ESECUZIONE D'UFFICIO 20
Art. 50– Prove e verifiche dei lavori 20
Art. 51 – Danni alle opere 20
Art. 52 – Controversie 20
Art. 53 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori 21
CAPO 12 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE 22
Art. 54 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione 22

Art. 55 - Termini per il collaudo 22
Art. 56 - Presa in consegna dei lavori ultimati. 23
Art. 57 - Garanzie 23

CAPO 13 - NORME FINALI 23
Art. 58 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore 23
Art. 59 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore 25
Art. 60 – Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione 25
Art. 61 – Custodia del cantiere 26
Art. 62 – Cartello di cantiere 26
Art. 63– Spese contrattuali, imposte, tasse 26

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE

PARTE I - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI 27

PARTE II - MODALITÀ DI ESECUZIONE 38

PARTE III – PRESCRIZIONI PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI 46

PARTE IV - CONSOLIDAMENTO DELLE STRUTTURE 52

PARTE V - COSTRUZIONE DI MURATURE INTEGRATIVE 59

PARTE VI - PRESCRIZIONI TECNICHE PER ESECUZIONE DI OPERE COMPLEMENTARI . 61

PARTE VII - IMPIANTI 68

PARTE PRIMA

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto
1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori necessari per la sostituzione di infissi nella palestra della scuola secondaria di 1° grado "F. Francia" di Via Albergati 30, a Zola Predosa.
2. 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, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo, con i relativi allegati dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
- L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque eseguita secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi. I lavori dovranno essere realizzati a perfetta regola d'arte nel pieno rispetto delle normative e leggi vigenti.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto
1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

n°	*Lavorazione*	*Importo esecuzione lavori*
1	A misura e a corpo	69.493,85 €
2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	1.050,00 €
	IMPORTO TOTALE	**70.543,85€**

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risulta dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1 colonna a) aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito al comma 1 colonna b) non soggetto ad alcun ribasso.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto
1. Il contratto è stipulato ***a misura*** ai sensi del D.Lgs. 36/2023 e s.m.i.
2. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 189 del D.Lgs. 50 del 2016 e ssmm e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
3. Il ribasso unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come i prezzi unitari da applicare in sede di contabilità.
4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi D.Lgs. 36/2023 e s.m.i.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2 costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione Appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi unitari (allegato al progetto esecutivo).

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili
Le modalità di gara e i requisiti per partecipare alla stessa sono precisati nel bando di gara, nel disciplinare di gara o nella lettera d'invito.
In considerazione della natura delle opere, si definiscono le categorie di opere come segue (con riferimento al Titolo III della Parte II del D.P.R. n. 207/10 e relativo Allegato A, al D.L. n. 47/2014 ed al D.M. n. 248/2016), precisando che le prestazioni e lavorazioni di cui si compongono sono tutte subappaltabili nei limiti previsti dalla normativa vigente:

***Categoria Prevalente**:*

OS6 Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili
I gruppi di lavorazioni omogenee di cui al D.Lgs. 36/2023, all'articolo 45, commi 6, 7 e 8, e all'articolo 159 del regolamento generale, all'articolo 10, comma 6, del capitolato generale d'appalto e all'articolo 4 del presente capitolato speciale, sono indicati nella tabella, allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

Art. 6 - Descrizione dei lavori
I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni contenute nei documenti di appalto e che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori.
I principali interventi previsti in progetto sono riassunti come segue:

- rimozione degli infissi esistenti, compreso ogni accessorio;
- fornitura e posa in opera di infissi in alluminio come meglio descritti nella voce di Elenco Prezzi allegato alla presente;
- eventuali piccoli ripristini murari, necessari per rendere il lavoro finito a regola d'arte;
- tinteggiatura pareti con tinta lavabile fino ad un' altezza di due metri nella parte intonacata;
- piccoli interventi in funzionali alle opere eseguite;

Nello specifico *SI RIMANDA AL COMPUTO METRICO CON L'ELENCO DELLE LAVORAZIONI PREVISTE.*

Art. 7 – Forma e principali dimensioni delle opere
1. L'ubicazione, la forma, il numero e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto risultano dai disegni e dalle specifiche tecniche allegati al contratto di cui formano parte integrante, salvo quanto verrà ulteriormente precisato in sede esecutiva dalla Direzione dei Lavori
2 Le indicazioni di cui sopra, nonché quelle di cui ai precedenti articoli ed i disegni da allegare al contratto, debbono ritenersi come atti ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie di opere comprese nell'Appalto.
3. Il committente si riserva comunque l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere stesse, sia all'atto della compensi e indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti nel presente Capitolato.
4. L'appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente ai disegni di progetto non avendo nessuna facoltà di apportare varianti senza l'autorizzazione del Committente; nel corso delle opere in caso di dubbi di interpretazione, l'appaltatore è tenuto a chiedere delucidazioni e chiarimenti interpretativi dei disegni e delle voci d'opera alla direzione lavori, che potrà integrare il progetto con particolari costruttivi grafici od istruzioni scritte. In caso di difformità tra le opere realizzate e le opere progettate, purché non autorizzate dalla Committente, l'appaltatore è tenuto al ripristino integrale con tutti gli oneri a proprio carico. Prima dell'esecuzione di ogni opera l'appaltatore è tenuto a presentare la campionatura dei materiali che intende impiegare; potrà altresì proporre anche in forma grafica dettagli esecutivi difformi da quanto previsto e sostitutivi di quelli previsti, con qualità e caratteristiche superiori, senza modificarne i compensi. Tali proposte saranno esaminate dalla direzione lavori che potrà esprimere accettazione o rifiuto in forma esplicita scritta. Nell'esame delle campionature la direzione lavori potrà richiedere prove di laboratorio o le certificazioni necessarie del materiale proposto; gli oneri per detti controlli e prove sono a totale carico dell'appaltatore. La direzione lavori potrà altresì richiedere prove in sito per il controllo della qualità dei materiali e della relativa esecuzione e della funzionalità delle varie sottostazioni impiantistiche con oneri a carico dell'appaltatore. All'apertura del cantiere, realizzati i ponteggi e I piani di lavoro in quota la D.L. si riserverà di procedere ai rilievi degli elementi strutturali con lo scopo di dettagliare i particolari esecutivi relativi agli interventi di consolidamento indicati in progetto.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 8 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto
1. 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. Il Direttore dei Lavori ha facoltà di fare applicare i contenuti dell'elaborato che comporti maggiore convenienza alla stazione appaltante.
2. In caso di norme del capitolato speciale 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.

3. 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. 9 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati, i seguenti documenti:
a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
b) il presente capitolato speciale d'appalto;
c) tutti gli elaborati tecnici del progetto esecutivo;
d) l'elenco dei prezzi unitari;
e) il Piano Operativo della Sicurezza (o Piano Sostitutivo della Sicurezza se necessario);

2 Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
- Il D.Lgs 36/2023, e succ. modificazioni.
- il regolamento generale approvato con D.P.R. 207/2010 nella parte vigente;
- il Capitolato Generale d'appalto approvato con Decreto 19 aprile 2000 n. 145, negli artt. non espressamente abrogati dal DPR 207/2010.

3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
- il computo metrico;
- le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del D.Lgs.. 50/2016;
- le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;

Art. 9 bis - Osservanza del Capitolato Generale, Leggi e Regolamenti

Per tutto quanto non espressamente regolato nel contratto di appalto e nei suoi allegati, ivi compreso il presente Capitolato Speciale, l'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel D.Lgs. 36/2023, nonché nel Capitolato Generale di Appalto approvato con Decreto 19.04.2000 n. 145 nella parte vigente, nel Regolamento.
Si precisa che tutti i richiami al DPR 207/2010 riportati nel presente elaborato si intendono riferiti alle parti non abrogate.
L'appaltatore dovrà inoltre puntualmente rispettare le condizioni previste dall'art. 119 del D.lgs. 36/2023, in materia di subappalto.

Art. 10 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
Ai sensi dell'articolo 71, comma 3, del regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col Responsabile del Procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni anche particolari e la sopraevenienza di elementi non valutati e non considerati a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore.
La stessa partecipazione alla gara equivale alla esplicita possibilità di avere i mezzi necessari per procedere all'esecuzione dei lavori secondo i migliori sistemi.

Art. 11 - Fallimento dell'appaltatore

1. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 1 e 2 dell'articolo 94 del regolamento generale, dell'art. 122 del D.Lgs. 36/2023.

Art. 12 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere
1. 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.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. 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.
4. 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.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 13 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione
1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi 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.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

Art. 14 – Riservatezza del contratto
1. Il Contratto, come pure i suoi allegati, devono essere considerati riservati fra le parti.
2. Ogni informazione o documento che divenga noto in conseguenza od in occasione dell'esecuzione del Contratto, non potrà essere rivelato a terzi senza il preventivo accordo fra le parti.
3. In particolare l'Appaltatore non può divulgare notizie, disegni e fotografie riguardanti le opere oggetto dell'Appalto né autorizzare terzi a farlo.

Art. 15 - Trattamento dei dati personali
1. Ai fini e per gli effetti del Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (Regolamento (UE) 2016/679) il Committente si riserva il diritto di inserire il nominativo dell'Impresa appaltatrice nell'elenco dei propri clienti ai fini dello svolgimento dei futuri rapporti contrattuali e commerciali.
2. L'Appaltatore potrà in ogni momento esercitare i diritti previsti dal Regolamento citato, in particolare potrà chiedere la modifica e la cancellazione dei propri dati.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 16 - Consegna e inizio dei lavori
1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, dell'articolo 129, commi 1 e 4, del regolamento generale; in tal caso il Direttore dei Lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il Direttore dei Lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che

ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. Nel caso in cui sia prevista la consegna frazionata in più parti, le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dal progetto esecutivo, ovvero in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 17 - Termini per l'ultimazione dei lavori
1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 60 (sessanta)** consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
3. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
4. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 18 - Sospensioni e proroghe
1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 189, del D.Lgs. 36/2023.
2. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse secondo le modalità previste dall'articolo 121del D.Lgs. 36/2023 purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.
3. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.
4. I verbali per la concessione di sospensioni e ripresa redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al Responsabile del Procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione.
5. La sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal Responsabile del Procedimento o sul quale si sia formata l'accettazione tacita. Non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al Responsabile del Procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Art. 19 - Penali in caso di ritardo
1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo 1 per mille dell'importo contrattuale.
In relazione all'esecuzione della prestazione articolata in più parti frazionate come previsto dal progetto esecutivo, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti le penali di cui al comma precedente si applica ai rispettivi importi.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore dei Lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 16, comma 3;
b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei Lavori;
c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori;

3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 20.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 22, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 20 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma
1. Entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento.
Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza al D.Lgs. 81/ 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
4. Qualora sia prevista dal progetto l'esecuzione articolata in più parti frazionate e quindi in caso di consegna parziale, il programma di esecuzione dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause di indisponibilità si applica l'articolo 133 del regolamento generale.

Art. 21 – Inderogabilità dei termini di esecuzione
1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei Lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione o che siano ordinati dalla direzione dei lavori, delle strutture e degli impianti;

d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale d'appalto;
f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Art. 22- Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini
1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze intermedie di lavorazione contenute nel programma temporale superiore a 30 (trenta.) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 122 del D.Lgs. 36/2023.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 19, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal Direttore dei Lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.

CAPO 4 – DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 23 - Anticipazione
1. In conformità con quanto previsto dall'art. 125, comma 1 del D. Lgs. 36/2023, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20 per cento del valore stimato dell'appalto, con le modalità previste dalla predetta norma.

Art. 24 - Pagamenti in acconto
1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli di cui al CAPO 5 al netto del ribasso d'asta, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 3, un importo non inferiore a € 50.000,00 (cinquantamila).
Gli stati di avanzamento, con riferimento all'elenco delle voci di cui alla tabella «B», vengono emessi per lavorazioni completamente ultimate. E' facoltà del Direttore dei Lavori, per lavorazioni percentualmente rilevanti, acconsentire all'emissione di stati di avanzamento anche in assenza dell'ultimazione completa di tali lavorazioni.
2. In corrispondenza al pagamento dei lavori per ogni stato di avanzamento sarà corrisposta la relativa quota degli oneri per la sicurezza previo assenso del Coordinatore per la Sicurezza, verificata la effettiva osservanza della normativa in materia.
3. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
4. Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il Direttore dei Lavori redige la relativa contabilità e il Responsabile del Procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il ……..» con l'indicazione della data.
La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 25 febbraio 1995, n. 77 e succ. modifiche.
Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 30 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

Art. 25 – Conto finale. Pagamenti a saldo
1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal Direttore di Lavori e trasmesso al Responsabile del Procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione ai sensi del comma 3.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del Responsabile del Procedimento, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si

ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del Procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 19, comma 2, nulla ostando, è pagata entro i 90 giorni successivi all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 116 del D.Lgs. 36/2023, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia non inferiore a 32 (trentadue) mesi dalla data di ultimazione dei lavori e può essere prestata, a scelta dell'appaltatore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fideiussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per le difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Art. 26 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo
1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 25, comma 3, per causa imputabile all'Amministrazione, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 27 - Revisione prezzi
1. Ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. 36/2023, l'amministrazione comunale prevede la revisione dei prezzi solo nei modi e nelle forme previste dallo stesso articolo.

Art. 28 - Cessione del contratto e cessione dei crediti
1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi dell'art. 120 del D.Lgs. 36/2023 a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal Responsabile del Procedimento.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 29 - Valutazione dei lavori: condizioni generali
1. Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'Appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.
2. I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.
3. Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.
4. Queste norme si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti in economia, a misura, a forfait, ecc.) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'Appaltatore; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato dai documenti che disciplinano l'appalto.

Art. 30 - Lavori a misura
1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali, ivi inclusa ogni spesa o indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, di mezzi d'opera provvisionali.Il prezzo stabilito per l'esecuzione dei lavori a misura è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in opera in periodi di tempo diversi, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari della lista delle lavorazioni e delle forniture di cui all'articolo 3, comma 3, del presente Capitolato speciale.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato Speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 31 - Lavori a corpo
1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 39 o 40, e per tali variazioni la direzione lavori, sentito il Responsabile del Procedimento e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate «a corpo».

2. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
3. Nei casi in cui il prezzo complessivo non sia valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 41. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera completamente compiuta in ogni dettaglio sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali e nella piena osservanza della normativa vigente. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 32 - Lavori in economia
1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'art. 153 del Regolamento Generale. In assenza di prezzi contrattuali, le prestazioni di mano d'opera, i noleggi ed i materiali saranno compensati sulla base del listino opere edili edito dalla Camera di commercio di Bologna ed in vigore al momento della esecuzione dei lavori in economia; i costi delle economie saranno maggiorati delle percentuali per spese generali ed utili di impresa per una percentuale di maggiorazione complessiva del 26,5%.
2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'art.2 comma 1, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati all'interno della lista quindicinale in economia.
3. Per l'esecuzione dei lavori in economia, si provvederà con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'appaltatore; questi è tenuto a provvedere entro 48 ore dal ricevimento dell'ordine, e anche prima, dietro semplice ordine verbale in caso di urgenza, i materiali, i mezzi d'opera e gli operai che gli fossero richiesti; qualora egli non provveda con la necessaria tempestività, la stazione appaltante potrà senza formalità ricorrere all'esecuzione d'ufficio, addebitandogli le maggiori spese che avesse a sostenere rispetto alle condizioni di contratto.
4. Gli operai da destinare a tali lavori dovranno essere di gradimento della D.L., ed essi non potranno essere distolti, neppure momentaneamente, per essere adibiti ad altri lavori o in aiuto ad altri operai che eseguono lavori a misura.
5. L'impiego della somma per lavori in economia di contratto, è deciso a discrezione della direzione lavori.
6. Nel caso in cui non si rendesse necessario l'utilizzo di tale importo, l'impresa aggiudicataria dei lavori non potrà accampare nessun diritto o richiedere compenso alcuno.

Art. 33 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera
1. Non sono valutati economicamente i manufatti ed i materiali a pie d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34 - Cauzione provvisoria
1. Per il presente appalto non è prevista la cauzione provvisoria.

Art. 35 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva
1. Al momento dell'aggiudicazione l'esecutore dei lavori è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria definitiva del 10% (cinque per cento) dell'importo degli stessi, ai sensi dell'articolo 117 del D.Lgs. 36/2023. In caso di ribasso d'asta superiore al 10%, tale garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.
2. Ai sensi dell'articolo 117 del D.Lgs. 36/2023, l'appaltatore è obbligato a costituire la garanzia fideiussoria richiesta a titolo di cauzione definitiva; la garanzia è prestata mediante polizza bancaria o assicurativa, emessa da istituto autorizzato, con durata non inferiore a sei mesi oltre il termine previsto per l'ultimazione dei lavori e dovrà comunque permanere sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque decorsi 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori ; essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto. La fideiussione bancaria o la polizza assicurativa dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro quindici giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. La fideiussione bancaria o polizza assicurativa relativa alla cauzione provvisoria dovrà avere validità per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta.
La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell' affidamento e l'acquisizione da parte del soggetto appaltante o concedente, che aggiudica l' appalto al concorrente che segue nella graduatoria di gara.
3. Approvato il certificato di collaudo ovvero il certificato di regolare esecuzione, la garanzia fideiussoria si intende svincolata ed estinta di diritto, automaticamente, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
4. L'Amministrazione può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale dell'Amministrazione senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
5. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

Art. 36 – Riduzione delle garanzie
1. L'importo delle garanzie di cui all'art. 117 del D.Lgs. 36/2023 non può essere ridotto.

Art. 37 - Assicurazione a carico dell'impresa
1. Ai sensi del comma 10 dell'articolo 117 del D.Lgs. 36/2023 l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che copra tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione lavori, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, dell'importo di € 500.000,00.
2. La polizza deve inoltre assicurare la Stazione appaltante contro la responsabilità per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori, per l'importo di € 500.000,00 e deve:
a) prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;

b) prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, I coordinatori per la sicurezza, i collaudatori
3 La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile contro danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori e deve:
a) prevedere la copertura dei danni delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni della Stazione appaltante destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta e uragano, inondazioni e allagamenti, esplosione e scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposo o dolosi propri o di terzi;
b) prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del codice civile;
4. Nel caso di lavori di manutenzione, restauro o ristrutturazione, tali da coinvolgere o interessare in tutto o in parte beni immobili o impianti preesistenti, la somma assicurata deve comprendere, oltre all'importo del contratto incrementato dell'I.V.A., come determinato in precedenza, l'importo del valore delle predette preesistenze, come stimato dal progettista, € 500.000,00 (cinquecentomila euro);
5. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; le stesse polizze devono inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante e sono efficaci senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.
6. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 95 del regolamento generale e del D.Lgs. 36/2023, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38 - Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 45, comma 8, 134 e 135 del regolamento generale e dall'articolo 189 del D.Lgs. 36/2023 senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno.
2. L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla stazione appaltante e che il Direttore dei Lavori gli abbia ordinato purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori compresi nell'appalto.
3. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.
4. Non può essere introdotta alcuna variazione o addizione al progetto approvato da parte dell'Appaltatore. Lavori eseguiti e non autorizzati non verranno pagati e sarà a carico dell'Appaltatore la rimessa in pristino dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori.
5. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
6. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal Direttore dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 per cento delle categorie omogenee di lavori dell'appalto, come individuate nella tabella «B» allegata al capitolato speciale, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
7. Salvo il caso di cui al comma 6, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

Art. 39 – Varianti per errori od omissioni progettuali
1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 40 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi
1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri e le modalità di cui all'articolo 136 del regolamento generale.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA
Art. 41 - Norme di sicurezza generali
1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
5. Nell'accettare i lavori oggetto del contratto l'Appaltatore dichiara: di avere ricevuto dettagliate informazioni, ai sensi del decreto legislativo 81/2008, circa i rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui l'impresa è destinata ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate e da adottare negli ambienti e negli spazi oggetto dei lavori in relazione all'attività esercitata; di aver preso visione del documento di valutazione dei rischi relativo al fabbricato e all'area oggetto dell'appalto redatto ai sensi del decreto legislativo 81/2008; di aver preso conoscenza di quanto contenuto e prescritto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, se previsto, ed in particolare relativamente agli apprestamenti ed alle attrezzature atti a garantire il rispetto delle norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro da predisporre, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano; di aver valutato tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo della manodopera, dei noli e dei trasporti relativamente agli apprestamenti ed alle attrezzature atti a garantire il rispetto delle norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro e condiviso la valutazione di detti oneri redatta dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione.
L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi non si configurino come causa di forza maggiore contemplate nel codice civile (e non escluse da altre norme nel presente Capitolato o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto).

Art. 42 - Sicurezza sul luogo di lavoro
1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela ai sensi del decreto legislativo 81/2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
3. È fatto obbligo all'Appaltatore di provvedere ai materiali, ai mezzi d'opera e ai trasporti necessari alla predisposizione di opere provvisionali, che per cause non previste e prevedibili, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il responsabile dei lavori ovvero il Committente, ritengono necessarie per assicurare un livello di sicurezza adeguato alle lavorazioni.
In questo caso per l'esecuzione di lavori non previsti si farà riferimento all'elenco prezzi delle opere provvisionali allegato ovvero si procederà a concordare nuovi prezzi secondo le modalità definite.

Art. 43 – Piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo 81/2008.
2. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
3. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
4. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 44 – Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Direttore dei Lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi ai sensi del decreto legislativo 81/2008 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 4, commi 4 e 5 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 45 ai sensi del decreto legislativo 81/2008

Art. 45 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.
Sospensione dei lavori per ragioni di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81/2008;
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali.
L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. In caso di inosservanza di norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il Responsabile dei Lavori ovvero il Committente, potrà ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza e igiene del lavoro.
6. Per sospensioni dovute a pericolo grave ed imminente il Committente non riconoscerà alcun compenso o indennizzo all'Appaltatore; la durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza dell'Appaltatore delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

CAPO 9 – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 46 – Subappalto

1. Per il subappalto si applica quanto disposto in materia dall'art. 119 del D.Lgs. 36/2023.

2. La lavorazione prevalente ed unica rientrante nella definizione di OS6 è subappaltabile come previsto dalla stessa normativa.

3. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, nei modi previsti dalla norma soprarichiamata.

4. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto.

5. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
a) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante la documentazione relativa alla regolarità contributiva.

6. Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

7. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di mano d'opera, quali le forniture con possa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000,00 €, qualora l'incidenza del costo della mano d'opera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto di subappalto, e qualora trattasi di fornitura con posa in opera che subisca una trasformazione in cantiere.

Art. 47 – Responsabilità in materia di subappalto

1. 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.

2. Il Direttore dei Lavori e il Responsabile del Procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

3. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Art. 48 – Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

CAPO 10 – MANODOPERA

Art. 49 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono I lavori;
b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non

disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

CAPO 11 – CONTROLLI, CONTROVERSIE,RISOLUZIONE DEL CONTRATTO, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50– Prove e verifiche dei lavori

1. Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo quanto contenuto e prescritto dai documenti contrattuali.
2. Il Committente procederà, a mezzo della direzione dei lavori, al controllo dello svolgimento dei lavori, verificandone lo stato.
3. La direzione dei lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.
4. Il Direttore dei Lavori segnalerà tempestivamente all'Appaltatore le eventuali opere che ritenesse non eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali o a regola d'arte; l'Appaltatore provvederà a perfezionarle a sue spese.
5. Qualora l'Appaltatore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, il Committente avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi, riservandosi conseguente rivalsa nei confronti dell'Appaltatore.
6. In ogni caso prima di dar corso ai perfezionamenti o rifacimenti richiesti, dovranno essere predisposte, in contraddittorio fra le parti, le necessarie misurazioni o prove; le spese incontrate per l'esecuzione delle opere contestate, nonché quelle inerenti alle misurazioni e alla precostituzione delle prove, saranno a carico della parte che, a torto, le ha provocate.

Art. 51 – Danni alle opere

1. In caso di danni alle opere eseguite, dovuti a qualsiasi motivo, con la sola esclusione delle cause di forza maggiore, l'Appaltatore deve provvedere, a propria cura e spese, senza sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, al ripristino di tutto quanto danneggiato.
2. Quando invece i danni dipendono da cause di forza maggiore, l'Appaltatore è tenuto a farne denuncia al Direttore dei Lavori entro 3 (tre) giorni dal verificarsi dell'evento, pena la decadenza dal diritto al risarcimento. Ricevuta la denuncia il Direttore dei Lavori procede alla redazione di un processo verbale di accertamento, indicando eventuali prescrizioni ed osservazioni.
3. Il compenso che il Committente riconosce all'Appaltatore è limitato esclusivamente all'importo dei lavori necessari per la riparazione o il ripristino del danno.

Art. 52 – Controversie

1. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera dovesse subire variazioni in misura sostanziale e, in ogni caso non inferiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, il Responsabile del Procedimento promuove la costituzione di apposita Commissione perchè formuli, acquisita la relazione riservata del Direttore dei Lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle predette riserve, proposta motivata di accordo bonario. In merito alla proposta si pronunciano, nei 30 (trenta) giorni successivi, l'Appaltatore ed il soggetto Committente.
La procedura per la definizione dell'accordo bonario può essere reiterata una sola volta.

2. La costituzione della Commissione è altresì promossa dal Responsabile del Procedimento, indipendentemente dall'importo economico delle riserve ancora da definirsi, al ricevimento da parte dello stesso del certificato di collaudo o di regolare esecuzione di cui al D.Lgs. 36/2023. Nell'occasione, la proposta motivata della Commissione è formulata entro 90 (novanta) giorni dal predetto ricevimento.
3. La Commissione di cui al comma 1 del presente articolo è formata da tre componenti in possesso di specifica idoneità designati, rispettivamente, il primo dal Responsabile del Procedimento, il secondo dall'Impresa appaltatrice o concessionaria ed il terzo, di comune accordo, dai componenti già designati contestualmente all'accettazione congiunta del relativo incarico.
4. In caso di mancato accordo, alla nomina del terzo componente provvede, su istanza della parte più diligente, il Presidente del Tribunale di Bologna. Qualora l'Impresa non provveda alla designazione del componente di sua elezione nel termina di 30 (trenta) giorni dalla richiesta del Responsabile del Procedimento, questi provvede a formulare direttamente la proposta motivata di accordo bonario acquisita la relazione del Direttore dei Lavori. Gli oneri connessi ai compensi da riconoscere ai commissari saranno posti a carico dei fondi stanziati per l'intervento.
5. L'accordo bonario, definito con le modalità di cui ai commi precedenti, ed accettato dall'appaltatore, ha natura transativa. Le parti hanno facoltà di conferire alla Commissione il potere di assumere decisioni vincolanti, perfezionando,per conto delle stesse, l'accordo bonario risolutivo delle riserve.
6. Per gli appalti di importo inferiore a 10 milioni di euro, la costituzione della commissione è facoltativa ed il Responsabile del Procedimento può essere componente della commissione stessa. Qualora non dovesse raggiungersi l'accordo bonario, la definizione delle controversie è definita dal Giudice Ordinario del Tribunale di Bologna.
7. Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere I lavori, ne rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
9. Per la definizione delle controversie è esclusa la competenza arbitrale ed è competente il giudice ordinario -Tribunale di Bologna.

Art. 53 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. 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 ai sensi del decreto legislativo 81/2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli precedenti del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal Direttore dei Lavori, dal Responsabile del Procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.
2. 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.
3. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
4. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

5. Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, I rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
6. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, come definite dal D.Lgs. 36/2023, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

CAPO 12 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 54 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a comunicazione scritta dell'impresa appaltatrice il Direttore dei Lavori entro 10 giorni procede in contraddittorio con l'Appaltatore all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite e redige il certificato di ultimazione.
2. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dei Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamente delle lavorazioni sopraindicate.
3. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati anche eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
Resta salvo il diritto del Committente alla risoluzione del Contratto, ai sensi dell'art. 1668 c.c., nel caso in cui tale verifica provvisoria evidenzi difetti dell'opera tali da renderla senz'altro inaccettabile.
4. Competono all'Appaltatore gli oneri di gratuita manutenzione sino alla data del collaudo definitivo; i difetti che si rilevassero durante tale periodo e che fossero imputabili all'Appaltatore, dovranno essere prontamente eliminati a cura e spese dello stesso; in difetto .il Committente ha diritto di eseguirli direttamente, addebitandone l'onere all'Appaltatore.
5. Il periodo di gratuita manutenzione cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

Art. 55 - Termini per il collaudo

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

3. Per quanto riguarda la disciplina di ogni altro aspetto concernente il collaudo dei lavori e le responsabilità dell' appaltatore in merito trovano applicazione le disposizioni di cui al titolo XII del Regolamento Generale.

Art. 56 - Presa in consegna dei lavori ultimati.
Anticipata consegna delle opere
1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, essendo soddisfatte le condizioni di cui all'art.200 del Regolamento Generale, ne viene data comunicazione all'appaltatore per iscritto.
3. Lo stesso Appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta; può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del Responsabile del Procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

Art. 57 - Garanzie
1. Salvo il disposto dell'art. 1669 del c.c. e le eventuali prescrizioni del presente capitolato per lavori particolari, l'Appaltatore si impegna a garantire l'Appaltante per la durata di due anni dalla data del collaudo per le difformità e i vizi, di qualsiasi grado e natura, che diminuiscono l'uso e l'efficienza dell'opera e che non si siano precedentemente manifestati.
2. Per lo stesso periodo l'Appaltatore si obbliga a riparare tempestivamente tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti e nelle opere per difetto di materiali o per difetto di montaggio, restando a suo carico tutte le spese sostenute per le suddette riparazioni (fornitura dei materiali, installazioni, verifiche, mano d'opera, viaggi e trasferte del personale).
3. Per tutti i materiali e le apparecchiature alle quali le case produttrici forniranno garanzie superiori a due anni, queste verranno trasferite all'Appaltante.

CAPO 13 - NORME FINALI
Art. 58 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
1) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei Lavori tempestive disposizioni, anche scritte, per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
2) l'osservanza le prescrizioni delle vigenti leggi in materia di esecuzione di opere in conglomerato cementizio, di accettazione dei materiali da costruzione e provvedere alla denuncia delle opere in c.a. ai sensi della legge 1086/71; provvedere alla confezione ed all'invio di campioni di legante idraulico, ferro tondo e cubetti di prova del calcestruzzo agli Istituti autorizzati dalla legge, per le normali prove di laboratorio;
3) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
4) la immediata segnalazione al Direttore dei Lavori, qualora nell' opera oggetto dell' appalto o in immobili adiacenti, di assestamenti, lesioni, difetti od altri inconvenienti, prestandosi agli accertamenti sperimentali necessari per riconoscere sue eventuali trasgressioni alle abituali buone regole di lavoro.
5) dietro richiesta del Direttore dei Lavori o del Responsabile di procedimento, la redazione di un verbale di accertamento dello stato di fatto degli edifici limitrofi. La conseguente perizia, corredata delle fotografie necessarie, dovrà essere giurata ed inviata alla stazione appaltante in triplice copia. l' impresa resta comunque responsabile di ogni danno a terzi.

6) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare I disegni e i modelli avuti in consegna;
7) l'esecuzione dei rilievi delle situazioni di fatto ed ai tracciamenti delle opere in progetto, alla verifica ed alla conservazione dei capisaldi;
8) l'esecuzione dei disegni concernenti lo sviluppo di dettaglio delle opere da eseguire (casellari, tabelle ferri per c.a., sketches, elenchi materiali, schede di lavorazione, schemi di officina, ecc.) e la redazione o la verifica dei calcoli e disegni di dettaglio per tutte le opere strutturali in c.a., metalliche, in muratura, in legno, redatti da un tecnico iscritto ad ordine professionale;
9) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo
semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
10) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
11) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
12) la fornitura di fotografie delle opere durante il corso della esecuzione nel numero e nella dimensione richieste dalla Direzione dei lavori.
13) provvedere i materiali, i mezzi e la mano d'opera occorrenti per le prove di collaudo;
14) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
15) su richiesta della direzione lavori, la concessione a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto del libero accesso al cantiere, del passaggio nello stesso e sulle opere eseguite o in corso di esecuzione, dell'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
16) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio esclusivo del
personale di direzione lavori e assistenza, arredati, riscaldati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, telefono, e materiale di cancelleria;
17) mantenere in efficienza i servizi logistici di cantiere (uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici, docce, ecc.) e assicurare il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
18) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
19) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
20) la sorveglianza di cantiere ed alla assicurazione contro il furto tanto per le cose proprie che dei fornitori, alla sua pulizia quotidiana, allo sgombero, a lavori ultimati, delle attrezzature, dei materiali residuati e di quant'altro non utilizzato nelle opere;
21) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
22) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire
l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
23) la tenuta delle scritture di cantiere, a norma di contratto;

24) fornire al Committente o al Responsabile dei Lavori i nominativi di tutte le imprese e i lavoratori autonomi ai quali intende affidarsi per l'esecuzione di particolari lavorazioni, previa verifica della loro idoneità tecnico-professionale.
25) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
26) l' obbligo, con conseguenti oneri a suo carico, di assicurare, su richiesta della Amministrazione, l'utilizzo o il passaggio nelle aree accantierate oggetto dei lavori in corso, in relazione alla necessità di garantire continuità
alla ordinaria attività svolgentesi nell'immobile;
27) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
28) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
29) lo la pulizia e lo sgombero completi del cantiere dai materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà entro 10 giorni dalla ultimazione dei lavori.
30) il rilascio, al termine dei lavori, di tutti i certificati di garanzia dei lavori, delle dichiarazioni attestanti la conformità dei materiali e delle dichiarazioni di conformità degli impianti richiesti ai sensi delle vigenti leggi e disposizioni normative;
31) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
32) La redazione del Piano di Manutenzione delle opere realizzate;
33) la redazione e l'aggiornamento dei disegni "come costruito" in n° 1 copia su supporto informatizzato formato DWG e n° 1 copia su supporto cartaceo a seguito di variazioni eseguite nel corso dei lavori.
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima e durante la realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Comune, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari (quali di carico/ scarico, occupazione di suolo pubblico, etc.) e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
3 Nel caso di inosservanza da parte dell'Appaltatore delle disposizioni di cui ai precedenti commi, la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà, previa diffida a mettersi in regola, sospendere i lavori restando l'Appaltatore tenuto a risarcire i danni direttamente o indirettamente derivati al Committente in conseguenza della sospensione.
4. Ogni e qualsiasi danno o responsabilità che dovesse derivare dal mancato rispetto delle disposizioni sopra richiamate, sarà a carico esclusivamente all'Appaltatore con esonero totale della stazione Appaltante.

Art. 59 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore
1. L'appaltatore è obbligato:
a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal Direttore dei Lavori, subito dopo la firma di questi;
c) a consegnare al Direttore Lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal capitolato speciale d'appalto e ordinate dal Direttore dei Lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
d) a consegnare al Direttore dei Lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal Direttore dei Lavori.
3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 60 – Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione
1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere preventivamente accatastati in apposita area di cantiere e messi a disposizione della stazione appaltante che provvederà tramite il Direttore dei Lavori a comunicarne l'eventuale interesse. Nel caso in cui tali materiali non siano ritenuti interessanti l'impresa a proprie spese provvederà al trasporto del materiale stesso a discarica o in luoghi da essa ritenuti opportuni ogni movimentazione accatastamento e trasporto sarà a totale carico dell'impresa che si ritiene compensata con i corrispettivi previsti per gli scavi.Il tempo di permanenza del materiale in cantiere può variare in funzione del materiale stesso e degli eventuali Enti interessati alla verifica preventiva quali ad esempio la Sovrintendenza ai Beni Archeologici. Durante la permanenza del materiale in cantiere l'impresa non può vantare diritti di sorta circa eventuali impedimenti sulle lavorazioni o su ritardi nell'avanzamento.
3. Qualora i materiali di scavo siano ritenuti interessanti, il Committente in accordo con l'appaltatore, può cedere tali materiali all'appaltatore stesso ad un prezzo da concordare tra le parti. Il trasporto di tali materiali si ritiene compensato nel prezzo di vendita. Tale prezzo sarà dedotto dall'importo netto dei lavori in sede di contabilità.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto (D.M. 145 del 2000).

Art. 61 – Custodia del cantiere
1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
2. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da Euro 51,65 a Euro 516,46.

Art. 62 – Cartello di cantiere
1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 50 di base e 100 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato nella allegata tabella «C», curandone i necessari aggiornamenti periodici. La bozza di cartello dovrà preventivamente essere approvata dal Direttore dei lavori che può richiedere modifiche o aggiunte anche di carattere grafico a totale carico dell'Appaltatore

Art. 63– Spese contrattuali, imposte, tasse
1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
a) le spese contrattuali;
b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE

QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - ORDINE A TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

PARTE I - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 1 - Oggetto dell'appalto
L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori necessari per la sostituzione degli infissi della palestra della scuola secondaria di 1° grado "F. Francia", sita in Via degli Albergati 30 in Zola Predosa, nel Comune di Zola Predosa (BO).

Art. 2 - Materiali in genere
Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.
Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art. 3 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso
a) Acqua – L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.
b) Calci – Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 6 maggio 1965, n. 595 («Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 («Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche»).
c) Cementi e agglomerati cementizi
1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 («Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi») e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel DM 31 agosto 1972.
2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'industria del 9 marzo 1988, n. 126 («Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi»), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della Legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
3) I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
d) Pozzolane – Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal RD 16 novembre 1939, n. 2230.
e) Gesso – Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.
Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 27 dei presente Capitolato Speciale.

Art. 4 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte
1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere

dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature e rispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 9/01/96 allegato 1.
La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione Pagina 42 di 62 massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:
fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.
Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 27 del presente Capitolato Speciale.
3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 febbraio 1992 e relative circolari esplicative.

Art. 5 - Elementi di laterizio e calcestruzzo
Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.
Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel DM 20 novembre 1987 («Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento»).
Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.
Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato DM 20 novembre 1987.
La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel DM di cui sopra.
È in facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Art. 6 – Alluminio
Si considerano i seguenti prodotti:
a) lamiere in alluminio;
b) profilati estrusi in alluminio.
I prodotti indicati dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche:
a) lamiere in alluminio:
- dovranno essere ottenute tramite profilatura a freddo e tranciatura con stampo e controstampo:
- dovranno essere formate con materiale ALP 99.5 UNI 4507; potranno comunque essere usate, salvo diversa disposizione, anche particolari leghe tra cui la 3103 UNI 3568 e la 3004 UNI 6361 o altre speciali di provate ed idonee caratteristiche tecnologiche.

Art. 7 - Prodotti a base di legno
Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivanti dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.
I segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
• tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
• tolleranza sullo spessore: ± 2 mm;
• umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9021/2
I pannelli a base di fibra di legno, oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
• tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm;
• tolleranza sullo spessore: ± 0,5 mm;
• umidità non maggiore dell'8%

• massa volumica: per tipo tenero, minore di 350 kg/mc; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/mc; per tipo duro oltre 800kg/mc, misurate secondo la norma UNI 9343.
I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
– tolleranza sulle lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
– tolleranza sullo spessore: ± 0,5 mm;
– umidità del 10% ± 3%;
I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
tolleranza sullo spessore: ± 1 mm;
umidità non maggiore del 12%,

Art. 8 - Prodotti di pietre naturali o ricostruite
1) La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.
Marmo (termine commerciale)
Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).
Granito (termine commerciale)
Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).
Travertino
Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.
Pietra (termine commerciale)
Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.
Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).
Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.
2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:
a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione;
b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;
avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
– massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 2ª;
– coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724, parte 2ª;
– resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 3ª;
– resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 5ª;
– resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del RD 16 novembre 1939 n. 2234;
d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.
I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali del presente Capitolato Speciale.
b2) qualità II:
– piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
– imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
– piccole fenditure;
– alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
b3) qualità III: esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica). Alburno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
c) avere contenuto di umidità tra il 10 ed il 15%;
d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:
d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura. Per i metodi di misura valgono
f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e) .

Art. 9 - Prodotti per coperture discontinue (a falda)
Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.
Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.
Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.).
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza od a completamento alle seguenti prescrizioni:
a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
– le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
– le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm2 di superficie proiettata;
– sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio;
b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza ± 3%; larghezza ± 3% per tegole e ± 8% per coppi;
c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15%;
d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso;
e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N;
f) carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;
g) i criteri di accettazione sono quelli del punto 36.1. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e 8635.
I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni dei commi da a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.

Art. 10 - Prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane
Si intendono prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:
• membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
• prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.
a) Le membrane si designano descrittivamente in base:
1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:
1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
2) asfalti colati;
3) malte asfaltiche;
4) prodotti termoplastici;

5) soluzioni in solvente di bitume;
6) emulsioni acquose di bitume;
7) prodotti a base di polimeri organici.
c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.
Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.
a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:
– le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
– difetti, ortometria e massa areica;
– resistenza a trazione;
– flessibilità a freddo;
– comportamento all'acqua;
– permeabilità al vapore d'acqua;
– invecchiamento termico in acqua;
– le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:
– le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
– difetti, ortometria e massa areica;
– comportamento all'acqua;
– invecchiamento termico in acqua.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:
– le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
– difetti, ortometria e massa areica;
– resistenza a trazione ed alla lacerazione;
– comportamento all'acqua;
– le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:
– le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
– difetti, ortometria e massa areica;
– resistenza a trazione e alla lacerazione;
– punzonamento statico e dinamico;
– flessibilità a freddo;
– stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
– stabilità di forma a caldo;
– impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
– permeabilità al vapore d'acqua;
– resistenza all'azione perforante delle radici;
– invecchiamento termico in aria ed acqua;
– resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
– resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
– le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:
– le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
– difetti, ortometria e massa areica;
– resistenza a trazione e alle lacerazioni;
– punzonamento statico e dinamico;

– flessibilità a freddo;
– stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
– stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
– comportamento all'acqua;
– resistenza all'azione perforante delle radici;
– invecchiamento termico in aria;
– le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
– l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).
I criteri di accettazione sono quelli indicati.
a) I tipi di membrane considerati sono:
– membrane in materiale elastomerico senza armatura:
– membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
– membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.
– membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
– membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
– membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosol fanato) dotate di armatura;
– membrane polimeriche accoppiate;
b) Classi di utilizzo:
Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).
Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).
Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.
Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).
b) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.
I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) a secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.
I criteri di accettazione sono quelli indicati.
Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157
Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227.
Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654FA 191.
Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.
Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.
I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 37.1 comma c).
– per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Art. 11 - Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)
Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.
Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.
Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572-5:2012 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 12150-1:2019 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.
Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.
Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.
Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:
• stratificati per sicurezza semplice;
• stratificati antivandalismo;
• stratificati anticrimine;
• stratificati antiproiettile.
• Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN 12150-1:2019; uni en 12600;
b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543-1:2011;
c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063:2001.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.
Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.
Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.
I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.
Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le caratteristiche dimensionali vale quanto indicato nella norma UNI EN 572-5:2012che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Art. 12 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)
Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.
Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

• compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
• diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
• durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
• durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.
Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).
Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
• compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
• durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
• durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
• caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.
Si distinguono in:
• Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
• Non tessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
Per i non tessuti dovrà essere precisato:
• se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
• se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
• il peso unitario.

Art. 13 – 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 indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere 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 + vetro + 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 di 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. (40.3 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 (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.
In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.
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.) o 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 indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate.
Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

1) Finestre

- isolamento acustico (secondo il D.P.C.M. del 5/12/1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici");
- tenuta all'acqua in classe 7A secondo la norma UNI 12208 del 2000;
- permeabilità all'aria in classe 4 secondo la norma UNI EN 12207 del 2017;
- resistenza al vento in classe C3 secondo la norma UNI EN 12210 del 2016;
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI EN 107 del 1983);
- marcatura CE in conformità alla direttiva CEE 89/106 e alla EN 14351-1.

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.
Gli schermi (tapparelle e persiane) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.
a) Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
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.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Art. 14 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

70.1. Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.
I prodotti si distinguono:
A seconda del loro stato fisico:
– rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
– flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
– fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
A seconda della loro collocazione:
– per esterno;

– per interno.
A seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
– di fondo;
– intermedi;
– di finitura.
Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Prodotto rigidi
a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto.
Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.
Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.
f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
Prodotto fluidi od in pasta
a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
– capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
– reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
– impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
– effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
– adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.
Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:
– tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
– impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
– pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
– vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
– rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.
I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
– dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
– avere funzione impermeabilizzante;
– essere traspiranti al vapore d'acqua;
– impedire il passaggio dei raggi U.V.;

– ridurre il passaggio della CO2;
– avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
– avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
– resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
– resistere (quando richiesto) all'usura.
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art. 15 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne
Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.
Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; 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. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).
I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:
a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2ª (detta norma è allineata alle prescrizioni del DM sulle murature);
b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;
c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei lavori.
I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:
• gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
• gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
• le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte; • i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
• le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.
La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.
I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.
I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ± 0,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.
I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

PARTE II - MODALITÀ DI ESECUZIONE

Art. 16 - Demolizioni e rimozioni

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

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

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

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

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

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

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

Art. 17 - Opere e strutture di muratura

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui ai precedenti articoli.

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 sono riportate nel DM 13 settembre 1993.

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 DM 20 novembre 1987, n. 103.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

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

• ricevere le chiavi e 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 riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto 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 l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle 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 profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.
Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.
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 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 e 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.
Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche
Si dovrà fare riferimento alle «Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura» contenute nel DM 20 novembre 1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione dei Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LLPP, n. 30787 del 4 gennaio 1989.
In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono:
a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.
La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipeda, 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 removibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.
In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato DM 20 novembre 1987, n. 103.
L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.
Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:
1) muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
2) muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;

3) muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipeda poste in opera in strati regolari.
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 ammorsamenti 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 comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.
Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm2 con diametro non inferiore a 12 mm.
In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm2 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 cm2 per ogni campo di solaio.
d) Spessori minimi dei muri
Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:
a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
b) muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
c) muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
d) muratura di pietra squadrata 24 cm;
e) muratura listata 40 cm;
f) muratura di pietra non squadrata 50 cm.
Paramenti per le murature di pietrame
Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:
a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
b) a mosaico grezzo;
c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
d) con pietra squadrata a corsi regolari.
a) Nel paramento con «pietra rasa e teste scoperte» (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

b) Nel paramento a «mosaico grezzo» la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.
In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.
c) Nel paramento a «corsi pressoché regolari» il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.
d) Nel paramento a «corsi regolari» i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.
Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.
La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.
In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di 1 cm.
Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.
Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.
In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.
Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.
In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Art. 18 - Sistemi per rivestimenti interni ed esterni
Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio.
I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzioni in:
– rivestimenti per esterno e per interno;
– rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
– rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.
Sistemi realizzati con prodotti rigidi
Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:
a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.
Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.
In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.
b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento,

resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.
Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc. c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.
Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzioni dei fissaggi la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche.
Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.
Sistemi con prodotti flessibili
Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.
A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.
Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.
Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc.
Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.
Sistemi realizzati con prodotti fluidi
Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:
a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
b) su intonaci esterni:
• tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
• pitturazione della superficie con pitture organiche;
c) su intonaci interni:
• tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
• pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
• rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
• tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
d) su prodotti di legno e di acciaio.
I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
– criteri e materiali di preparazione del supporto;
– criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
– criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
– criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.
e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati

più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
In particolare verificherà:
• per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
• per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
• per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque similanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

Art. 19 - Opere di vetrazione e serramentistica
– Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte;
– si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.
La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:
a) Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.
Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.
Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc..
Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.
Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.
Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).
La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.
L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 del 2016 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.
La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:
d) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
– assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;

– gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
– il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
e) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
– assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
– sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
– curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
f) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti.
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 20 - Impianto elettrico e di comunicazione interna
Disposizioni generali
Direzione dei lavori
Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione e ad eventuali interferenze con altri lavori.
Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico come precisato nella «Appendice G» della Guida CEI 64-50=UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte.
Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.
Norme e Leggi
Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla Legge 1° marzo 1968 n. 186 ed al D.M 37/08. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:
CEI 11-17 (1981) e variante V1 (1989): Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 64-8 (1987) e varianti V1 (1988) e V2 (1989): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata a 1.500 V in corrente continua.
CEI 64-9 (1987): Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione e residenziale e similare.
CEI 64-10 (1988): Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o intrattenimento.
CEI 64-2 (1987): Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
CEI S/423: Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.
CEI 103-1 (1971) e variante V1 (1987): Impianti telefonici interni.
CEI 64-50=UNI 9620: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Inoltre vanno rispettate le disposizioni del DM 16 febbraio 1982 e della Legge 818 del 7 dicembre 1984 per quanto applicabili.

Qualità dei materiali elettrici
Ai sensi dell'art. 2 della Legge 18 ottobre 1977, n. 791 e dell'art. 5 del D.M. 22 gennaio 2008, n.37 dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge 1° marzo 1968, n. 186.
Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.
Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti
Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.
Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese;
punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.
Con impianti ausiliari si intendono:
• l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
• l'impianto videocitofonico;
• l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.
L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.
È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).
Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliarie telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.
Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare la Telecom.
Criteri di progetto.
Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.
Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regine, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente.
Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.
È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.
È opportuno:
• ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4 s;
• ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.
Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).
Criteri di scelta dei componenti.
I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alle norme CEI 70-1).
Integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio.
Generalità sulle condizioni di integrazione.
Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.
A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.
È opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.
Impianto di terra.
È indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.
I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8.
Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.
Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza trai vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.
76.3.3. Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.
Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni della Legge n. 46 del 12 marzo 1990. È opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81-1. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate al punto 1.2.17 della norma stessa.

Art. 21 – Partizione interna verticale
LASTRE DI GESSO RINFORZATO
Prima di iniziare le operazioni di posa della struttura è necessario procedere al tracciamento,
individuando le superfici delle varie parti dell'edificio alle quali la tramezzatura dovrà raccordarsi. Le canalizzazioni relative agli impianti devono di preferenza essere posate prima del montaggio della struttura. La guida deve essere fissata al suolo mediante fissaggio meccanico, ogni 50-60 cm, o di incollaggio con adesivi poliuretanici a due componenti da miscelare o adesivi in solvente a base di elastomeri. Nel caso di posa su solette al rustico è opportuno interporre tra la guida e la soletta, una striscia di membrana bituminosa o sintetica di larghezza sufficiente per superare, dopo la piega di risvolto, il livello del pavimento finito di circa 2 cm. Ciò ai fini della protezione da infiltrazioni di acqua durante la posa dei pavimenti. La posa della guida superiore avviene in modo analogo a quello previsto per la guida superiore. In corrispondenza di vani delle porte, la guida deve essere interrotta a meno che non sia previsto che essa contorni tutto il vano. Le guide devono essere in questo caso tagliate in modo tale da prevedere una eccedenza di 15-20 cm rispetto all'ultimo punto di fissaggio. I montanti vengono tagliati con lunghezze inferiori di 1 cm a quella esistente fra guida superiore ed inferiore e vengono posizionati in modo tale che la loro apertura sia disposta nel senso di posa delle lastre ed il loro interasse sia compreso fra 40 e 60 cm. L'asolatura per agevolare il passaggio di eventuali cavi deve essere praticata nella loro parte inferiore; solo in corrispondenza dei vani porta essi devono venire capovolti per avere l'asolatura in alto. Le lastre devono essere posizionate a giunti sfalsati ed in modo tale da lasciare alla base una distanza di circa 1 cm. Il loro fissaggio all'orditura avviene mediante viti autofilettanti in ragione di una ogni 25-30 cm in verticale ed i giunti fra le lastre adiacenti vengono in seguito trattati procedendo al riempimento dell'assottigliamento dopo aver applicato, con adesivo a base di gesso, uno speciale nastro di armatura.

PARTE III – PRESCRIZIONI PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI

Art. 22 – Demolizioni
PUNTELLI E OPERE DI PRESIDIO
Nel caso di demolizioni, rimozioni, consolidamenti in opera, nonché per evitare crolli improvvisi ed assicurare l'integrità fisica degli addetti, devono essere eseguiti puntellamenti, rafforzamenti ed opere simili. Gli organi strutturali provvisori vengono di solito realizzati in legname o in tubi di ferro e più raramente in muratura o c.a. Essi constano di una estremità che deve essere vincolata alla struttura da presidiare, denominata testa, e di un'altra, detta piede, ancorata ad una base d'appoggio interna o esterna alla struttura. I vincoli della testa dipendono dall'azione localizzata che hanno sulla struttura:
una superficie poco compatta ed affidabile o la presenza di parti pregiate costringono a trovare artifizi o soluzioni alternative. La base su cui poggia il piede può essere costituita da elementi dello stesso materiale dei puntelli o, se collocata sul terreno, da plinti fondali, o pali di fondazione. Le strutture di presidio, se devono svolgere un'azione di sostegno (strutture orizzontali), sono costituite da ritti verticali posti a contrasto

con la struttura singolarmente, in coppia o in gruppo e da traversi che contrastano l'eventuale slittamento dei ritti. Se invece devono presidiare la struttura contro movimenti di rotazione o traslazione (strutture verticali), sono costituiti da assi inclinati. In questo caso si può operare una distinzione fra:
 puntellatura di contenimento: si tratta di puntelli (di solito lignei) incassati nella muratura, messi in opera con cunei e poggianti a terra su una platea di tavolati normali fra loro;
 puntellatura di contenimento e sostegno: si tratta di coppie di travi lignee e collegate fra loro ad intervalli per eliminare tensioni da carico di punta.
I sistemi di puntellamento delle volte e degli archi variano secondo il tipo di struttura e di dissesto; il sistema generalmente utilizzato è quello delle centine. Gli elementi costituenti la puntellazione e/o opere provvisionali devono essere in ragione dei carichi gravanti e degli schemi statici dell'opera.

Art. 23 – Trattamento di pulitura dei materiali
Preliminare all'intervento conservativo sarà sempre la rimozione delle cause che hanno comportato l'alterazione della materia ponendo particolare attenzione all'eventuale presenza d'acqua.
TECNICHE DI PULIZIA
Pulire i materiali significa scegliere quella tecnica la cui azione, calibrata alla reattività ed alla consistenza del litotipo, non comporti alcuno stress chimico-meccanico su materiali già degradati e, quindi, facili a deperirsi maggiormente.
L'intervento di pulitura dovrà eseguirsi dall'alto verso il basso, dopo aver protetto le zone circostanti non interessate e deve poter essere interrotto in qualsiasi momento.
Le tecniche più utilizzate sono:
Pulizia manuale. Viene eseguita con spazzole di saggina o di nylon; le spatole, i raschietti, le carte abrasive ed i trapani dotati di particolari frese in nylon o setola, invece, possono essere utilizzati per la rimozione di consistenti depositi situati in zone poco accessibili.
Pulizia con acqua. La pulizia con acqua può produrre sulle croste:
un'azione solvente se i leganti delle incrostazioni sono costituiti da leganti in esse solubili;
un'azione d'idrolisi se, nebulizzata con appositi atomizzatori, viene lasciata ricadere sulle superfici da pulire. La nebulizzazione avviene attraverso appositi ugelli che dovranno essere
posizionati in modo che le goccioline colpiscano la superficie in ricaduta;
un'azione meccanica se pompata a pressione (2-4 bar). L'acqua scioglie il gesso e la calcite secondaria di ridepositazione, elementi leganti delle croste nere, ed una blanda azione nei confronti della silice, legante delle croste nere sulle rocce silicatiche.
L'acqua deve essere deionizzata in modo da non introdurre eventuali sali nocivi e permettere un controllo sulla desalinizzazione del materiale tramite prove di conducibilità. Il getto non deve mai raggiungere perpendicolarmente il materiale, ponendo inoltre attenzione alla protezione delle zone circostanti e ad un perfetto drenaggio delle acque di scolo; si userà la minor quantità di acqua possibile onde evitare un imbibimento delle strutture o una fuoriuscita di macchie e di umidità sulle superfici interne. Questa operazione non deve essere compiuta in inverno o in periodi climatici tali da provocare il congelamento dell'acqua o una bassa velocità di evaporazione. A questo metodo può essere affiancata una blanda azione meccanica mediante l'utilizzo di spazzole di nylon o di saggina.
Apparecchiature ad ultrasuoni. Una volta eseguito il trattamento con acqua nebulizzata, per
asportare le croste, vengono impiegati apparecchi che, mediante leggere vibrazioni prodotte da una piccola spatola e da una pellicola d'acqua, rimuovono le incrostazioni, semplicemente sfiorando con l'emettitore senza toccare la crosta che in questo modo si distacca.
Microsabbiatura di precisione. La microsabbiatura si serve di macchine che, sfruttando l'azione altamente abrasiva di microsfere di vetro o di allumina del diametro di 40 micron, puliscono solo le zone ricoperte da incrostazioni non molto spesse e di limitata dimensione. Tali strumenti alimentati ad aria o ad azoto compresso sono muniti di ugelli direzionabili.
Microsabbiatura umida controllata. Prima di procedere alla microsabbiatura occorre ammorbidire la crosta con acqua nebulizzata a bassa pressione. Lo strumento è composto da un compressore e un contenitore in cui l'abrasivo deve essere costantemente tenuto sospeso da un agitatore. L'abrasivo deve avere granulometrie piccole e non a spigolo vivo. La pressione dovrà essere contenuta tra 0,1-1-5 atm.
Pulizia chimica. I detergenti chimici, che devono avere un pH compreso tra 5,5-8, vanno applicati esclusivamente sulle croste e mai a diretto contatto con i materiali lapidei, per prevenirne l'azione corrosiva. Tale pulizia deve essere sempre accompagnata da un lavaggio con acqua ed appositi neutralizzatori, onde evitare che i residui di detergente intacchino I materiali e ritornare quindi ad un pH neutro. Per attenuare l'azione corrosiva si possono interporre tra pasta chimica e pietra, dei fogli di carta assorbente da staccare successivamente soffiando con aria compressa. La pasta applicata sulla superficie dovrà essere ricoperta con del polietilene leggero per evitarne l'essiccazione, altrimenti potranno essere utilizzate emulsioni acqua/olio, gel o soluzioni da spruzzare.
Impacchi con argille assorbenti. Le argille hanno la proprietà di assorbire oli e grassi senza

operare azioni aggressive anche sui materiali deteriorati. Le argille da utilizzare sono la sepiolite e l'attapulgite con granulometria compresa tra 100-200 mesh. La pasta dovrà avere uno spessore di 2-3 cm e dovrà rimanere in opera, previe prove preliminari, per un periodo compreso tra le 24-48 ore. Prima di applicare l'impasto sarà necessario sgrassare la superficie o eliminare
cere tramite solventi. Ove le argille non riuscissero a sciogliere incrostazioni di consistente
spessore, è possibile additivarle con piccole quantità di agenti chimici. Dopo il trattamento lavare abbondantemente con acqua deionizzata.

Impacchi mediante impacco biologico. L'intervento, capace di pulire croste molto spesse grazie all'azione solvente esercitata dai nitrobatteri, consiste in impacchi a base argillosa di una soluzione composta da: acqua, urea e glicerina. L'impasto deve avere uno spessore di cm e deve agire per circa un mese; necessita quindi di una protezione con polietilene leggero ben sigillato ai bordi. Dopo l'applicazione si dovrà procedere ad un lavaggio accurato con acqua addizionata con un fungicida per disinfettare il materiale.

Dopo l'intervento di pulitura si dovranno eseguire nuovamente tutte le analisi volte ad individuare la struttura del materiale in oggetto, del quale non dovranno risultare variate le caratteristiche fisiche, chimiche, meccaniche ed estetiche.

PULITURA DEL LEGNO

Nel trattamento di risanamento dall'attacco di funghi è necessario pulire a fondo i legni, gli intonaci, le murature infestate, e sterilizzarle con fiaccola da saldatura, con intonaco fungicida o con irrigazione del muro stesso. Per il risanamento dall'attacco di insetti esistono trattamenti specifici, quali la scattivatura del legno, le iniezioni di antisettico, la sterilizzazione con il calore o la fumigazione con gas tossici, che deve essere eseguita da ditte specializzate. Le operazioni preventive nei confronti degli attacchi da parte di funghi e di insetti prendono inizio da un contenimento del livello di umidità, ottenuto con una buona ventilazione degli appoggi delle travi, che non devono essere sigillate nel muro né coperte di intonaco. Le sostanze protettive possono essere applicate a pennello o a spruzzo, ed è buona norma che l'operatore si munisca di guanti, occhiali protettivi, tuta, ecc.

PULITURA DEI METALLI

Nel recupero di metalli (se la struttura non è attaccata) è necessario pulire il materiale con metodi meccanici, quali la sabbiatura con sabbiatrici ad uso industriale, la smerigliatura o la discatura con disco abrasivo, decapaggi, mediante l'immersione in soluzioni acide, condizionamento chimico, mediante l'applicazione di agenti chimici che fissano la ruggine e la calamina, deossidazione, per i metalli non ferrosi, fosfatazione che provoca la passivazione di una superficie metallica con soluzioni di fosfati inorganici o acidi fosforici. Alcuni prodotti, però, come i convertitori di ruggine a base di acidi, i fosfatanti e le vernici reattive a base acida, possono nuocere al sistema di ripristino, così come le pitture antiruggine nuocciono all'adesione del riporto di malta. I migliori trattamenti anticorrosivi sono quelli a stesura di formulati cementizi o epossidici, potendo questi ultimi svolgere anche un'eventuale funzione di ponte d'aggancio nell'intervento di ripristino. La protezione avviene, nel caso di metalli esposti, per verniciatura, con due mani preliminari di antiruggine a base di minio oleofonolico e due mani di vernice a base di resine viniliche ed acriliche resistenti agli agenti atmosferici, o, nel caso di ferri di armatura, per stesura di formulati cementizi o epossidici.

PULITURA DELLE ROCCE SEDIMENTARIE

Arenaria e tufo - A seconda delle condizioni del materiale, la pulitura va preceduta da un preconsolidamento effettuato con veline di carta giapponese ed impregnazione di silicato d'etile.

La pulitura può essere effettuata a secco, con impacchi di argilla assorbente o di polpa di carta oppure con un blando lavaggio con acqua nebulizzata.

Travertino - La pulizia deve essere effettuata con acqua nebulizzata, con impacchi o con trattamenti a secco. Per le fessure sulle stuccature è consigliata una malta composta da un legante idraulico unito a polvere di marmo.

Pietra d'Angera, Pietra di Verona e pietra tenera dei Colli Berici - La pulizia che deve essere preceduta, quando necessario, dal preconsolidamento, si effettua con acqua nebulizzata o con impacchi di materiale assorbente.

PULITURA DELLE ROCCE METAMORFICHE (MARMI, SERPENTINI, MISCOSCISTI, CALCISCISTO)

È consigliato il trattamento ad acqua nebulizzata o leggera spazzolatura, oppure impacchi assorbenti. Nel caso di marmo decoesionato e zuccherino, la pulizia è preceduta da un trattamento di preconsolidamento con silicato di etile iniettato sulla superficie preparata con veline di carta giapponese.

PULITURA DI COTTO E LATERIZI

I metodi consigliati sono:

spray d'acqua e/o acqua nebulizzata per tempi brevi e controllati, al fine di evitare l'eccessiva imbibizione del materiale;

metodi chimici o impacchi con argille assorbenti, in cicli successivi per verificare la completa desalinizzazione. Tra una fase e la seguente la superficie dovrà risultare completamente asciutta.

PULITURA DEL CALCESTRUZZO

È indicato il lavaggio. È necessario sabbiare l'armatura e proteggerla con sostanze antiruggine e sostanze passivanti.

PULITURA DEGLI INTONACI
La pulitura delle superfici intonacate dovrà essere effettuata con spray d'acqua a bassa pressione o acqua nebulizzata accompagnata eventualmente da una leggera spazzolatura. In presenza di croste nere di notevole spessore si potranno utilizzare impacchi biologici o argillosi.
PULITURA DEGLI STUCCHI
Le polveri ed i sali cristallizzati in superficie andranno rimossi mediante l'uso di pennelli morbidi. Qualora si accerti la presenza di croste nere e/o criptoefflorescenze saline, si potrà procedere alla loro eliminazione mediante nebulizzazioni a durata controllata o tamponi imbevuti con acqua distillata.
Eventuali residui organici (fumo di candele, cere, vernici oleose) potranno essere rimossi con solventi organici (per esempio alcool etilico diluito in acqua) applicati a tampone.

Art. 24 – Trattamento di consolidamento dei materiali
I requisiti per un buon consolidamento sono:
penetrazione in profondità fino a raggiungere il materiale sano;
buon potere consolidante;
diminuzione della porosità;
assenza di danni indotti (diretti o indiretti);
reversibilità;
ripristino della continuità materica delle fratture;
mantenimento della cromia originaria evitando colorazioni e brillantezze.
I consolidamenti devono avere i seguenti requisiti;
non formare prodotti secondari dannosi;
essere assorbiti uniformemente dalla pietra fino a raggiungere il materiale sano;
possedere un coefficiente di dilatazione termica non molto dissimile dal materiale consolidato;
non alterarsi nel tempo per invecchiamento;
assicurare una buona traspirabilità;
possedere buona reversibilità;
possedere buona permeabilità.

TECNICHE DI CONSOLIDAMENTO:
I metodi consentiti per l'applicazione del consolidante sono:
Applicazione a pennello. Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie da trattare, si applica la soluzione a pennello morbido fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando via via la concentrazione superiore allo standard per le ultime passate. Nella fase finale dell'applicazione è necessario alternare mani di soluzioni di resina a mani di solo solvente, per ridurre al minimo l'effetto di bagnato.
Applicazione a spruzzo. Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie, si applica la soluzione a spruzzo fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando la concentrazione fino a giungere ad un valore superiore allo standard per le ultime passate. È possibile chiudere lo spazio da trattare mediante fogli di polietilene resistente ai solventi, continuando la nebulizzazione anche per giorni; la soluzione in eccesso, che non penetra entro il materiale, viene recuperata e riciclata.
Applicazione a tasca. Nella parte inferiore della zona da impregnare, si colloca una specie di grondaia impermeabilizzata con lo scopo di recuperare il prodotto consolidante in eccesso. La zona da consolidare viene invece ricoperta con uno strato di cotone idrofilo e chiusa da polietilene. Nella parte alta un tubo con tanti piccoli fori funge da distributore di resina. La resina viene spinta da una pompa nel distributore e di qui, attraverso il cotone idrofilo, penetra nella zona da consolidare; l'eccesso si raccoglie nella grondaia da dove, attraverso un foro, passa alla tanica di raccolta e da qui ritorna in ciclo. È necessario che il cotone idrofilo sia a contatto con il materiale, per questo deve essere premutogli contro. La soluzione di resina da utilizzare dev'essere nella sua concentrazione standard.
Applicazione per colazione. Un distributore di resina viene collocato nella parte superiore della superficie da trattare; questa scende lungo la superficie e penetra nel materiale per assorbimento capillare. La quantità di resina che esce dal distributore dev'essere calibrata in modo da garantire la continuità del ruscellamento. Il distributore è costituito da un tubo forato,
ovvero da un canaletto forato dotato nella parte inferiore di un pettine o spazzola posti in adiacenza alla muratura, aventi funzione di distributori superficiali di resina.
Applicazione sottovuoto. Tale trattamento può essere applicato anche in situ: consiste nel realizzare un rivestimento impermeabile all'aria intorno alla parete da trattare, lasciando un'intercapedine tra tale rivestimento e l'oggetto, ed aspirandone l'aria. Il materiale impiegato per il rivestimento impermeabile è un film pesante di polietilene. La differenza di pressione che si stabilisce per effetto dell'aspirazione dell'aria tra

le due superfici del polietilene è tale da schiacciare il film sulla parte da trattare, e da risucchiare la soluzione impregnante.
Terminata l'operazione di consolidamento, potrebbe essere necessaria un'operazione di ritocco finale per eliminare gli eccessi di resina con appropriato solvente; questa operazione deve essere eseguita non oltre le 24 ore dal termine dell'impregnazione con materiale consolidante. Inoltre, potrebbe essere necessario intervenire a completamento dell'impregnazione in quelle zone dove, per vari motivi, la resina non avesse operato un corretto consolidamento. Potrà anche essere aggiunto all'idrorepellente un opacizzante come la silice micronizzata o le cere polipropileniche microcristalline. In caso di pioggia o pulizia con acqua sarà necessario attendere prima di procedere alla completa asciugatura del supporto e comunque bisognerà proteggere il manufatto dalla pioggia per almeno 15 giorni dopo l'intervento. Il prodotto dovrà essere applicato almeno in due mani facendo attenzione che la seconda venga posta ad essiccamento avvenuto della prima. Il trattamento non dovrà essere effettuato con temperature superiori ai 25°C ed inferiori a 5°C, e si eviterà comunque l'intervento su superfici soleggiate.

CONSOLIDAMENTO DELLE ROCCE SEDIMENTARIE

Arenaria e tufo - È consigliato l'uso degli esteri dell'acido silicico applicati col sistema a tasca (possibile anche l'utilizzo del silicato di etile). Le sigillature si effettuano con una miscela di pietra macinata, grassello e resina acrilica.

Travertino - Come consolidante può essere utilizzata una miscela di silicati ed alchil-alcossi-silani o alchil-alcossi-polisilani e miscele di resine acriliche e siliconiche.

Pietra d'Angera, pietra di Verona e pietra tenera dei Colli Berici - Si utilizza silicato di etile o esteri dell'acido silicico. Le stuccature vanno realizzate con grassello di calce e polvere della pietra stessa.

CONSOLIDAMENTO DELLE ROCCE METAMORFICHE (MARMI, SERPENTINI, MISCOSCISTI, CALCISCISTO)

Le fessurazioni saranno sigillate con impasto costituito da grassello di calce, polvere di marmo e sabbia. È consigliato l'utilizzo di resine siliconiche di tipo metil-fenil-polisilossano per assorbimento sottovuoto o capillare, di miscele di silicati ed alchil-alcossi-silani, di alchil-alcossi-polisilani, di resine acriliche, di resine acriliche e di miscele di resine acriliche e siliconiche. Il consolidamento statico e l'incollaggio delle parti deve essere effettuato con perni in materiale non alterabile: alluminio, acciai speciali, resine epossidiche.

CONSOLIDAMENTO DI COTTO E LATERIZI

I laterizi possono essere consolidati con silicati di etile, alchil-alcossi-silani o miscele dei due.

CONSOLIDAMENTO DEL CALCESTRUZZO

Il riempimento delle lacune deve essere effettuato con una malta che non presenti né ritiro né carbonatazione. Si devono utilizzare cementi espansivi o a ritiro controllato che presentino una buona deformabilità. Per tali qualità è necessaria la presenza di additivi idonei nella malta. La superficie sulla quale si interviene deve essere ruvida e umida. La malta va gettata con forza sulla superficie in modo da non far rimanere residui d'aria. Sulla superficie deve poi essere applicato un additivo di cura per evitare la carbonatazione troppo rapida, consistente in una vernice che, dopo un certo periodo di tempo, si spellicola automaticamente. Per un calcestruzzo a vista è consigliato l'impiego di un cemento Portland molto compatto oppure di cemento pozzolanico. Nel caso d'interventi in zone ricche di solfati ci si deve servire di cemento ferrico che non contiene alluminato tricalcico. In ambienti ricchi d'acqua a quest'ultimo va aggiunta pozzolana.

CONSOLIDAMENTO DEGLI INTONACI

Nel caso in cui il materiale si presenti decoesionato si consiglia l'uso degli esteri etilici dell'acido silicico.
La riadesione degli strati d'intonaco al supporto murario dovrà avvenire mediante iniezioni di miscela a base di calce pozzolanica additivata con riduttori d'acqua organici (ma non resine) all'1% del legante allo stato secco. La miscela dovrà avere caratteristiche analoghe a quelle della malta costituente l'intonaco, la medesima porosità, non contenere sali solubili e presentare una buona iniettabilità in fessure sottili. Inoltre non dovrà avere resistenza meccanica superiore al supporto.
Si dovrà procedere all'eliminazione di polveri e detriti interni mediante apposite attrezzature di aspirazione. Verranno in seguito effettuate iniezioni di lavaggio con acqua ed alcool. Si procederà quindi all'imbibizione abbondante del supporto, mediante iniezioni, al fine di facilitare la fuoriuscita di eventuali sali ed evitare bruciature della nuova malta. Sarà poi necessario far riaderire al supporto l'intonaco distaccato, ponendo sulla superficie del cotone bagnato ed esercitando una lieve pressione tramite un'assicella. Le iniezioni dovranno essere effettuate, fino a rifiuto, dal basso verso l'alto per permettere la fuoriuscita dell'aria; durante tutta l'operazione si continuerà ad esercitare una leggera pressione. Si procederà sigillando le parti iniettate.

CONSOLIDAMENTO DEGLI STUCCHI

Nel caso si siano verificati distacchi di lamine decorative o il materiale si presenti decoesionato, potranno essere utilizzate resine in emulsione acquosa, applicate a pennello su carta giapponese.
Qualora l'elemento presenti distacchi dal supporto murario, il riancoraggio potrà avvenire mediante l'iniezione di miscele idrauliche a base di calce idrata e cocciopesto o pozzolana, eventualmente addizionate con fluidificante e miscele adesive. Le eventuali nuove armature devono essere in acciaio inossidabile o vetroresina.

CONSOLIDAMENTO DI MATERIALI LAPIDEI
È adatto un consolidante composto da esteri etilici dell'acido silicico. Una dispersione acquosa pronta all'uso di un metacrilato, è adatta al trattamento di calcari e di materiali porosi.
CONSOLIDAMENTO DI PARTICOLARI ARCHITETTONICI
Le superfici si consolidano e si proteggono solo dopo un'accurata ed approfondita pulizia. Le tecniche di consolidamento più usate sono:
la tecnica del vuoto, adatta per il consolidamento di particolari architettonici di piccole e medie dimensioni. Il manufatto, tenuto sotto l'azione del vuoto, ha la possibilità di assorbire notevoli quantitativi di sostanza impregnante; l'azione del vuoto, inoltre, è efficace, anche, per eliminare l'umidità e le polveri presenti all'interno dei pori;
la tecnica delle tasche: ricoperti i manufatti deteriorati con uno strato di cotone idrofilo, si applica una gronda di cartone impermeabile e si avvolge il tutto con fogli di polietilene raccordato nella parte superiore con dei tubetti adduttori.
L'impregnante, spinto da una pompa a bassa pressione, satura tramite i tubetti adduttori il cotone che, aderendo alla superficie del manufatto, gli trasmette la sostanza consolidante. L'eccesso di impregnazione percola nella gronda e rientra in circolo mediante un recipiente di raccolta collegato alla pompa. In questo modo, la resina bagna la struttura per tutto il tempo occorrente all'ottenimento del grado d'impregnazione voluto. È necessario adattare le modalità operative e le quantità d'impregnazione al livello di degrado del manufatto che si potrà presentare costituito da:
materiali fortemente alterati: in questo caso è necessaria una maggiore quantità di sostanza consolidante;
materiali poco alterati: in questo caso, essendo poco porosi e compatti, occorre una quantità minima di sostanza impregnante.

Art. 25 – Trattamento di protezione dei materiali
PROTEZIONE DELLE ROCCE SEDIMENTARIE
Arenaria e tufo - La protezione va effettuata con alchil-alcossi-silani o poli-metil-silossani applicati a spruzzo o a pennello;
Travertino, pietra d'Angera, pietra di Verona e pietra tenera dei Colli Berici - Prevede l'applicazione di alchil-aril-polisilossani e miscele di resine acriliche e siliconiche.
PROTEZIONE DELLE ROCCE METAMORFICHE (MARMI, SERPENTINI, MISCOSCISTI, CALCISCISTO) Può essere effettuata con miscele di resine acriliche e siliconiche e di alchil-aril polisilossani
PROTEZIONE DI COTTO E LATERIZI
Si possono usare come protettivi alchil-aril-polisilossani (resine siliconiche) o miscele di resine acriliche e siliconiche. I pavimenti in cotto potranno essere protetti con olio di lino crudo in ragia vegetale al 5%.
PROTEZIONE DEL CALCESTRUZZO
È possibile applicare una resina che presenti le seguenti caratteristiche: deformabilità elevata, resistenza ai raggi UV, strato di piccolo spessore, trasparenza e elasticità nel tempo.
PROTEZIONE DEGLI STUCCHI
Si suggerisce l'utilizzo di resine acril-siliconiche.

Art. 26 – Conservazione del legno
I prodotti da usare per la prevenzione del legname da parte di organismi vegetali e/o animali devono soddisfare i seguenti requisiti:
tossicità per funghi ed insetti, ma estremamente limitata o nulla per l'uomo;
possedere una viscosità sufficientemente bassa in modo da ottenere una buona capacità di penetrazione anche in profondità;
stabilità chimica nel tempo;
resistenza agli agenti chimico-meccanici;
non alterare le caratteristiche intrinseche dell'essenza quali odore, colore, tenacità, caratteristiche meccaniche;
possedere proprietà ignifughe.
Gli antisettici utilizzabili per trattamenti di preservazione potranno essere di natura organica o di natura inorganica. Saranno comunque da preferirsi i primi in quanto gli inorganici, generalmente idrosolubili, presentano l'inconveniente di essere dilavabili.
L'applicazione sarà effettuata:
a pennello. Dopo aver pulito e/o neutralizzato la superficie da trattare (con applicazione di solvente) si applicherà la soluzione di resina a pennello morbido fino al rifiuto. Il trattamento di impregnazione andrà iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita e si aumenterà via via la concentrazione fino ad effettuare le ultime passate con una concentrazione superiore allo standard;
a spruzzo. Dopo aver pulito e/o neutralizzato con solvente la superficie da impregnare si applicherà la soluzione a spruzzo fino al rifiuto. Il trattamento andrà iniziato con resina in

soluzione particolarmente diluita e si aumenterà via via la concentrazione fino ad effettuare le ultime passate con una concentrazione superiore allo standard;
per iniezione. Si introdurranno nel legno da impregnare appositi iniettori con orifizio variabile (2/4,5 mm). L'iniettore conficcato in profondità nel legno permetterà la diffusione del prodotto impregnante nelle zone più profonde.
Per arrestare il deterioramento e comunque per impostare una efficace azione di consolidamento potranno essere utilizzate varie resine:
resine naturali. Prima di essere applicate dovranno sciogliersi in solvente che, evaporando determina il deposito della resina nei pori e nelle fessure del legno. A causa del rapido deterioramento e/o invecchiamento, le resine naturali potranno essere utilizzate solo in casi particolari. Risultati analoghi si possono ottenere usando cere naturali fuse o sciolte in solvente oppure olio di lino cotto;
oli siccativi e resine alchidiche siccative. Il procedimento consiste nel fare assorbire dal legno materiali termoplastici sciolti in adatto solvente che tende col tempo a trasformare i polimeri solidi reticolati per effetto dell'ossigeno dell'aria. Tale impregnazione ha più uno scopo protettivo che di miglioramento delle caratteristiche meccaniche;
resine termoplastiche in soluzione. Il solvente, usato per sciogliere tali resine, deposita la resina nei pori e nelle fessure del legno col risultato di migliorare le caratteristiche meccaniche e la resistenza agli agenti atmosferici, nonché l'aggressione biologica e chimica;
resine poliesteri insature. Queste resine polimerizzano a freddo previa aggiunta di un catalizzatore e di un accelerante. Presentano buona resistenza agli aggressivi chimici (ad eccezione degli alcali). L'uso di tali resine è limitato nel caso in cui si voglia ottenere una buona resistenza agli aggressivi chimici;
resine poliuretaniche;
resine epossidiche.
Le resine dovranno in ogni caso presentare una elevata idrofilia per permettere la penetrazione per capillarità dovendo operare su legni anche particolarmente umidi. Dovranno essere sciolte in solvente organico polare fino a garantire una viscosità non superiore a 10 cPs a 25° e un residuo secco superiore al 10% per resine a due componenti (poliuretaniche, epossidiche) e al 7% per le rimanenti. I sistemi di resine da utilizzare dovranno essere atossici e non irritanti secondo la classificazione Cee e presentare le seguenti proprietà:
nessun ingiallimento nel tempo;
elevata resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi UV;
indurimento e/o evaporazione del solvente, graduale ed estremamente lento, tale da consentire la diffusione completa del prodotto per garantire una impregnazione profonda;
possibilità di asporto di eventuali eccessi di resina dopo 24 ore dalla applicazione, mediante l'uso di adatti solventi;
elevata resistenza chimica, all'acqua, all'attacco biologico.

PARTE IV - CONSOLIDAMENTO DELLE STRUTTURE

Art. 27 – Consolidamento delle strutture

STRUTTURE DI FONDAZIONE

Prima di dare inizio ai lavori è bene accertare la consistenza delle strutture di fondazione e la natura del terreno su cui esse gravano. Si dovranno quindi eseguire scavi a pozzo di dimensioni tali da consentire lo scavo a mano e l'estrazione del materiale di risulta, in condizioni da non pregiudicare la stabilità dell'edificio (cantieri di larghezza 1,2-1,5 m). Deve essere, inoltre, attentamente valutata la resistenza delle strutture interrate, in vista anche di eventuali variazioni di carico. Gli scavi devono essere eseguiti fino al piano di posa della fondazione e, in relazione alla natura del terreno ed alla profondità raggiunta, è opportuno siano sbadacchiati secondo la natura del terreno.

INTERVENTI SU FONDAZIONI DIRETTE IN MURATURA A PIETRAME

Le operazioni preliminari di ogni intervento sulle fondazioni consistono in:
esecuzione dello scavo su uno o ambo i lati della fondazione fino al piano di progetto;
puntellatura della struttura che può essere effettuato in tre modi:
puntellatura lignea di contenimento: realizzazione di un incasso nella muratura, preparazione della platea con tavolati, messa in opera di puntelli con incassatura a mezzo di cunei;
puntellatura lignea di contenimento e sostegno: apposizione di travi in legno sui tavolati aderenti alla muratura, messa in opera di puntelli fra trave e platea;
puntellatura provvisoria per opere di sottofondazione: predisposizione degli appoggi per I sostegni, esecuzione di fori per il passaggio dei traversi, zeppatura dei traversi con cunei di legno. Sulla base delle informazioni riguardanti i dissesti e le loro cause scaturite da approfondite analisi geologiche e prove in loco, si definiscono i lavori di consolidamento in:

interventi sulla costruzione e sul suolo al fine di ridurre le tensioni nelle zone maggiormente colpite della struttura;
interventi sul terreno volti a migliorare le caratteristiche, contenerne i movimenti, ridurne le spinte.
Per contrastare un cedimento intermedio e terminale dovranno essere eseguite travi cordolo in c.a. collegate mediante traversi. Le modalità operative saranno:
getto di spianamento in magrone di calcestruzzo;
esecuzione di varchi nella muratura;
posa in opera di armature di collegamento e di cordoli in c.a.;
casseratura;
getto in conglomerato;
foratura della muratura dopo l'indurimento;
predisposizione delle armature dei traversi;
getto con cemento espansivo.
Nel caso in cui la sezione sia insufficiente, dovranno essere usate travi cordolo in c.a. Con precompressione del terreno. Tale precompressione sarà realizzata mediante martinetti idraulici che, in presenza di terreni cedevoli, comprimono e compattano gli strati sottostanti ma che, se utilizzati al contrario, mettono in carico la muratura soprastante. Alla fine sarà effettuato un getto di completamento.
Per attenuare i fenomeni di ritiro del calcestruzzo, soprattutto nel getto dei traversi, è necessario inumidire con getti periodici d'acqua, applicazione di teli umidi, segatura, terra o speciali pellicole o vernici protettive. La stagionatura umida è consigliata anche in caso di conglomerato additivato o a ritiro compensato. La costruzione muraria, o sottomurazione con muratura di mattoni e malta di cemento, viene eseguita in presenza di uno strato di terreno compatto non molto profondo. Essa aumenta la capacità portante della fondazione poiché allarga, mediante una gradonatura con materiale nuovo, la base di carico. Dopo aver asportato terreno al di sotto delle fondazioni esistenti, verrà effettuato un getto di calcestruzzo per nuove fondazioni sul quale sarà eseguita la costruzione della muratura in mattoni pieni e malta di cemento. Durante la costruzione bisogna avere cura di mantenere la continuità tra sottofondazioni e struttura esistente mediante cunei in legno duro di contrasto e usando leganti a stabilità volumetrica. I giunti dovranno essere sigillati con malta. Anche la soletta in c.a. viene realizzata per cantieri di lunghezza variabile secondo la consistenza muraria. Il collegamento delle armature longitudinali dei vari cantieri deve essere curato al fine di non scomporre la soletta in tanti tronchi. Dopo aver asportato terreno al di sotto delle fondazioni esistenti, verrà effettuato un getto di spianamento in magrone di calcestruzzo, sul quale verranno pose in opera le armature con funi di collegamento.

SOTTOFONDAZIONI

I lavori di sottofondazione non devono turbare né la stabilità del sistema murario da consolidare né quella degli edifici adiacenti. Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti e le precauzioni necessari al rispetto di tale requisito. Nel caso di un muro continuo di spina la sottofondazione dovrà essere simmetrica. Inoltre, una volta eseguite le puntellature delle strutture in elevazione e individuati i cantieri di lavoro, si pratica uno scavo a fianco della muratura di fondazione fino a raggiungere il piano su cui si intende impostare la sottofondazione. A seconda dello spessore della muratura lo scavo verrà eseguito da un lato e le pareti dello scavo dovranno essere opportunamente sbadacchiate, mano a mano che lo scavo si approfondisce. In seguito si scava al di sotto della vecchia fondazione, interponendo puntelli tra l'intradosso della muratura ed il fondo dello scavo e si esegue la muratura di sottofondazione.
Sottofondazioni in muratura di mattoni. Si deve costruire una muratura di mattoni e malta pozzolanica o al più cementizia, ma priva di sali per evitare il fenomeno di risalita di sali nella muratura soprastante, lasciando fra vecchia e nuova muratura lo spazio equivalente ad un filare di mattoni e all'interno del quale si dovranno inserire dei cunei di legno duro che, dopo 3-4 giorni si provvederà a sostituire con cunei più grossi per compensare l'abbassamento della nuova muratura. Ad abbassamento avvenuto si provvederà a fare estrarre i cunei e a collocare l'ultimo filare di mattoni, riempiendo in forza l'intercapedine.
Sottofondazioni in conglomerato cementizio gettato a piè d'opera. È richiesto un lungo tempo prima di poterle incassare sotto la muratura. Infatti prima di poterle utilizzare dovranno attendersi i 28 giorni necessari affinché il conglomerato cementizio raggiunga le sue caratteristiche di portanza e di resistenza meccanica. Trascorso tale tempo si possono inserire sotto la fondazione da consolidare.
Sottofondazioni con cordoli o travi di cemento armato. Occorre eseguire gli scavi da ambedue I lati del tratto di muratura interessata fino a raggiungere il piano di posa della fondazione. Una volta rimossa la terra di scavo si effettuerà un getto di spianamento in magrone di calcestruzzo e si procederà poi alla predisposizione dei casseri, delle armature e al successivo getto dei cordoli. Dopo l'indurimento del getto per mettere in forza l'intercapedine si consiglia di usare cemento espansivo.

ALLARGAMENTI FONDAZIONALI

Allargamento mediante lastra in c.a. Si raggiunge con lo scavo il piano della fondazione esistente operando per campioni e si costruisce una lastra in c.a. opportunamente svincolata

dalla muratura; successivamente si esegue al di sopra e ad opportuna distanza una soletta in c.a. adeguatamente collegata alla muratura mediante cavalletti in acciaio, barre passanti di adeguata rigidezza, elementi in c.a.; si pongono nell'intercapedine tra lastra e soletta dei
martinetti che, messi in pressione, trasmettono al terreno un carico di intensità nota; si pongono elementi distanziatori nell'intercapedine, si asportano i martinetti e infine si riempie
l'intercapedine con calcestruzzo a ritiro controllato.

Procedimento Schultze. Vengono ammorsati elementi in c.a. a sezione triangolare di 2,00 m di altezza e 0,65 di profondità posti a 1,65 m d'interasse e che vengono incastrati ai due lati della muratura, mediante dentellatura intagliata in questa e solidarizzata alla stessa con tiranti in acciaio passanti. Al di sotto di questi elementi sul fondo dello scavo praticato ai lati della muratura per campioni vengono realizzate due travi in c.a. che verranno caricate tramite martinetti posti tra travi ed elementi triangolari.

STRUTTURE DI ELEVAZIONE E DELLE PARTIZIONI VERTICALI

Interventi su murature in mattoni o pietrame Prima di qualsiasi intervento dovranno predisporsi opere provvisionali e di sostegno. La struttura deve essere puntellata e, a tal fine, potrà aversi una puntellatura:

di contenimento, le cui modalità operative sono: realizzazione di un incasso nella muratura,
preparazione della platea con tavolati in laterizio, messa in opera dei puntelli con incassatura a mezzo di cunei;

di contenimento e sostegno, le cui fasi sono: disposizione sulla muratura di tavolati lignei,
preparazione della platea con tavolati in laterizio, apposizione di travi in legno su tavolati
aderenti alla muratura, messa in opera di puntelli fra travi e platea.

Inoltre si dovrà, preliminarmente ad ogni altra opera, asportare l'intonaco scrostato se privo di interesse artistico, mediante spicconatura.

Se la malta ha perso le sue proprietà leganti, si eseguirà la stilatura dei giunti con malta non troppo porosa, dopo aver effettuato la scarnitura profonda dei giunti ed il lavaggio con acqua.

Nel caso di piccole lesioni e fessurazioni, queste potranno essere risanate in due modi:

riprendendole con malta speciale. È necessario eliminare dalle fessure e dai giunti delle parti deboli e distaccate fino alla parte sana, pulendo le parti con aria compressa e bagnando con acqua di lavaggio. Alla fine sarà effettuata la stuccatura sulla superficie così preparata;

cementandole con colaggio di boiacca di cemento. La muratura dovrà essere perforata ed i fori dovranno essere otturati da un solo lato con malta di gesso. Si procederà quindi alla stuccatura dei giunti ed al lavaggio interno dei muri. Nei fori verranno quindi inseriti degli imbuti collegati a boccagli per il colaggio del cemento.

Nel caso di vuoti e lesioni saranno effettuate iniezioni a base di malte cementizie o di resine dopo aver praticato una scarnitura profonda dei giunti murari e dopo aver effettuato lavaggio con acqua a pressione fino a rifiuto. I giunti dovranno essere stilati con malta di cemento e sabbia a grana grossa. A questo punto saranno eseguiti dei fori nei quali si inseriranno e si fisseranno dei tubi di iniezione tramite
i quali sarà immessa la miscela. L'intervento di cuci-scuci si applicherà solo quando non potranno
essere applicate altre tecniche. L'intervento consiste nell'inserire a contrasto ed opportunamente ammorsata una muratura di mattoni pieni o di blocchi. Si opera a tratti alternati al fine di non interrompere la continuità statica della muratura ricostruendo una muratura in blocchi e malta di cemento magra. I cunei di contrasto in legno, una volta tolti, vengono sostituiti con mattoni allettati e malta fluida fino a rifiuto. Nel caso in cui sia diminuita la resistenza della muratura, si ricorrerà all'uso di tiranti che possono essere realizzati con barre o con trefoli di acciaio armonico. Per porre in opera tali tiranti, dovranno eseguirsi dei fori nella muratura eseguendo uno scasso per l'inserimento delle piastre di ancoraggio. Il piano di posa sarà preparato con malta a ritiro compensato. A questo punto saranno messe in opera in apposite scanalature lungo la muratura sia le barre filettate agli estremi, già preparate e tagliate, sia le piastre. Dopo aver messo in tensione i tiranti dovranno sigillarsi le scanalature con malta a ritiro compensato.

Le iniezioni armate hanno lo scopo di aumentare la resistenza a trazione della muratura e di impedire la dilatazione trasversale in caso di schiacciamento. Le barre ad aderenza migliorata, devono essere posizionate inclinate in appositi fori eseguiti nella muratura ed accuratamente lavati con acqua a bassa pressione fino a saturazione. Le imperniature saranno poi sigillate con iniezioni a bassa pressione di legante e, a presa avvenuta, le barre saranno tagliate a filo del muro. La tecnica delle lastre armate consiste nell'asportazione delle parti di muratura incoerenti o già distaccate e nella spolverizzazione delle lesioni con aria compressa. A queste operazioni preliminari seguono: l'esecuzione di fori obliqui nella muratura, la stuccatura delle lesioni e delle fessure ed il fissaggio su ambo i lati del muro di una rete elettrosaldata, applicando sulle pareti betoncino di malta.

INTERVENTI SU COLONNE E PILASTRI IN MURATURA

Per quanto riguarda i pilastri o le colonne le manifestazioni di dissesto sono analoghe a quelle delle murature, mentre differiscono le metodologie d'intervento. La cerchiatura è un intervento atto a contrastare il fenomeno dello schiacciamento. Le barre d'acciaio sono messe in opera a caldo per cui, contraendosi, durante il loro raffreddamento, imprimono al pilastro una compressione radiale. Le cerchiature possono anche essere fatte a freddo con messa in carico dei cerchi mediante chiave dinamometrica. L'applicazione

della cerchiatura inizia nella zona più deformata per proseguire verso le estremità. La cerchiatura viene spesso sostituita dai frettaggi con microbarre in acciaio inserite all'interno della colonna ed invisibili ad intervento ultimato. Le staffature in ottone o acciaio inossidabile vengono messe in opera inclinate a 45° e solidarizzate alle colonne con iniezioni di resina. L'inserimento di barre verticali e staffe metalliche diventa necessario per migliorare le caratteristiche di resistenza a pressoflessione di un pilastro o colonna. Le barre e le staffe vengono inserite in perfori realizzati in corrispondenza dei ricorsi di mattoni, saldate fra di loro e sigillate con resine epossidiche. Un consolidamento più completo può prevedere oltre alle staffature anche il rinforzo in caso di pilastri rettangolari con profilati metallici, colatura di boiacca e betoncino armato. Dopo la posa delle barre ad aderenza migliorata, si provvede, entro fori predisposti, alla colatura di boiacca cementizia dal basso verso l'alto. Gli angolari metallici, la rete metallica e le barre vengono saldati fra di loro prima dell'esecuzione delle lastre di betoncino.

INTERVENTI SU MURATURE A SACCO CON LATERIZIO ESTERNO

Il ripristino di una muratura a sacco con paramenti esterni in laterizio si esegue solo se lo stato dei paramenti è in buone condizioni senza eccessivi rigonfiamenti e lesioni diffuse. Partendo dal basso si asporta un elemento laterizio ogni due per file parallele sul lato interno, si applica sulla parete opposta di un foglio di polietilene puntellato a terra e si sigillano lesioni e fessure sulla parete interna. Nei vani creati vengono inseriti tronconi di tubi di ferro e si sigillano con malta di cemento. Si inserisce entro questi vani
acqua di lavaggio e si cola una boiacca di cemento fino a rifiuto, ripetendo l'operazione a presa avvenuta e per le successive file superiori.

INTERVENTI SU SUPERFICI ESTERNE VERTICALI DI MATTONI O PIETRE

Se sono state messe in evidenza fessurazioni, scheggiature, rotture, si deve intervenire mediante sigillature ed iniezioni con stucchi epossidici o malte a base di resine al fine di rendere la superficie più omogenea e meno deteriorabile dall'acqua, dagli agenti chimici e da quelli inquinanti. A volte la pulizia, se realizzata con prodotti adatti ed in modo adeguato, liberando l'involucro dalle pericolose croste nere comporta un sufficiente risanamento. Generalmente lo scopo della pulizia, preceduta da un consolidamento superficiale, è quello di preparare le superfici all'intervento di protezione. Nel caso di rotture o frammenti con scagliature dovute a gelività o a piccole lesioni si ricorre alle già descritte
tecniche della stilatura profonda dei giunti o alla ripresa delle piccole lesioni con malta speciale. I metodi di protezione delle superfici, nel caso di perdita di resistenza dell'involucro superficiale, sono:

impregnazione, che consiste nell'aspersione di materiale consolidante a penetrazione strutturale

impregnazione sottovuoto, che consiste nell'immissione controllata di resine sintetiche dopo aver avvolto il manufatto con fogli di polietilene sostenuti da rete metallica e nell'aspirazione dell'aria, gas residui, umidità. I fogli saranno rimossi a fine operazione.

STRUTTURE PORTANTI E DELLE PARTIZIONI ORIZZONTALI:

INTERVENTI SU PAVIMENTI

Per la preparazione del supporto per la posa di malta si procede ad una pulizia e bagnatura dello stesso. La malta deve essere stesa con un “rigone” e spolverata, quando indurita, da polvere di cemento; le piastrelle vanno posate a giunto unito o aperto con appositi distanziatori (listelli di legno). I giunti fra le piastrelle, una volta posate, devono essere sigillati con boiacca, posata a spatola non metallica e tolta, se in eccesso, con tela di iuta. Le piastrelle non smaltate devono essere pulite con soluzione acida. La posa del collante si realizza in caso di posa su supporto liscio sul quale vengono pressate fino a totale adesione le nuove piastrelle che devono venire stuccate nei giunti e pulite con spugna bagnata. La posa dello strato legante per la posa di pavimentazione lapidea, consiste nella stesura di malta normale di cemento sulla quale viene applicata malta bastarda. Le lastre posate vengono stuccate con cemento bianco addizionato con pigmenti colorati e, dopo venti giorni circa, levigate e lucidate. L'impermeabilizzazione dei pavimenti in cotto avviene con posa di olio di lino crudo dopo avere atteso due giorni dal lavaggio con acqua e acido muriatico al 20%. Dopo quattro ore dalla stesura dell'olio di
lino si procede alla ceratura del pavimento.

INTERVENTI SU INFISSI ESTERNI

Nel caso di essenze poco pregiate è necessario nascondere i difetti con vernici coprenti a smalto o ad olio, previo trattamento con olio di lino lasciato assorbire in profondità. Le essenze pregiate vengono impregnate con olio trasparente, riducendo al minimo le stuccature con pasta colorata con additivi e usando come fondo isolante la vernice finale diluita con solvente.

Il ripristino della verniciatura segue generalmente le operazioni di rimozione delle parti distaccate o degradate e di stesura di una mano di fondo isolante. La manutenzione dell'infisso verniciato necessita di una totale pulitura del metallo fino al vivo e di una pulizia meccanica per eliminare lo strato bluastro di calamina in presenza del quale la vernice non dura e si sfalda. La manutenzione degli infissi d'alluminio si limita al controllo delle guarnizioni di gomma che possono fuoriuscire dalla sede a causa della dilatazione termica.

Art. 28 – Consolidamento delle murature

GENERALITA’

Gli interventi di consolidamento murario saranno volti a migliorare le prestazioni statiche e antisismiche dei manufatti edilizi, i quali dovranno conservare la compagine, la configurazione e la funzione strutturale storica iniziale; tali interventi saranno approntati in modo da salvaguardare e conservare le testimonianze della tradizione edilizia e costruttiva evitando ogni dannoso stravolgimento sia sul piano strutturale che tecnico-costruttivo e escludendo quindi metodi e tecniche lontane dalla tradizione specifica che possano generare eventi dirompenti e alterativi di una condizione stratificata e stabilizzata.
Dovranno preferirsi interventi compatibili con la tutela del bene, eventualmente reversibili e riconoscibili all'interno di una compagine generale di coerenza architettonica. Sarà necessario, pertanto, completare e approfondire tutte quelle indagini che, non realizzate in fase di pre-cantiere per assenza di condizioni favorevoli, saranno invece fondamentali per approdare a una conoscenza compiuta del manufatto
architettonico. Sia sul piano strutturale che sul piano costruttivo, su disposizione della direzione lavori, potranno essere eseguiti saggi esplorativi anche all'interno degli spessori murari o in prossimità di lesioni e di giunti costruttivi, sì da approfondire la conoscenza sui vuoti e sulle lacune, sulla qualità e sulla consistenza muraria evitando il più possibile interventi distruttivi; le risultanze di tali approfondimenti di indagine saranno registrati in apposite schede unitamente a ogni informazione utile circa le stratificazioni e i mutamenti antropici subiti dalla costruzione. Qualora tali approfondimenti introducano variazioni delle condizioni poste a base del progetto, in accordo con la direzione lavori, dovranno essere messi in atto correttivi adeguati. Nell'esecuzione di tali interventi le "Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni, anno 2006" costituiranno un valido riferimento. Gli interventi di consolidamento dovranno, quindi, tenere conto della natura del materiale, delle malte di allettamento,della tecnica del murare messa in opera, della sezione della muratura, dei vuoti rilevati, ecc.
Nel caso si verifichino accelerazioni di dissesti, questi dovranno essere monitorati e/o presidiati secondo i principi e i criteri indicati nel paragrafo specifico.
Le murature saranno consolidate, ove possibile, secondo le modalità contenute:
- nel D.M. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche";
- nel D.M. LL.PP. 2 luglio 1981 n. 198 "Normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiate dal sisma nelle regioni Basilicata Campania e Puglia";
- nelle circolari ministeriali n. 21745 del 30 luglio 1981 "Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione e il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiate dal sisma";
- nel D.M. 20 novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento";
- nella circolare del Ministero dei LL.PP. n. 30787 del 4 gennaio 1989, "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento";
- nella circolare del Ministero dei LL.PP. del 10 aprile 1997 n. 65/AA.GG. "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per la costruzione in zona sismica".

CONSOLIDAMENTO MEDIANTE INIEZIONI DI LEGANTE DI MALTA NON ARMATE

Le iniezioni di leganti serviranno a riempire vuoti e lacune (nel caso in cui non fossero colmabili diversamente) prodotte da dilavamenti e percolamenti di acque meteoriche o derivanti dalla messa in opera della tecnologia costruttiva cosiddetta a sacco; sarà l'appaltatore a individuare le parti sulle quali intervenire mediante queste iniezioni. Questa operazione di delimitazione verrà eseguita su indicazione della direzione lavori anche dopo eventuali indagini più o meno complesse, indagini che potranno andare dalla semplice percussione fino a quelle a ultrasuoni, ma che saranno sempre e comunque di tipo non distruttivo. L'appaltatore approfondirà la conoscenza del tipo di malta già impiegata in opera e, sulla base dei dati acquisiti a riguardo, predisporrà la composizione della nuova miscela. Verranno eseguite preventivamente iniezioni-campione in maniera da verificare la capacità di penetrazione della malta, la sua consistenza e gli effetti che è in grado di dispiegare; tali campioni saranno numerati e registrati sulle apposite schede, sulle quali verrà riportato il tipo di miscela, la data di esecuzione e ogni altra informazione utile a esprimere una valutazione. Le perforazioni verranno eseguite su entrambe le facce (preferibilmente in corrispondenza dei giunti di malta) fino alla metà almeno dello spessore del muro, adoperando strumenti a sola rotazione dotati di punta ad alta durezza. Nel caso di piccoli spessori (al di sotto dei 60-70 cm), si potrà intervenire su una sola faccia. Le perforazioni avranno andamento leggermente inclinato (massimo del 10%, solo per murature di mattoni pieni l'inclinazione sarà del 45%), in modo da agevolare l'afflusso della malta; all'interno dei perfori saranno inserite e sigillate le cannule che accoglieranno i boccagli di iniezione e che consentiranno alla miscela in esubero di fuoriuscire. Al fine di evitare che la miscela iniettata possa fuoriuscire dai paramenti, giunti, sconnessioni e fratture sui due paramenti dovranno essere sigillate anche temporaneamente (in alcuni casi potrà adoperarsi anche stoppa o altro materiale removibile). Per murature a tessitura incerta, sarà preferibile non rimuovere l'intonaco prima delle iniezioni. Prima di iniettare il legante, preferibilmente il giorno prima, la muratura verrà saturata con acqua pura e demonizzata: sarà così possibile verificare l'esistenza di eventuali fratture invisibili sulle quali verranno eventualmente eseguite le sigillature temporanee, in modo da evitare la muratura, a causa della propria secchezza, assorba immediatamente la malta iniettata bruciandola. La miscela sarà una boiacca ottenuta da grassello di calce o da calce idraulica con aggiunta di

inerti quali sabbia, pozzolana e cocciopesto molto fini, così da ottenere una miscela fluida e priva di sali solubili. Se previsto in progetto o dalla direzione lavori, potrà essere additivata da prodotti fluidificanti (per esempio gluconato di sodio) e antiritiro (per esempio polvere di alluminio), così da evitare fenomeni di segregazione e ritiri eccessivi. A seconda del tipo di muratura e dei vuoti presenti, seguendo le prescrizioni in progetto e le disposizioni della direzione lavori, le iniezioni potranno essere diffuse (2-3 ogni metro quadrato, disposte preferibilmente a quinconce, preferendo diametri piccoli per un numero maggiore di perfori) oppure localizzate in prossimità dei vuoti accertati; esse saranno eseguite a bassa pressione (0,5-1,5 atm) con pompe manuali o automatiche dotate di manometro, procedendo dal basso verso l'alto e dalle estremità verso il centro, aumentando la pressione man mano che si procede verso l'alto. Solo nei casi di murature fortemente deteriorate si potranno eseguire iniezioni a gravità, inserendo degli imbuti e lasciando cadere all'interno delle murature stesse la miscela fino a esaurimento del contenuto e provvedendo al successivo rabbocco fino a saturazione; sarà possibile in questi casi anche fare uso di casseformi con interposta guaina. In alcun modo il paramento dovrà essere deteriorato dalla malta e, pertanto, si provvederà immediatamente alla pulitura delle sbavature mediante spugnetta assorbente imbevuta di acqua deionizzata. Alla fine delle iniezioni e dopo la presa, sarà opportuno oltre che utile effettuare rilevazioni del comportamento della muratura interessata.

CONSOLIDAMENTO MEDIANTE INIEZIONI ARMATE

I consolidamenti mediante iniezioni armate saranno realizzati, solo quando non siano possibili altri interventi risolutivi, in punti localizzati al fine di rinforzare cantonali o connessioni d'angolo (a T o a croce) di murature, pareti lesionate, ammorsature. Le iniezioni armate serviranno al rafforzamento della muratura mediante un reticolo interconnesso di cuciture metalliche in grado di aumentare la resistenza agli effetti di trazione, pressoflessione e taglio. Verranno realizzati perfori di diametro adeguato per permettere l'inserimento dell'armatura con i suoi distanziatori, i quali serviranno a evitare l'eccentricità dell'armatura rispetto al foro e a procedere con la successiva iniezione della malta; tali distanziatori avranno un andamento inclinato del 45%, lunghezza adeguata allo spessore del muro e distanza reciproca di 40-50 cm. Le barre saranno zincate di diametro 12-20 mm a aderenza migliorata; ancora più vantaggioso l'utilizzo di acciaio inox filettato del tipo AISI 316L di diametro adeguato. Al fine di migliorare l'aderenza della malta, tali barre potranno essere opportunamente coperte con adeguata biacca; in presenza di murature di modesto spessore questo intervento andrà evitato, in quanto si rivelerebbe inefficace. Per quel che attiene a tutte le altre operazioni di preparazione del supporto murario e delle malte, per effettuare le iniezioni e le altre operazioni necessarie a dare l'opera finita a regola d'arte, varranno le considerazioni già espresse in precedenza. Se previsto in progetto le barre di armatura potranno essere del tipo FRP, purché rese preventivamente rugose al fine di migliorarne l'aderenza e la resistenza chimica all'interno delle condizioni murarie. Nel caso in cui si rendesse necessaria una maggiore elasticità, si preferiranno barre in vetro o in aramide.

CONSOLIDAMENTO MEDIANTE INTONACO O PARETINE ARMATE

Gli interventi di consolidamento mediante intonaco o paretine armate saranno eseguiti sulle due facce di murature particolarmente degradate o con lesioni diffuse (se di impossibile sostituzione e purché prive di particolari valenze storico-artistiche e architettoniche), delle quali potranno migliorare la sezione resistente mediante lastre verticali di placcaggio in malta idraulica, armate con reti in acciaio inossidabile o acciaio zincato elettrosaldato posate su ambo i lati, purché collegate da elementi metallici passanti attraverso lo spessore del muro. L'appaltatore rimuoverà l'intonaco e pulirà in profondità I giunti e le superfici murarie; disporrà la rete le cui maglie avranno le dimensioni prescritte minimo 10 x 10 cm e massimo 20 x 20 cm, effettuando le opportune sovrapposizioni di almeno 20 cm e i risvolti trasversali in corrispondenza di imbotti e angoli murari. Eseguirà le perforazioni passanti attraverso lo spessore del muro (4-6 ogni m2) facendo uso di trapani a sola rotazione. Le barre in acciaio inox filettato o zincato a aderenza migliorata avranno diametro compreso tra i 4 e gli 8 mm e sporgeranno di circa 10 cm su ogni lato e, legate alla rete e ripiegate a uncino, costituiranno le spillette di collegamento; per migliorare l'aderenza potranno essere trattate superficialmente con boiacca passivante. La rete potrà anche essere realizzata in opera mediante uso di tondini oppure sostituita con maglie di materiale polipropilenico adeguato al tipo di intervento: tale intervento sarà efficace se l'appaltatore adopererà tutte le precauzioni necessarie, in particolar modo nella posa della rete che dovrà essere distanziata di alcuni cm dalla parete, in modo da garantire una posizione baricentrica all'interno della sezione della paretina di placcaggio. La malta sarà realizzata con calce idraulica naturale miscelata con inerti quali cocciopesto, pozzolana, metacaolino, e sabbie silicee, evitando l'uso del cemento in quanto meno lavorabile e meno traspirante. La muratura sarà opportunamente imbibita di acqua fino a saturazione, dopo di che si procederà alla posa della malta per strati successivi fino a raggiungere la superficie finale, avendo cura di riempire ogni vuoto a tergo della rete. Per spessori fino a 3 cm la posa avverrà a spruzzo; da 3 a 5 cm si procederà manualmente, oltre e fino ai 10 cm si farà uso di casseformi. Per 48 ore le paretine dovranno essere tenute costantemente umide e dovranno essere protette dal sole e dal vento.

Tali interventi potranno interessare anche superfici localizzate quali lesioni isolate, lesioni d'angolo e lesioni in corrispondenza di aperture, avendo cura di lasciare la paretina sottosquadro rispetto agli intonaci contigui in modo da poter riprendere successivamente il piano con intonaco dello stesso tipo.

CONSOLIDAMENTO MEDIANTE MATERIALI COMPOSITI (FRP OSSIA FIBER REINFORCED POLYMERS)

Gli interventi consolidativi mediante materiali compositi serviranno a rafforzare la resistenza a trazione e a migliorare l'elasticità/duttilità della muratura. L'appaltatore provvederà a un'accurata pulitura preventiva delle parti da trattare eliminando polveri e materiali incoerenti, stuccando fessurazioni e irregolarità e realizzando superfici murarie il più possibile piane. I prodotti compositi potranno essere in nastri di fibre di vetro, di carbonio o aramidiche e saranno messi in opera direttamente sulle superfici da consolidare, siano esse ampie o localizzate in lesioni puntuali e angoli di muratura. Ogni operazione verrà eseguita a partire dall'osservazione scrupolosa delle disposizioni previste dallo specifico prodotto;

data la particolarità del tipo di intervento, l'appaltatore farà riferimento alle modalità tecniche previste dagli specifici prodotti e per la posa ricorrerà a personale specializzato. Sulla superficie perfettamente pulita verrà messo in opera un primer fluido a bassa viscosità di resina epossidica stesa a pennello o a rullo, avendo cura di aumentare la dose o di intervenire con successivi strati in presenza di superfici porose e ruvide; ad asciugatura avvenuta si provvederà, se richiesto dal progetto o dalle condizioni particolari in cui si trovano le parti da consolidare, a operare una rasatura con stucco epossidico eseguita a spatola sul quale immediatamente mettere in opera i nastri, secondo la disposta grammatura e orditura, avendo cura di effettuare le necessarie sovrapposizioni sia in senso longitudinale (20-30 cm) che in senso trasversale (2-5 cm). Per migliorare l'adesione del nastro alla resina e per eliminare eventuali piccole bolle di aria si farà uso di un rullo in gomma, lasciandolo scorrere con leggera pressione nella direzione delle fibre. Dopo un'ora circa si passerà una seconda mano di resina atta a racchiudere le fibre e, nel caso si debbano disporre altri strati di nastro, si procederà come descritto sopra. Sulla superficie ancora fresca, così come si trova alla fine delle varie operazioni, per migliorare la scabrezza e l'adesione dell'intonaco, si procederà a spolverare sabbia al quarzo.

CONSOLIDAMENTO MEDIANTE TIRANTI METALLICI

Il consolidamento mediante tiranti metallici interni alla muratura prevede che l'appaltatore individui I piani di posa, segnando accuratamente l'asse dello stesso tirante. Mediante apposita carotatrice a sola rotazione, l'appaltatore provvederà a preparare l'alloggiamento evitando di alterare gli equilibri e le condizioni statiche; nel caso di rafforzamenti di murature in corrispondenza di solai, quindi quando tali tiranti fungano da cordolature atte a sostituire interventi in breccia, verranno messi in opera quanto più possibile al livello delle parti strutturali degli stessi solai, quindi al di sotto delle pavimentazioni e possibilmente immersi nella muratura. Per tiranti esterni alle murature potranno adoperarsi sezioni circolari, piatte, quadrate, ecc; in questo caso verrà predisposta una scanalatura adeguata affinché la catena venga in ultimo interamente ricoperta dalla malta antiritiro, in modo da poter essere celata successivamente dallo strato di intonaco. In generale i tiranti potranno essere barre rigide preferibilmente inox oppure trefoli in acciaio inox armonico o ancora in fibra di carbonio o aramidica, in ogni caso alle estremità saranno dotati di elementi in acciaio adeguatamente filettati per almeno 10-15 cm e poi applicati all'interno della muratura o nella scanalatura, con le estremità fissate con piastre atte a distribuire adeguatamente i carichi. I tiranti potranno essere di tipo antiespulsivo (con possibilità di libertà all'interno del perforo) oppure bloccati all'interno degli spessori; a seconda dei casi si potrà interporre una guaina con funzione protettiva e di scorrimento sia sotto le piastre che intorno al tirante stesso; con chiave dinamometria, operando sia a caldo che a freddo, verrà assegnata la tensione prevista in progetto; solo se richiesto dalle prescrizioni della direzione lavori, si salderanno i dadi di chiusura e si procederà a iniettare malte adeguate all'interno delle cavità. A seconda dei casi potranno essere realizzati capochiavi a paletto che l'appaltatore provvederà a inclinare di 45°, con braccio maggiore rivolto verso il muro ortogonale in modo da poter contrastare contemporaneamente sia con il muro che con solaio; nei casi in cui sia impossibile procedere alla posa di piastre/capochiavi, si dovranno realizzare, a seconda dei casi, bulbi di ancoraggio alle estremità che verranno posti all'interno della muratura stessa. L'intervento di tirantature, in generale, potrà essere realizzato anche con andamento verticale o inclinato, in modo da contrastare le specifiche tensioni presenti nelle murature. In particolare, i tiranti verticali dovranno essere accuratamente ancorati ad di sotto delle fondazioni e portati fino in sommità con piastre e dadi di bloccaggio (su una muratura ben consolidata e preparata a tale funzione). Tutte le parti in acciaio a vista dovranno essere protette da ossidazione e corrosione.

CONSOLIDAMENTO MEDIANTE DIATONI ARTIFICIALI

Il consolidamento mediante diatoni artificiali, che prevede l'inserimento di elementi trasversali allo spessore murario (diatoni) in grado di rendere monolitica la muratura, servirà al rafforzamento della consistenza di murature molto scadenti e decorse; sarà necessario venga eseguito con estrema accuratezza dopo che sia stato rilevato e annotato lo stato generale delle murature stesse. L'appaltatore sceglierà le porzioni murarie più compatte e eseguirà i fori con sonda a sola rotazione ad andamento assiale rigorosamente ortogonale alla superficie muraria; i tappi del materiale sulle due superfici murarie saranno conservati per ricostruire il paramento; all'interno del foro saranno inserite le armature in acciaio inox o passivato (composte da elementi a spirale del diametro di 4-6 mm e elementi longitudinali del diametro di 8 mm collegate alla prima), avendo l'accortezza di distanziarle dalle pareti del foro affinché risultino centrate nel nucleo; dopo aver

stuccato e sigillato i giunti della muratura contigua ai punti in cui verranno realizzati i diatoni, l'appaltatore provvederà alla chiusura sottosquadro delle estremità del foro in modo da poter posizionare alla fine i tappi del paramento, a esclusione delle aperture per le iniezioni e per la fuoriuscita di aria in fase di iniezione. La miscela fluida, preparata secondo le indicazioni di progetto o le disposizioni della direzione lavori, sarà iniettata gradualmente, con una leggera pressione, fino a rifiuto: sarà necessario pulire immediatamente le eventuali fuoriuscite di malta.

CONSOLIDAMENTO DI APERTURE ESISTENTI O REALIZZAZIONE DI NUOVE APERTURE SU MURATURE PORTANTI MEDIANTE CERCHIATURE

Il consolidamento o la realizzazione/allargamento di aperture su murature portanti deve essere realizzato solo dopo un attento esame della consistenza muraria sulla quale si dovrà intervenire; sarà preferibile operare in condizioni di non troppo avanzato dissesto. Successivamente si puntellerà adeguatamente la porzione di solaio che grava sull'architrave, in modo da trasferirlo in corrispondenza dei piedritti dell'apertura. Verranno riportate le misure dell'apertura da realizzare o da allargare aumentando la luce netta delle dimensioni necessarie alla realizzazione delle mazzette (siano esse in muratura, in cemento armato o in acciaio), prima della realizzazione delle quali ne verrà eseguita la demolizione. I piedritti in muratura rafforzata avranno almeno tre teste dotate di adeguate ammorsature alla muratura esistente e saranno realizzate seguendo la tecnica dello scuci-cuci e maltando con calce idraulica naturale. Se necessario, la muratura delle nuove spallette sarà rinforzata con rete elettrosaldata risvoltata all'interno dell'imbotte, fino alla copertura della vecchia muratura; nel caso si usi l'acciaio, verranno inseriti profili del tipo HEA lungo lo spessore del muro, i quali verranno poi saldati tra di loro; perimetralmente verranno realizzate zancature metalliche con barre in acciaio ad aderenza migliorata saldate ai profilati e inserite nella muratura, avendo cura di chiudere le cavità di tali ancoraggi mediante malta di calce idraulica preferibilmente a ritiro compensato. Successivamente, l'appaltatore eseguirà le demolizioni in corrispondenza degli architravi procedendo in maniera graduale, così da inserire il primo profilo metallico su una faccia del muro e successivamente l'altro sull'altra faccia. Gli architravi, adeguatamente dimensionati e se necessario irrigiditi con alette, andranno ad appoggiarsi sui piedritti già realizzati e dotati di piastre e a queste verranno successivamente saldati. Nel caso gli architravi poggino su piedritti in muratura, avranno una lunghezza tale da compensare per lato una volta e mezzo lo spessore del muro; a posa avvenuta, gli architravi saranno messi in carico in carico con cunei. Successivamente si demolirà la muratura e si salderanno agli architravi gli elementi di collegamento trasversale tra i due profilati oppure si inseriranno (in fori preventivamente realizzati nell'anima dei profili metallici) chiavarde bullonate alle due estremità. Tavelle o mattoni appoggiati sulle ali fungeranno da cassaforma per il successivo getto di malta, il quale verrà eseguito sopra l'architrave.

I piedritti saranno collegati inferiormente con traverso costituito da un piatto di acciaio saldato agli elementi verticali Gli interventi di eventuale chiusura delle parti metalliche a vista saranno eseguiti nel modo disposto dalla direzione lavori. Per finiture intonacate potrà essere utilizzata sui profili metallici rete in acciaio a maglia fitta, in modo che migliori l'aggrappaggio. Tutti i manufatti metallici saranno trattati e protetti preventivamente con boiacca passivante.

PARTE V - COSTRUZIONE DI MURATURE INTEGRATIVE

Art. 29 – Costruzione di murature di vario genere

GENERALITA'

La costruzione di murature, sia in materiale naturale che artificiale, dovrà essere realizzata a partire dalle indicazioni contenute nelle prescrizioni di cui:

- alla L.64/74, al D.M. 24 gennaio 1986 e alla circolare del Ministero dei LL.PP. del 19 luglio 1986 n. 27690 per quanto riguarda le costruzioni sismiche;
- con riferimento altresì al D.M. 20 novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento";
- alla circolare del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 3787 del 4 gennaio 1989, alla circolare del Ministero dei LL.PP. n. 30787 del 4 gennaio 1989, "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento";
- al D.M. LL.PP. del 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche", alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 10 aprile 1997 n. 65/AA.GG. "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per la costruzione in zona sismica" e al D.M. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni";
- al D.M. 14 gennaio 2008, "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

L'appaltatore farà in modo di eseguire le murature attenendosi alle indicazioni e alle prescrizioni previste dal progetto; nella scelta del materiale sarà adoperata estrema cura e gli elementi che presenteranno difetti per forma e per consistenza verranno scartati.Il materiale prima della posa sarà sempre tenuto a bagno fino a rifiuto e prelevato in tempo utile per permettere all'acqua in eccesso di evaporare. La malta sarà composta secondo le indicazioni date dalla direzione dei lavori. L'appaltatore prediligerà la malta composta con calce naturale o idraulica e presterà una certa attenzione alla preparazione dei letti di posa orizzontali e dei giunti

verticali, secondo la regola dell'arte, avendo anche cura di mettere in opera elementi diatoni di collegamento, atti a tenere la muratura legata nello spessore. La realizzazione della muratura sarà eseguita in modo perfettamente verticale e secondo la forma prescritta. Prima di iniziare la posa del materiale, a livello di fondazione potrà essere steso un foglio di materiale impermeabile; quanto alla formazione di angoli e spigoli, di vani vuoti, rientranze, spallette, piattabande, canne fumarie, cavedi e altro, l'appaltatore realizzerà accuratamente tutte le ammorsature necessarie al fine di garantire la tenuta dei singoli elementi e al fine di collegare la nuova muratura a quelle già esistenti. Qualora debbano essere realizzate successivamente altre porzioni di muratura, l'appaltatore lascerà le opportune prese e gli opportuni dentelli in modo da impostare la realizzazione di altri tratti murari e di archi o di spallette di porte e finestre. Tutti i giunti verticali dovranno essere accuratamente sfalsati e quelli orizzontali ben allineati. Nel caso di edifici a più piani, le murature dovranno garantire un perfetto collegamento reciproco anche mediante eventuale cordolo che assicuri la perfetta distribuzione dei carichi. Per quanto possibile, all'atto stesso della realizzazione della muratura, l'appaltatore predisporrà tutte le tracce per gli impianti, per i tiranti, i capochiavi o altro, in modo da evitare interventi successivi che comporterebbero la realizzazione di tracce e demolizioni inopportune, dannose alla stabilità della struttura muraria. I lavori non potranno essere eseguiti durante periodi di gelo ma, in caso di improrogabilità, verranno approntate misure a protezione. Le murature eseguite saranno tenute bagnate per almeno 10 giorni, in maniera da evitare repentine asciugature e distacchi tra malte e materiale. La realizzazione delle murature seguirà inoltre la tradizione esecutiva locale.

MURATURA DI MATTONI

Quanto alle murature di mattoni, il materiale che le compone dovrà essere bagnato per immersione fino a saturazione, avendo cura di prelevarlo al momento dell'uso così da consentire il gocciolamento dell'acqua in eccesso: questa pratica eviterà l'immediato assorbimento dell'acqua presente nella malta, che potrebbe avere conseguenze negative per la compattezza della muratura. La muratura sarà realizzata tramite l'allettamento della malta su filari perfettamente orizzontali, premendo ogni mattone sulla malta stessa in modo che tutti i vuoti vengano eliminati. Per le murature faccia vista, l'esecutore avrà cura di ripulire immediatamente la faccia in vista dai residui e dalle colature di malta; il giunto sarà variabile tra i 5 e i 10 mm e sarà rabboccato e completato solo a presa della muratura avvenuta, in modo da poter essere lavorato in modo opportuno per la faccia vista secondo le modalità disposte. La composizione della malta seguirà le indicazioni di progetto e quelle della tradizione locale, in ogni caso gli inerti che la compongono verranno opportunamente vagliati in modo da ottenere una granulometria compatibile con le dimensioni del giunto. La muratura potrà essere a una o più teste di mattoni e sarà ordita secondo le indicazioni progettuali o secondo la tradizione locale, purché nel suo spessore siano realizzate le opportune prese e gli opportuni collegamenti. L'appaltatore avrà cura di selezionare il materiale escludendo, specie per la faccia vista, quello che presenti anche il minimo difetto di colorazione o consistenza (calcinaroli, cavillature, scheggiature, ecc.), scegliendo per la faccia vista la coloritura più uniforme. In ogni caso, i mattoni saranno prelevati dal bancale in modo che vengano miscelati secondo le indicazioni della ditta produttrice. Per archi e piattabande, i mattoni dovranno essere messi in opera seguendo il centro di curvatura dell'arco generatore; il giunto inferiore non dovrà essere mai superiore ai 5 mm e il giunto superiore mai superiore ai 10 mm.

MURATURA IN FOGLIO O IN LATERIZIO FORATO

Le murature in foglio o in laterizio forato richiedono una selezione di materiale ancora più accurata rispetto alle precedenti, in quanto i mattoni da utilizzare dovranno essere ben formati con spigoli rettilinei, mentre verranno scartati quelli deformati e scheggiati poiché inficerebbero la stabilità della parete; lo stesso rigore è richiesto per i piani orizzontali. Nel caso in cui le pareti giungano fino al solaio superiore, dovranno essere messe bene in contrasto in modo da assicurare la stabilità stessa della muratura. Se necessario, potranno essere realizzate staffature o collegamenti al piede e in sommità;
per pareti di altezza inferiore, la posa contestuale di controtelai per porte o aperture in genere contribuirà al miglioramento della stabilità.

OPERE IN CEMENTO ARMATO

Tutte le opere in cemento armato saranno eseguite in conformità con le previsioni di progetto che dovranno rispettare tutta la normativa vigente:
- L. n. 1086 del 5 novembre 1971 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso e a struttura metallica";
- L. 64 del 2 febbraio 1974, "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; - D.M. LL.PP. del 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- circolare del Ministero dei LL.PP. del 15 ottobre 1996 n. 252/AA.GG./S.T.C. "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per il calcolo l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- D.M. LL.PP. del 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche";
- circolare del Ministero dei LL.PP. del 10 aprile 1997 n. 65/AA.GG. "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per la costruzione in zona sismica";

- Ordinanza Presidenza dei Ministri 20 marzo 2003 n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- D.M. 14 settembre 2005 “Norme tecniche per le costruzioni”;
- D.M. 14 gennaio 2008, “Nuove norme tecniche per le costruzioni”.

Gli elaborati progettuali potranno trovarsi già a corredo dell’appalto oppure dovranno essere redatti dallo stesso appaltatore a proprie spese, tramite un tecnico specialista e competente.
Le opere verranno quindi eseguite nel rispetto della geometria e delle caratteristiche previste.
Dopo il disarmo, le superfici a vista saranno liberate dalle raggette e regolarizzate con spolvero di cemento e malta cementizia. L’appaltatore dovrà eseguire tutti i provini richiesti a propria cura e spese; qualora i valori dei provini dovessero risultare inferiori a quelli di progetto, la direzione lavori sospenderà la prosecuzione delle opere e provvederà a effettuare la verifica sull’efficacia di tale riduzione, se necessario anche effettuando altri prelievi e saggi (sempre a spese dell’appaltatore).
Le risultanze saranno riportate in un’adeguata relazione che potrà essere accettata o meno dalla direzione lavori; se la variazione verrà accettata, la contabilità sarà eseguita tenendo conto delle modifiche apportate dall’appaltatore; nel caso in cui invece le risultanze non risultassero accettabili, le opere difformi verranno demolite e eseguite secondo le prescrizioni di progetto. Tutte le opere eseguite con maggiorazioni di resistenza senza l’autorizzazione della direzione lavori, andranno a completo carico dell’esecutore. La direzione lavori potrà richiedere tutte le prove che riterrà necessarie.

PARTE VI - PRESCRIZIONI TECNICHE PER ESECUZIONE DI OPERE COMPLEMENTARI

Art. 30 – Opere in marmo e pietre naturali

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in genere corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione.
Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta. Prima di cominciare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Impresa dovrà preparare a sue spese I campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione dei Lavori, quali termini di confronto e di riferimento. Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione dei Lavori potrà fornire all'Impresa all'atto dell'esecuzione; e quest'ultima avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc.Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Impresa di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando essa Impresa in caso contrario unica responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Essa avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quel modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei Lavori.

Art. 31 – Opere da cementista e stuccatore

Gli intonachi si misurano in base alla loro superficie effettiva in proiezione verticale (per le pareti) ed orizzontale (per soffitti e plafoni) senza tener conto di sporgenze, rientranze e riquadri inferiori a 5 cm. La rasatura a gesso di pareti verticali, orizzontali, inclinate, piane e curve deve essere effettuata con una miscela di gesso da stuccatore e di calce adesiva in polvere nelle proporzioni di 60 parti di gesso e 40 di calce, in spessore non inferiore a 5 mm e non superiore a 10 mm, su preesistente intonaco rustico eseguito in piano con fasce; eventuali difetti dell'intonaco rustico devono essere corretti con malta a cura e spesa dell'esecutore dell'intonaco prima che venga applicata la rasatura a gesso. Questa deve essere eseguita in piano; la superficie di essa, sia in senso verticale che orizzontale non deve presentare ondulazioni, fuori quadro, strapiombi rilevabili ad occhio nudo o con normali sistemi di controllo; gli angoli e spigoli (rientranti e sporgenti) devono risultare assolutamente rettilinei in verticale, orizzontale ed in squadra; le superfici devono essere assolutamente prive di calcinaroli, graffi, tacche, grumi, rugosità ed altri difetti che compromettano la regolarità e la planarità delle pareti e plafoni. Il rivestimento a soffitto con pannelli di gesso armato comprende, oltre alla fornitura del pannello e relativa mano d'opera dello specialista e suo aiutante, la fornitura dei tiranti in filo di ferro zincato ed il loro aggancio alla preesistente struttura portante; qualora sia necessaria l'esecuzione di una struttura in legno, cui fissare il rivestimento di gesso, questa viene

compensata a parte. Le rasature a gesso si computano a metro quadrato di superficie effettiva e comprendono la rasatura sulle pareti, la formazione di spigoli ed angoli, le riprese, i ripristini, i ritocchi, con un minimo contabilizzato a 1 m2 per la rasatura ed il rivestimento in pannelli di gesso misurati in sviluppo di superficie, escluso aggetti, rientranze e sporgenze inferiori a 5 cm e con un minimo di 1 m per le opere misurate a metro lineare.

Art. 32 – Opere in legno

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.), devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori. Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti. Non è tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno. Qualora venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco od anche del cartone incatramato. Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, chiavarde, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date. Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiarne prima il conveniente foro con succhiello. I legnami prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione dei Lavori. Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

PORTE

In base al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, “Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata”, le porte di accesso di ogni unità ambientale devono essere facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un agevole transito anche da parte di persona su sedia a ruote; il vano della porta e gli spazi antistanti e retrostanti devono essere complanari. Occorre dimensionare adeguatamente gli spazi antistanti e retrostanti, con riferimento alle manovre da effettuare con la sedia a ruote, anche in rapporto al tipo di apertura. Sono ammessi dislivelli in corrispondenza del vano della porta di accesso di una unità immobiliare, ovvero negli interventi di ristrutturazione, purché questi siano contenuti e tali comunque da non ostacolare il transito di una persona su sedia a ruote. Per dimensioni, posizionamento e manovrabilità la porta deve essere tale da consentire una agevole apertura della/e ante da entrambi i lati di utilizzo; sono consigliabili porte scorrevoli o con anta a libro, mentre devono essere evitate le porte girevoli, a ritorno automatico non ritardato e quelle vetrate se non fornite di accorgimenti per la sicurezza. Le porte vetrate devono essere facilmente individuabili mediante l'apposizione di opportuni segnali. Sono da preferire maniglie del tipo a leva opportunamente curvate ed arrotondate. La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte deve essere di almeno 75 cm. Gli spazi antistanti e retrostanti la porta devono essere dimensionati nel rispetto dei minimi previsti negli schemi grafici di seguito riportati. L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra 85 e 95 cm (consigliata 90 cm). Devono inoltre, essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento. L'anta mobile deve poter essere usata
esercitando una pressione inferiore a 8 kg.

Art. 33 – Opere da fabbro e serramentista

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribaditure. I fori saranno tutti eseguiti con trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere limati. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera con mano di antiruggine. Per ogni opera in ferro a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione. L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro essendo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.
In particolare si prescrive:

Inferriate, cancellate, ecc. - Saranno costruite a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Esse dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed

esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Infissi in ferro - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferrofinestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire l'Amministrazione. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il ferro inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre parti per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm con ghiande terminali. Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio. Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

Art. 34 – Opere da vetraio

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori. Per quanto riguarda la posa in opera, le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra. Collocata queste in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti. Potrà inoltre esser richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino. Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissato con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore, formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di 2,2 mm, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore da 3 mm) di feltro di fili e fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da 10 a 15 mm, costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità. Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio cotto; quello per la posa del vetro isolante e diffusore sarà del tipo speciale adatto. Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti. L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatile dalla Direzione dei Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo. Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, a prezzi di tariffa. Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

Art. 35 – Opere da lattoniere

La chiodatura con ribattini di rame, ove occorrente, deve essere doppia con i ribattini alternati ed equidistanti uno dall'altro. La saldatura con stagno deve essere uniforme e senza interruzioni; i bracci per l'affrancatura dei tubi pluviali devono essere a distanza non superiore ad 1,5 m; le cicogne per sostegno di canali di gronda, a distanza non superiore ad 1 m. Le sovrapposizioni devono essere non inferiori a 5 cm per i pluviali, a 15 cm per canali e scossaline. Per i materiali in plastica le connessioni devono essere effettuate con collante in modo da garantire una perfetta tenuta, gli accoppiamenti sia verticali che orizzontali devono essere effettuati in modo da assicurare l'assorbimento delle dilatazioni termiche; in particolare gli elementi per canali di gronda devono comprendere gli angolari normali e speciali, i raccordi, le testate esterne ed interne, con o senza scarico a seconda delle esigenze dell'opera da compiere. I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri materiali dovranno essere delle dimensioni e forme richieste nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione. Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi,

completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchio, viti di spurgo in ottone bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione. L'Impresa ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione dei lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc. completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

Art. 36 – Opere da pittore

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità. Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate. In caso di contestazione, qualora l'impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta. Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

TINTEGGIATURE

Tinteggiatura a calce - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:
spolveratura e raschiatura delle superfici;
prima stuccatura a gesso e colla;
levigatura con carta vetrata;
applicazione di due mani di tinta a calce.
Gli intonaci nuovi dovranno già aver ricevuto la mano di latte di calce denso (sciabaltura).

Tinteggiatura a colla e gesso - Saranno eseguite come appresso:
spolveratura e raschiatura delle superfici;
prima stuccatura a gesso e colla;
levigatura con carta vetrata;
spalmatura di colla temperata;
rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.
Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

Verniciature ad olio - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:
spolveratura e ripulitura delle superfici;
prima stuccatura a gesso e colla;
levigatura con carta vetrata;
spalmatura di colla forte;
applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
stuccatura con stucco ad olio;
accurato levigatura con carta vetrata e lisciatura;
seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Verniciature a smalto comune. - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione dei Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.). A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:
applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
leggera pomiciatura a panno;
applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.
Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio, su intonaci, tipo con superficie finita liscia o "buccia d'arancio":
spolveratura, ripulitura e levigatura delle superfici con carta vetrata;
stuccatura a gesso e colla;
mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;
applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto;
con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

VERNICIATURE SU LEGNO

Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

VERNICIATURE SU METALLI

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate. Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono. La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni, della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta. Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle stuccature e della spalmatura con colla; per le opere in ferro, la verniciatura sarà preceduta da applicazione di antiruggine.

Art. 37 – Opere di impermeabilizzazione

La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni, ecc., risulterà dalla fusione di:
60 parti in peso di mastice di asfalto naturale (in pani);
4 parti in peso di bitume naturale raffinato;
36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.
Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo. La pasta di asfalto sarà distesa a strati e a strisce parallele, dello spessore prescritto con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola e sopra di essa, mentre è ancora ben calda, si spargerà della sabbia silicea di granulometria fine uniforme la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico. Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartafeltro e cartonfeltro questi materiali avranno i requisiti prescritti e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con i giunti sfalsati. Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze. Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile (specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.); le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

Art. 38 – Opere di pavimentazione e rivestimento

Per quanto attiene ai pavimenti, il D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", prescrive che questi devono essere di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdrucciolevoli. Eventuali differenze di livello devono essere contenute ovvero superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di
una persona su sedia a ruote. Nel primo caso si deve segnalare il dislivello con variazioni cromatiche; lo spigolo di eventuali soglie deve essere arrotondato. Nelle parti comuni dell'edificio, si deve provvedere ad una chiara individuazione dei percorsi, eventualmente mediante una adeguata differenziazione nel materiale e nel colore delle pavimentazioni. I grigliati utilizzati nei calpestii debbono avere maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo rispetto a ruote, bastoni di sostegno ecc.; gli zerbini devono essere incassati e le guide solidamente ancorate. Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5

cm. La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connesse dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti si addentreranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'incontro per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti lavorati e senza macchie di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate. L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i
campionari dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Impresa, se richiesta, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

SOTTOFONDI

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore minore di 4 cm in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da 1,5 a 2 cm. Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo in pomice.

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

PAVIMENTI IN LATERIZI

I pavimenti in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con pianelle, saranno formati distendendo sopra il massetto uno strato di malta crivellata, sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 3 mm per i mattoni e le pianelle non arrotati, e 2 mm per quelli arrotati.

PAVIMENTI IN MATTONELLE DI CEMENTO CON O SENZA GRANIGLIO

Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale, distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca dalle connessioni. Le connessioni debbono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 1 mm. Avvenuta la presa della malta I pavimenti saranno arrotondati con pietra pomice ed acqua o con mole carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

PAVIMENTI IN MATTONELLE GREIFICATE

Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di 2 cm, che dovrà essere ben battuto e costipato. Quando il sottofondo avrà preso consistenza si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera. Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

PAVIMENTI IN LASTRE DI MARMO

Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento.

PAVIMENTI IN GETTO DI CEMENTO

Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di 2 cm ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di 5 mm, lisciato, rigato o
rullato, secondo quanto prescriverà la Direzione dei lavori. Sul sottofondo previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, composta di sabbia e cemento colorato giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm disposte a riquadri con lato non superiore a 1 m ed

appoggiate sul sottofondo. Detto strato sarà battuto a rifiuto e rullato. Per pavimenti a disegno di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delineato con contorni netti e senza soluzione di continuità. Quando il disegno deve essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra. Le qualità dei colori dovranno essere adatte all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi in scaglie tra 10 mm e 25 mm, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri (giallo, rosso e bianco di Verona; verde, nero e rosso di Levanto; bianco, venato e bardiglio di Serravezza, ecc.). I cubetti in marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di 15 mm circa di lato, con esclusione degli smezzati; le fasce e le controfasce di contorno, in proporzione all'ampiezza dell'ambiente. L'arrotatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fine, fino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, poi con mole leggera, possibilmente a mano, e ultimate con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.

PAVIMENTI CON RIVESTIMENTO LAPIDEO

I marmi possono venire posati su strato di allettamento cementizio o incollati direttamente al supporto. Lo strato di allettamento può essere usualmente costituito da una stesura di malta normale di cemento con aggiunta di calce grezza in ragione di m3 0,1 per m3 di impasto. I procedimenti di lucidatura e levigatura in opera devono necessariamente venire differiti nel tempo rispetto alla posa onde evitare che tali trattamenti, che prevedono normalmente l'impiego di forti quantità di acqua e fango, possano provocare degradi alla superficie lucidata così come alla superficie muraria al contorno. Alla posa con collante (normalmente composto da impasto di cemento e resine idrosolubili) possono venire facilmente assoggettati i rivestimenti a "tutto marmo". In questi casi, dato il ridotto spessore dello strato di collegamento impiegato (3-4 mm) si deve operare su sottofondi particolarmente livellati e
comunque resistenti, in grado di assorbire le sollecitazioni derivanti dai carichi cui la pavimentazione verrà sottoposta in fase di esercizio. Nelle situazioni previste in modelli risolutivi isolati termicamente o acusticamente, lo strato di supporto della pavimentazione lapidea dovrà essere costituito non da un semplice strato di livellamento, ma da un vero e proprio strato di ripartizione dei carichi. Nel caso di pavimentazione con rivestimento lapideo posato su strato legante cementizio con tecnica convenzionale, non si deve trascurare l'esigenza di frazionare la pavimentazione con giunti di dilatazione estesi a tutto lo spessore dello strato di allettamento, in campi non superiori ai m2 di superficie; da ridurre ulteriormente nel caso di pavimentazioni contenenti impianti di riscaldamento di tipo radiante.

RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori. Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco. Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il
rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nelle qualità necessarie e sufficienti. Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti. L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta.

Art. 39 – Sistemazioni a verde

I prezzi in elenco per le opere compiute comprendono la fornitura dei materiali e degli elementi vegetativi di ottima qualità e la prestazione dello specialista e suo aiutante, per la fornitura e posa a regola d'arte delle varie opere previste. L'Imprenditore edile deve dare inizio ad esecuzione di ordini e disposizioni impartiti dalla Direzione dei Lavori, attenendosi rigorosamente a quanto ordinato, con divieto di introdurre varianti e modifiche, che non saranno tollerate o riconosciute. Nell'esecuzione dei lavori devono essere adottati i procedimenti e le cautele nel rispetto delle norme antinfortunistiche di legge; l'Imprenditore edile assume le responsabilità conseguenti, rimanendo indenne il committente da ogni e qualsiasi responsabilità ed onere. Per la realizzazione di aiuole, viali, ecc. si provvede al tracciamento previa redazione del piano quotato, quindi all'eventuale scasso, formazione di cassonetto dell'altezza prestabilita ed asportazione della terra di risulta. Le zone da sistemare a prato, dopo l'esecuzione del cassonetto, devono essere sacrificate o vangate e pulite con asportazione di qualsiasi elemento non idoneo; quindi si deve provvedere alla fornitura di ottima terra di coltura per il riempimento del cassonetto per le aiuole e delle buche per messa a dimora di elementi vegetativi. Lo spessore minimo della terra di coltura, dopo il costipamento naturale e quando si renda necessaria una scarica completa, non deve essere mai inferiore a 40 cm. In corrispondenza dei viali, vialetti e piazzali, I cassonetti devono essere riempiti con materiale inerte (terra bianca, mista, ghiaia) per uno spessore compreso fra 25 e 40 cm fino al raggiungimento delle quote prestabilite. Ove già esistesse in posto terra di coltura ritenuta idonea, la stessa, prima di essere utilizzata, deve essere mondata da ogni sorta di

detriti, spurgata e convenientemente smossa, rivoltata e lavorata. Solo dopo la completa sistemazione del terreno su tutta l'area si dovrà procedere alla esecuzione delle buche ed alla successiva posa di piantagioni e piantumazioni. La posa delle piante deve essere fatta nella esatta posizione prescritta, sottoponendo le radici ad una opportuna preparazione ed assestando adeguatamente la terra attorno e sopra il pane radicale, previa adeguata concimazione sul fondo scavo con concime animale (stallatico).
Ove necessario e richiesto, si deve provvedere all'infissione del palo tutore e dei paletti con le dovute assicurazioni e tenditori ed infine all'innaffiamento secondo l'andamento stagionale. Per le zone ove è prevista la sistemazione a prato, si deve procedere alla vangatura con ripetute fresature del terreno, che deve essere mondato da ciottoli, sassi, erbe infestanti e quant'altro non idoneo per la sistemazione suddetta. Dopo adeguato trattamento con concime naturale o chimico, secondo prescrizioni, si procede alla semina e successiva rastrellatura e rullatura del terreno. Dopo la semina dovranno essere eseguite quelle varie opere di rifinitura, quali sistemazione del drenaggio e dello scolo delle acque, regolarizzazione delle pendenze, eliminazione di parti eccedenti previa esecuzione di eventuali cordonature di contenimento. Queste vengono realizzate con elementi retti o curvi in cemento, ciottoli, pietra naturale, con sottofondo e/o rinfianco in calcestruzzo e malta di cemento. Il materiale inerte riportato in corrispondenza dei viali, vialetti e piazzali, dopo la stesa deve essere sufficientemente compresso (e se del caso ricaricato) con adeguati mezzi meccanici; sul piano così costipato verrà steso, su tutta la superficie, ghiaiettino o pietrischetto di 5-10 mm di pezzatura per uno spessore di 3-4 cm.
Tutte le opere sopradescritte si computano nelle loro dimensioni effettive a metro quadrato, metro lineare, a numero od a peso.

MANUTENZIONE SPAZI VERDI

La manutenzione degli spazi verdi viene appaltata con contratto particolare, però qualora sia stato eseguito un nuovo impianto di sistemazione a verde, all'appaltatore dello stesso compete un primo anno di manutenzione gratuita dalla data del verbale di ultimazione dei lavori. Nel caso di appalto di manutenzione, possono essere ordinati all'Imprenditore edile rinnovi di piantagioni, nuove opere, anche di limitata entità.
Le opere di manutenzione prevedono:

Concimazioni chimiche;
Innaffiamenti;
rifacimenti di aree erbose a scarsa vegetazione o dissesti da interventi sulle aree stesse;
raccolta ed asporto dei sassi, materiali vari inerti giacenti sulle aiuole;
fornitura e stesa terra di colture per l'eliminazione di avvallamenti e assestamenti;
pulizia di aiuole e cortili in terra battuta da foglie;
tagli e tosatura tappeti erbosi: sono previsti secondo necessità da un minimo di tre ad un massimo di cinque interventi per anno.

Il taglio dell'erba sarà eseguito esclusivamente con mezzi meccanici a lama rotante e/o con trituratori a coltelli, salvo diverse disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori ed integrati con altri attrezzi atti a completare l'operazione. Ad ogni intervento i bordi delle aiuole dovranno essere rifiniti nei particolari ed eseguita la spollonatura. I materiali di risulta saranno allontanati e trasportati alle discariche autorizzate entro e non oltre il secondo giorno successivo alla esecuzione delle varie operazioni. Qualora per necessità operativa, l'Imprenditore edile dovesse sporcare strade e aree comuni, sarà tenuto a pulirle senza compenso. Qualora i residui erbosi, provenienti dallo sfalcio, risultano minuti od in quantità non eccessiva, la raccolta non sarà eseguita e pertanto non compensata.

Art. 40 – Opere varie

In mancanza di norme speciali, verranno seguite le migliori regole d'arte e si seguiranno i lavori nel miglior modo possibile, impegnandovi tutti i mezzi necessari. Per la misurazione di tali opere, si seguiranno le norme indicate dalla descrizione dei lavori dell'elenco prezzi ed in mancanza di queste da quelle che saranno dettate dal Direttore dei Lavori in base alle normali consuetudini locali.

PARTE VII - IMPIANTI

Art. 41 – POSA TUBAZIONI

GENERALITA'

Le tubazioni potranno interessare impianti idrici, impianti di scarico, impianti di riscaldamento e reti di raccolta delle acque meteoriche; potranno essere in ghisa, in rame, in lamiera zincata, in cemento, in PVC, PET e in qualunque altro tipo di materiale sia consentito dalle norme tecniche di riferimento, comprese le tubazioni flessibili in forasite o altro materiale, atte a contenere cavi e conduttori di impianti elettrici. La posa delle tubazioni, di qualunque materiale e sezione, deve essere eseguita tenendo conto dello stato dei luoghi e delle norme relative al tipo di impianto e di servizio a cui servono. Nell'individuazione del tracciato, in accordo con la direzione lavori, si dovranno determinare i percorsi meno tortuosi, che interferiscano meno con il manufatto architettonico e il suo contesto, assicurandosi che le deviazioni, i raccordi e le derivazioni

siano tutte perfettamente funzionanti e posizionate con misure di salvaguardia sia per la sicurezza che per la protezione del sito. Saranno perciò evitate repentine piegature o salti di quota, variazioni inopportune della sezione e ogni altra anomala posa che potrebbe essere dannosa al corretto funzionamento presente e futuro delle tubazioni. Dovrà essere inoltre garantita l'ispezione mediante posa di pozzetti a ciò destinati, i quali consentono il trattenimento di eventuali materiali ostruttivi e la loro rimozione e pulizia. Per tubazioni che corrono all'interno del manufatto, si dovrà scegliere il tracciato più facilmente ispezionabile con il minor danno per le rifiniture, specie se di valore storico-architettonico. In tal senso si preferiranno, ove possibile, percorsi a vista opportunamente collocati, così da non interferire visivamente con il contesto storico. Per tubazioni esterne, dovrà essere garantita la protezione dagli agenti atmosferici e dalle repentine variazioni di temperatura; gli interramenti saranno eseguiti con tutte le precauzioni necessarie e con adeguate segnalazioni, sia all'interno dello spessore di copertura che con indicatori visibili. Le parti nascoste, sia all'interno che all'esterno dell'edificio, dovranno essere opportunamente segnalate o annotate in modo che, in caso di manutenzione, sia facile individuare il tracciato. Per tubazioni che conducono fluidi, sarà necessario eseguire verifiche di pressione prima di completare le opere edilizie connesse, sottoponendo l'impianto di cui fanno parte a pressioni più elevate di quelle di esercizio. Qualora dovessero verificarsi dispersioni, perdite o malfunzionamenti, sia nella fase di verifica che di collaudo o di esercizio, l'appaltatore sarà tenuto a risolvere ogni problema e a rimuovere ogni danno verificatosi a sua cura e spese.

TUBAZIONI INTERRATE

Le tubazioni interrate saranno portate, ove possibile, prevalentemente fuori dall'edificio, a adeguata profondità, secondo il tipo di impianto per il quale servono, nel rispetto delle norme di riferimento. Resteranno all'interno del manufatto solo quei tratti di collettori che serviranno a raggiungere rapidamente le montanti verticali di servizio: esse saranno posizionate su letto elastico di sabbia e con questa avvolte, qualora il tipo di impianto e di materiale richieda un substrato elastico o, su allettamento di magrone, qualora sia richiesta una maggiore protezione dei condotti, anche in relazione alla carrabilità del tracciato. Potrà altresì essere prevista la presenza di veri e propri cavidotti, costituiti da vani eseguiti in opera o prefabbricati nei quali poter stendere i tubi: dovranno in ogni caso essere segnalati nello spessore dell'interramento con opportuno nastro posto alla profondità prevista dalle norme di riferimento e essere dotati di pozzetti di ispezione posti in luoghi accessibili ma riservati, in modo da garantirne la manutenzione manuale o con mezzi. Ogni deviazione e derivazione dovrà avere il pozzetto di raccordo e di ispezione. I collegamenti tra i vari tronchi di tubazione, a seconda dei materiali che li costituiscono, potranno essere a bicchiere, saldati, collegati con guarnizioni e fasce regolabili, maschiettati e sigillati con pasta di cemento, con manicotti o altro, purché la tenuta sia assicurata.

TUBAZIONI IN ELEVAZIONE

Le tubazioni in elevazione sono i tubi che non corrono sotto il livello del terreno o sotto il piano più basso dell'edificio. Tali tubazioni dovranno salvaguardare le qualità proprie dell'edificio pertanto, ove possibile, saranno lasciati a vista o collocati in opera in eventuali nicchie poste in luoghi appropriati, realizzate sulle murature portanti al momento stesso del consolidamento, così da evitare con un intervento che lascerebbe dannose tracce sulle murature o su altre parti murarie appena consolidate e restaurate. Il loro fissaggio sarà assicurato da collarini e cravatte, da fasce e anelli sospesi o da ogni altro sistema idoneo a tollerarne il peso e a consentire eventuali modesti spostamenti relativi, dovuti sia a dilatazioni termiche che a movimenti endogeni della struttura. Ogni deviazione e derivazione dovrà essere ispezionabile. Anche in questo caso i collegamenti tra i vari tronchi di tubazione, a seconda dei materiali che li costituiscono, potranno essere a bicchiere, saldati, collegati con guarnizioni e fasce regolabili, maschiettati e sigillati con pasta di cemento, con manicotti o altro, purché la tenuta sia assicurata.

IMPIANTI TECNOLOGICI

GENERALITA'

Gli impianti tecnologici in edifici esistenti potranno essere resi nuovamente funzionali qualora siano integrabili oppure qualora sia possibile eseguire opere di manutenzione tali da consentire un adeguamento alle normative vigenti. Nella rilevazione di impianti preesistenti, in accordo con la direzione lavori e con gli organi deputati alla tutela del bene, l'appaltatore verificherà l'eventuale pregio
degli stessi, al fine di definire un criterio di scelta adeguato allo stato dei luoghi e al pregio tecnologico del manufatto. In tal senso potranno essere rese nuovamente funzionanti parti di vecchi impianti che rispondano alle norme vigenti, anche con opportune lavorazioni integrative. Si potrà optare altresì anche solo per la conservazione in opera senza restituire funzionalità, qualora ciò non fosse possibile e l'impianto antico o parte di esso meritasse comunque di essere conservato. Sarà cura dell'appaltatore segnalare in ogni caso incongruenze e irregolarità, in maniera da sostituire in tutto o in parte le reti impiantistiche. In tal senso, per le parti che in fase di demolizione e rimozione si è provveduto a lasciare in opera nell'ipotesi di rifunzionalizzazione, dovrà essere effettuata una nuova verifica, atta a valutare se le opere nel frattempo eseguite non siano state dannose o alterative per lo stato dei luoghi. Qualora gli edifici siano stati liberati dai precedenti impianti o qualora non ne siano mai stati dotati, l'appaltatore, con la direzione lavori e con gli organismi preposti alla tutela del bene, dovrà verificare i luoghi più appropriati dal punto di vista estetico e dal punto di vista conservativo e della salvaguardia del bene, nei quali collocare tubi, condotti e cavi.

Considerato che i progetti impiantistici rappresentano uno schema di riferimento nel quale sono indicati i valori fondamentali per il funzionamento secondo norma, la corretta esecuzione potrà essere realizzata solo dopo un adeguato rilievo dei luoghi e un'adeguata valutazione dei valori architettonici da salvaguardare. Si cercherà di portare il più possibile fuori dall'edificio i tratti interrati qualora questi fossero in grado di danneggiare le pavimentazioni; in particolare, dovranno preferirsi impianti a vista in modo da evitare si possano creare dannose tracce sulle parti murarie strutturali, specie se appena consolidate, collocando tubi e cavi in luoghi defilati o in luoghi che alterino meno l'estetica architettonica, impiegando anche tubi di rame o di bronzo a vista come canalizzazioni. Potranno essere utilizzati come cavidotti tutte le vecchie canne fumarie, i vecchi cavedi, i vespai, le intercapedini e come profili per percorsi preferenziali i battiscopa, le cornici, gli aggetti e ogni altro spazio in precedenza fosse stato adoperato a questo scopo. Saranno evitati posizionamenti sotto pavimenti di pregio, forature di volte e controsoffitti pregiati. A seconda della destinazione d'uso, gli impianti saranno eseguiti secondo i criteri e i riferimenti di legge e di norma necessari.

Art. 42 – IMPIANTO ELETTRICO

GENERALITA'

L'appaltatore dovrà realizzare l'impianto elettrico o revisionare quello esistente in conformità con le prescrizioni progettuali e con le disposizioni impartite in fase esecutiva, rispettando le clausole di contratto e le procedure tecnico-esecutive di capitolato. Il progetto potrà essere già disponibile in fase di appalto oppure, qualora non fosse reso obbligatorio il deposito del progetto presso gli uffici amministrativi, l'appaltatore dovrà provvedere a redigere il progetto esecutivo, rispettando le competenze professionali richieste per la sua redazione. Il progetto esecutivo dovrà contenere una relazione illustrativa, il dimensionamento dei vari circuiti, gli schemi elettrici, le indicazioni dei tipi e delle sezioni da utilizzare nei vari tratti dell'impianto, a partire dall'allaccio alla rete pubblica o dal quadro elettrico; verranno altresì forniti altri disegni particolareggiati contenenti informazioni sui componenti e sui particolari esecutivi dell'impianto. L'appaltatore, per la preventiva accettazione dei materiali, dovrà fornire alla direzione lavori la campionatura di tutti i componenti, siano essi relativi ai componenti della rete che interruttori, placche e quant'altro necessario. Tutte le norme vigenti, le leggi, i regolamenti, siano essi di carattere generale o di dettaglio, riguardanti il territorio nazionale, europeo o territoriale e ogni altra disposizione tecnica, dovranno essere scrupolosamente osservate, sia in fase di eventuale progettazione che in fase di esecuzione, dovendo l'appaltatore a lavori ultimati fornire certificazione di conformità. In generale gli impianti nuovi o le integrazioni di quelli esistenti dovranno essere realizzati usando cautele tali da non danneggiare nessuna parte dell'edificio e da non pregiudicarne i valori storico-artistici. Come già detto nelle generalità, saranno evitati impianti sottotraccia, con rotture e demolizioni delle parti murarie, preferendo, ove possibile, soluzioni a vista che prevedono l'impiego di canaline idonee e normate, tubi, canali, siano essi già in commercio che predisposti su disegno oppure utilizzando cavità esistenti nelle parti del manufatto da trattare quali canne fumarie, camini, cavedi, sottotetti, intercapedini, battiscopa, soglie e pavimenti facilmente accessibili. Particolare attenzione dovrà essere posta nella individuazione dei percorsi delle linee di alimentazione e nella ubicazione delle apparecchiature, in relazione alle esigenze di carattere architettonico e estetico del manufatto. Saranno sempre da preferire impianti dotati di più circuiti realizzati per affinità di funzione, resi reciprocamente indipendenti, corredati di disgiuntori per il disinserimento del passaggio di corrente in caso di non necessità di funzionamento.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Gli apparecchi e i materiali da impiegare nella realizzazione dell'impianto elettrico dovranno essere, oltre che di buona qualità, di lunga durata e isolamento, conformi alle norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI – UNEL, ove queste risultassero pubblicate e vigenti. La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata dalla presenza del contrassegno dell'Istituto italiano del marchio di qualità (IMQ) o certificazione equivalente per i materiali di provenienza estera. Le linee elettriche correranno all'interno di specifiche tubazioni di materiale termoplastico conforme alle norme CEI o di altro tipo di tubazione, purché siano rispettate le norme tecniche di riferimento. Il diametro delle tubazioni nelle quali corrono i cavi elettrici dovranno essere dimensionati per far scorrere all'interno la quantità di cavi necessaria per il tratto di impianto e prevedere altresì un adeguato spazio per eventuali future integrazioni o eventuali sfilamenti per sostituzioni; il diametro interno non dovrà comunque essere inferiore a 10 mm. Le parti in tensione delle prese di corrente e dei comandi dovranno essere montate su materiali ceramici o simili aventi le medesime caratteristiche dielettriche. Tutte le linee saranno realizzate con fili di rame elettrolitico ricotto conformemente alle prescrizioni contenute nelle norme CEI e isolate con l'impiego di materiale termoplastico continuo, compatto, privo di difetti, danneggiamenti, abrasioni o qualunque altra alterazione dannosa. I materiali e gli apparecchi che l'appaltatore utilizzerà negli impianti dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, termiche o ambientali alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. Ogni singola fase dei lavori, specie quando si presentino possibilità di variazioni, dovrà essere attentamente valutata e concordata con la direzione lavori la quale, sia in corso d'opera sia dopo l'ultimazione dei lavori, potrà in qualsiasi momento procedere a verifiche atte a accertare l'efficacia delle prese a terra, lo stato di

isolamento dei conduttori, l'efficacia delle protezioni e la conformità dell'impianto elettrico al progetto approvato. L'appaltatore, fino all'approvazione del collaudo da parte della stazione appaltante, anche se la direzione lavori avrà approvato i materiali, è ritenuto responsabile della funzionalità e integrità dell'impianto ed è obbligato, se necessario, a eseguire sostituzioni, riparazioni e integrazioni qualora se ne presentasse l'esigenza. Dovrà altresì presentare entro 30 giorni dalla ultimazione dell'impianto copia dei disegni di tutta la rete, contenenti eventuali modifiche e integrazioni eseguite in opera, così che venga tutto documentato. Il collaudo finale dell'impianto servirà a verificare che il progetto approvato sia stato rispettato in tutte le sue caratteristiche, servirà a verificare l'efficacia delle protezioni, la resistenza all'isolamento, l'efficacia delle prese a terra, lo stato di isolamento dei conduttori, la corretta realizzazione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto e ogni altro elemento possa essere utile a certificare che l'impianto sia completo e funzionante.
Si riportano di seguito alcune specifiche:

- quadri elettrici;
- tubazioni e canalizzazioni;
- cassette di derivazione;
- conduttori e cavi.

QUADRI ELETTRICI

A protezione dell'impianto, posto a valle del componente destinato alla misura, l'appaltatore installerà un interruttore magnetotermico differenziale automatico con funzione di protezione contro le sovratensioni. Tale quadro generale principale sarà costituito da una struttura in lamiera atta a ospitare componenti modulari e apparecchiature. Avrà un grado di protezione non inferiore a IP40 con sportellino dei quadri di spessore di 15/10. A garanzia contro intrusioni e manomissioni, tale sistema di chiusura dovrà essere dotato di maniglia di chiusura con serratura a chiave e vetro temperato da 4 mm.
Esso sarà verniciato con prodotti epossidici o simili, al fine di ottenere un'elevata resistenza agli agenti atmosferici. Gli eventuali quadri secondari avranno, similmente, una struttura in lamiera di tipo modulare, con sportellino dotato di maniglia munita di serratura a chiave e vetro temperato e un grado di protezione non inferiore a IP40. Attraverso la trasparenza degli sportelli sarà possibile identificare gli interruttori posti all'interno, i quali saranno altresì segnalati e identificati con opportuna etichettatura. In relazione al quadro elettrico a servizio della centrale termica, le caratteristiche dovranno essere simili a quelle dei quadri secondari ma con un grado di protezione di almeno IP55. Il dimensionamento dei quadri terrà conto degli effetti termici nonché degli effetti elettrodinamici derivanti da eventuali cortocircuiti che dovessero generarsi. I quadri elettrici dovranno essere dotati di schema elettrico redatto secondo le vigenti norme CEI, di targhette indicanti la funzione dei singoli componenti, di targhe di legge e di dichiarazione di conformità redatta ai sensi della norma CEI 17-13/1 e corredato di ogni altra apparecchiatura e ogni altro accessorio utile a dare il quadro completo e funzionante a perfetta regola d'arte. Per l'alimentazione degli interruttori derivati, i conduttori saranno flessibili con caratteristiche autoestinguenti, mentre i collegamenti di potenza partiranno da appositi distributori trifase diretti ai singoli componenti di protezione e di comando. Tutti i conduttori saranno posti in canalette in PVC autoestinguenti, dimensionate per le conduzioni attuali e future dell'impianto, le quali consentiranno lo sfilamento dei cavi nonché l'eventuale integrazione per ampliamento dell'impianto stesso; ogni conduttore sarà contrassegnato con appositi anelli numerati, secondo le indicazioni dello schema elettrico; gli apparecchi dovranno essere di primaria casa costruttrice e di caratteristiche omogenee, così da garantire la massima selettività; gli apparecchi derivati dovranno essere di tipo modulare con modulo Din 45 mm.

TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni o le tubazioni da impiegarsi per i singoli impianti saranno in funzione del tipo di posa e delle condizioni generali di installazione e seguiranno scrupolosamente le indicazioni di progetto nonché le disposizioni di cantiere, sia nell'uso dei materiali che nel sistema di posa.
Potranno essere adoperati i seguenti tipi di tubazioni o canalizzazioni, purché dotati di marchio IMQ oppure equivalente:
canalina in acciaio zincato, staffata alle parti murarie orizzontali o verticali, avente le dimensioni indicate in progetto; laddove sia necessario lasciare in vista il condotto e proteggerlo da eventuali sollecitazioni meccaniche esterne purché sia dotato di possibilità di ispezione;
tubo in acciaio zincato, inox o rame da staffare a parete e a soffitto nelle dimensioni indicate a progetto; qualora vi siano le medesime condizioni precedenti e quando si debbano lasciare a vista interi impianti o tratti per non danneggiare il manufatto con operazioni sottotraccia;
cavidotto di tipo flessibile in polietilene dotato delle caratteristiche previste per l'interramento, resistente perciò allo schiacciamento di 750 N;
cavidotto di tipo rigido in materiale termoplastico autoestinguente adatto a essere direttamente interrato, resistente allo schiacciamento di 750 N;
tubazioni in PVC autoestinguente di tipo rigido, piegabile a freddo, colore grigio chiaro RAL 7035, diametro minimo 16 mm, completo di raccordi che garantiscono un livello di protezione IP44, adatto per impianti a

vista; - tubo flessibile corrugato in PVC (forasite) autoestinguente, serie leggera diametro minimo mm 16, adatto per essere incassato a parete o a soffitto,
resistente allo schiacciamento di 350 N;
tubo flessibile corrugato in PVC (forasite) autoestinguente, serie leggera diametro minimo mm 16, adatto per essere incassato nel pavimento, resistente allo schiacciamento di 750 N.

CASSETTE DI DERIVAZIONE

Tutte le giunzioni, i collegamenti e le derivazioni dei conduttori dovranno essere eseguite all'interno di apposite cassette di derivazione e, in nessun caso, potranno essere realizzati simili collegamenti all'interno di scatole portafrutti, tubazioni o cavidotti. Tali giunzioni dovranno essere realizzate con appositi morsetti volanti o componibili, di tipo a serraggio indiretto. Le cassette di derivazione saranno in PVC autoestinguente, complete di coperchio e di guarnizione. Nelle cassette a cui afferiscono sistemi con tensioni nominali, le canaline in acciaio zincato di impianti a vista afferiranno in scatole di derivazione in PVC, in acciaio o in lega leggera: da tali scatole, mediante altre tubazioni flessibili o rigide si potrà proseguire l'impianto.
In ogni caso, negli impianti a vista, il collegamento tubo-cassetta dovrà essere realizzato
esclusivamente mediante appositi raccordi che garantiscano IP44. L'appaltatore avrà cura di rispettare il posizionamento delle apparecchiature indicato sulle planimetrie o disposto in cantiere.

CONDUTTORI E CAVI

Tutti i conduttori, indipendentemente dalla tipologia cui appartengono, dovranno essere autoestinguenti e a anti-propagazione d'incendio, secondo le norme CEI 20-22 e dovranno essere dotati di Marchio italiano di qualità (IMQ) o certificazione estera equivalente.
Si utilizzeranno i seguenti tipi di conduttori e cavi:
- 1,5 mm2 per i circuiti di illuminazione e segnalazione;
- 2,5 mm2 per i circuiti di forza motrice.

I cavi, in relazione all'utilizzo che dovrà farsene, potranno avere il conduttore di protezione giallo-verde oppure lo stesso potrà essere separato, rispettando le sezioni minime previste dalle normative.
Alla terminazione di ogni linea, i cavi dovranno essere intestati e muniti di appositi capicorda.
Tutte le linee dovranno essere contrassegnate alle loro estremità con anelli numerati.
Le sezioni minime dei conduttori saranno quelle indicate in tabella 5 (norme CEI 315 2.2.04).
DESCRIZIONE N/mm2
Illuminazione e relative prese a spina – Linee dorsali e
derivazioni
- Alle singole prese
- Derivazioni ai singoli punti luce
2,5
1
Usi domestici e relative prese a spina
Circuiti principali (dorsali), se destinati a alimentare anche un apparecchio di cottura
- Circuiti principali (dorsali), negli altri casi
- Derivazioni per un apparecchio di cottura
- Derivazioni ai singoli utilizzatori o alle singole prese
6
4
4
2,5
Montanti al servizio delle singole utenze 6

APPARECCHI DI COMANDO PRESE DI CORRENTE

Gli apparecchi di comando saranno di tipo modulare componibile, con portata nominale di 250V – 16A, sia per impianti incassati sia per impianti a vista. In tutti i locali il grado di protezione da garantire deve essere IP20, tranne per ambienti a destinazione particolare per i quali sarà previsto il grado di protezione prescritto dalle norme vigenti.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione dovrà rispettare le specifiche norme tecniche, a seconda della tipologia di destinazione d'uso degli ambienti e degli edifici. Dovrà essere realizzato anche l'impianto di illuminazione di sicurezza per tutte le aree indicate in progetto o disposte in sede di cantiere dalla direzione lavori.
Si riportano di seguito alcuni valori di riferimento per l'illuminazione di alcuni locali:
- ambienti di abitazione: 150 lux;
- corridoi, passaggi, scale: 100 lux;
- uffici e laboratori: 150 lux;
- uffici tecnici 500: lux;

- edifici ad uso pubblico quali banche, scuole, ospedali: 250 lux; - zone pedonali e strade interne di lottizzazione: 10 lux.
Relativamente a musei e luoghi nei quali si tengano esposizioni, si potrà fare riferimento ai valori indicati di seguito, tenendo conto che per opere specifiche saranno disposte indicazioni e prescrizioni da parte degli uffici preposti alla tutela dell'opera:
musei: in generale max 300 lux;
pietre, ceramiche, vetri, gioielli, metalli: 300 lux; - dipinti, lacche, legni: da 160 a 180 lux;
manoscritti, stampe, disegni, tessuti: max 50 lux.
L'appaltatore dovrà portare in cantiere i campioni dei corpi illuminanti da istallare e dovrà sottoporli all'approvazione della direzione lavori. Nella posa, dovrà attenersi scrupolosamente al progetto, alle disposizioni impartite e alle norme tecniche di riferimento.
Verranno utilizzate le seguenti tipologie di corpi illuminanti:
- illuminazione d'emergenza su circuito autonomo: in alcuni corpi illuminanti saranno istallati punti luce per l'illuminazione di emergenza, nel caso in cui dovesse mancare la tensione di rete. L'illuminazione dovrà garantire un livello di illuminamento medio di circa 5 lux; sarà costituita da un accumulatore e da un inverter cablati all'interno dei corpi illuminanti, secondo lo schema e il posizionamento indicati in progetto. All'interno dei quadri elettrici dovrà essere predisposto un circuito luce destinato alla ricarica degli accumulatori inseriti nei corpi illuminanti. Gli accumulatori dei kit di emergenza inseriti nei vari corpi illuminanti saranno alimentati dal circuito separato che provvede all'alimentazione del corpo illuminante;
- plafoniere autoalimentate per illuminazione d'emergenza: verranno installate nelle vie di fuga, sopra le porte di uscita di sicurezza e saranno costituite da un corpo in materiale resistente alla fiamma e complete di pittogramma indicante USCITA DI SICUREZZA. Queste saranno posizionate seguendo il progetto specifico;
- plafoniere fluorescenti compatte per locali di servizio: saranno installate a parete o a soffitto nei locali di piccole dimensioni. Saranno costituite da un corpo in polietilene, in policarbonato o simile, contenente la piastra in lamiera. Il cablaggio dovrà essere di tipo rifasato e dotato di condensatore antidisturbo radio.
Alcune di queste plafoniere, come indicato in planimetria, dovranno essere equipaggiabili con i kit di emergenza;
- plafoniere fluorescenti per corridoi e scale: saranno costituite da un corpo in polietilene, in
policarbonato o simile contenente la piastra in lamiera. Il cablaggio dovrà essere di tipo rifasato e dotato di condensatore antidisturbo radio. Potranno essere equipaggiate con lampada a basso consumo, devono essere equipaggiabili con kit di emergenza;
- apparecchi fluorescenti per uffici: verranno installati negli uffici e in tutti quei locali nei quali si utilizzeranno videoterminali. Saranno costituiti da un corpo in lamiera con schermo diffusore anticaduta, e ottica a doppia parabolicità (longitudinale e trasversale) in alluminio antiriflesso;
- apparecchi illuminanti a contributo di luce indiretta: saranno costituiti da un corpo in vetro sabbiato, opalino o simile; il diffusore sarà in vetro e saranno equipaggiati con lampada a ioduri metallici. Tali apparecchi saranno fissati al soffitto tramite braccio metallico in acciaio. Alcuni, come indicato in planimetria, saranno equipaggiati di kit di emergenza;
- apparecchi illuminanti a luce diretta/indiretta: saranno costituiti da un corpo in vetro sabbiato, opalino o simile, il diffusore sarà in vetro e saranno equipaggiati con lampada a ioduri metallici e lampada fluorescente compatta. Alcuni, come indicato in planimetria, saranno equipaggiati di kit di emergenza.
L'apparecchio in questione sarà fissato a parete;
- plafoniere fluorescenti stagne per esterni o per luoghi nei quali sia necessaria la tenuta stagna:
saranno costituite da un corpo in policarbonato contenente la piastra in lamiera. Il cablaggio dovrà essere di tipo rifasato e dotato di condensatore antidisturbo radio;
- plafoniere con ottica satinata: saranno costituite da un corpo in lamiera di acciaio contenente la piastra portapparecchi ottica satinata con traversini rigati in alluminio. Il cablaggio dovrà essere di tipo rifasato e dotato di condensatore antidisturbo radio.

IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI E FUGHE DI GAS

L'impianto di rilevazione dei fumi o delle fughe di gas rileverà la presenza di eventuali focolai di combustione, fiamme in atto oppure fughe di gas, in modo da segnalare urgenza e necessità di intervento. Sarà realizzato con grande cura, rispettando i posizionamenti previsti in progetto o disposti in fase esecutiva, sia per quanto riguarda i rilevatori che per la centrale di rilevamento e le sirene di allarme: il loro numero e la loro posizione dipenderà dalle condizioni dell'edificio e da quelle di esercizio dei singoli ambienti. Le apparecchiature di rilevazione dovranno essere estremamente sensibili e in grado di rilevare ogni minima presenza di focolaio o di gas e saranno adeguate al tipo di ambiente e alle condizioni nelle quali dovranno effettuare la rilevazione (rilevatori ottici o termovelocimetrici) inoltrando tale segnalazione all'impianto di allarme predisposto, il quale dovrà essere luminoso e acustico così che sia facilmente percettibile la condizione di pericolosità presente. I sensori saranno automatici e individuabili singolarmente; dovranno essere collegati a una centrale a microprocessore automatico collocata in luogo facilmente accessibile e in

posizione immediatamente visibile, cosicché gli addetti possano essere in grado di individuare immediatamente il luogo nel quale è in corso il focolaio.
Le apparecchiature risponderanno a tutti i requisiti di legge previsti per tale tipo di impianto e dovranno funzionare in maniera autonoma, anche in caso di assenza di tensione elettrica: pertanto saranno dotati di accumulatori predisposti allo scopo.

IMPIANTI A BASSA PRESENZA DI CORRENTE

L'impianto di rilevazione dei fumi o delle fughe di gas rileverà la presenza di eventuali focolai di combustione, fiamme in atto oppure fughe di gas, in modo da segnalare urgenza e necessità di intervento. Sarà realizzato con grande cura, rispettando i posizionamenti previsti in progetto o disposti in fase esecutiva, sia per quanto riguarda i rilevatori che per la centrale di rilevamento e le sirene di allarme: il loro numero e la loro posizione dipenderà dalle condizioni dell'edificio e da quelle di esercizio dei singoli ambienti. Le apparecchiature di rilevazione dovranno essere estremamente sensibili e in grado di rilevare ogni minima presenza di focolaio o di gas e saranno adeguate al tipo di ambiente e alle condizioni nelle quali dovranno effettuare la rilevazione (rilevatori ottici o termovelocimetrici) inoltrando tale segnalazione all'impianto di allarme predisposto, il quale dovrà essere luminoso e acustico così che sia facilmente percettibile la condizione di pericolosità presente. I sensori saranno automatici e individuabili singolarmente; dovranno essere collegati a una centrale a microprocessore automatico collocata in luogo facilmente accessibile e in posizione immediatamente visibile, cosicché gli addetti possano essere in grado di individuare immediatamente il luogo nel quale è in corso il focolaio. Le apparecchiature risponderanno a tutti i requisiti di legge previsti per tale tipo di impianto e dovranno funzionare in maniera autonoma, anche in caso di assenza di tensione elettrica: pertanto saranno dotati di accumulatori predisposti allo scopo. Saranno necessarie anche scatole di derivazione e collegamenti opportuni per materiale e per tipo, facilmente individuabili in caso di manutenzione. Potranno essere realizzate canaline specifiche oppure, laddove consentito, potranno essere adoperate le stesse canalizzazioni dell'impianto elettrico.

IMPIANTI PER LA MESSA A TERRA

L'impianto elettrico dell'edificio dovrà essere dotato di rete disperdente posta all'esterno dell'edificio stesso in luogo perimetrale, in modo da raccogliere ogni necessario eventuale collegamento all'esterno dell'impianto interno, in conformità con le norme CEI 64-8. I dispersori saranno costituiti da paline a croce di adeguate dimensioni, realizzate in acciaio zincato e poste, con adeguata segnalazione, all'interno di pozzetti ispezionabili in posizione facilmente accessibile. Le paline disperdenti saranno collegate da corda nuda di rame posta direttamente sul terreno; la rete disperdente sarà collegata con collettore al quadro generale, dove saranno stati messi in opera gli opportuni conduttori di protezione e equipotenziali. Tutte le apparecchiature dovranno far convergere i poli di messa a terra in questa rete di protezione, secondo quanto previsto dalle norme di riferimento.

Art. 43 – IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

GENERALITA'

L'appaltatore dovrà realizzare l'impianto di riscaldamento e di raffrescamento, o revisionare quello esistente in conformità con le prescrizioni progettuali e con le disposizioni impartite in fase esecutiva, rispettando le clausole di contratto e le procedure tecnico-esecutive di capitolato. Il progetto potrà essere già disponibile in fase di appalto oppure, qualora non fosse reso obbligatorio il deposito del progetto presso gli uffici amministrativi, l'appaltatore dovrà provvedere a redigere il progetto esecutivo, rispettando le competenze professionali richieste per la sua redazione. Il progetto esecutivo dovrà contenere una relazione illustrativa, il dimensionamento delle reti, il calcolo delle portate e dei diametri delle tubazioni, gli schemi dei corpi radianti, le indicazioni dei tipi e delle sezioni dei tubi da utilizzare nei vari tratti dell'impianto, a partire dall'allaccio alla rete pubblica. Saranno altresì forniti altri disegni particolareggiati contenenti informazioni sui particolari esecutivi dell'impianto. L'appaltatore, per la preventiva accettazione dei materiali, dovrà fornire alla direzione lavori la campionatura di tutti I componenti, siano essi relativi alle tubazioni che ai corpi radianti o raffrescanti e quant'altro necessario. Tutte le norme vigenti, le leggi, i regolamenti, siano essi di carattere generale o di dettaglio, riguardanti il territorio nazionale, europeo o territoriale e ogni altra disposizione tecnica dovranno essere scrupolosamente osservate, sia in fase di eventuale progettazione che in fase di esecuzione, dovendo l'appaltatore a lavori ultimati fornire certificazione di conformità. In generale, gli impianti nuovi o le integrazioni di quelli esistenti dovranno essere realizzati usando cautele e attenzioni tali da non arrecare danno a nessuna parte dell'edificio e a non pregiudicarne i valori storico-artistici. Come già detto nelle generalità saranno evitati, ove possibile, impianti sottotraccia, con rotture e demolizioni delle parti murarie e preferite soluzioni a vista, utilizzando tubazioni e controtubazioni idonee e normate, siano esse già in commercio che predisposte su disegno oppure verranno utilizzate cavità esistenti nelle parti del manufatto interessato quali canne fumarie, camini, cavedi, sottotetti e intercapedini facilmente accessibili. Particolare attenzione dovrà essere posta nella individuazione dei percorsi in relazione alle esigenze di carattere architettonico e estetico del manufatto. In caso di esecuzione di tracce o di scavi, l'appaltatore dovrà sostenere gli oneri derivanti dai lavori, inclusi quelli per lo sterro, il rinterro, il taglio nonché le conseguenti riprese di murature, di intonacatura, di tinteggiatura, di ripristino delle

pavimentazioni e dei battiscopa.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

Tutte le tubazioni dovranno avere requisiti idonei al tipo di impianto eseguito. Le portate e i diametri delle tubazioni e delle saracinesche dovranno essere tali da consentire il buon funzionamento dell'impianto.

L'impianto comprenderà la fornitura e la posa in opera delle caldaie previste per la produzione del calore, tutti gli eventuali dispositivi di alimentazione e trasformazione, accessori quali saracinesche, valvole, rubinetti. Spetterà altresì all'appaltatore la fornitura e la posa in opera delle condutture per l'adduzione dell'acqua alle caldaie, di tutte le restanti condutture e tubazioni complete dei pezzi di raccordo e congiunzione, dei rivestimenti con materiali coibenti nei locali non riscaldati e/o nelle intercapedini esterne, dei corpi scaldanti completi di ogni accessorio secondo le indicazioni di progetto, delle protezioni delle condutture, delle apparecchiature elettriche di servizio all'impianto di riscaldamento e di raffrescamento. La posa in opera dei corpi radianti, dei corpi destinati al raffrescamento e di ogni altro elemento o accessorio, dovrà essere realizzata seguendo il disegno di progetto, in modo da assicurare l'accessibilità anche in funzione di successivi e eventuali interventi di manutenzione e/o sostituzione, rispettando tutte le norme previste dalle disposizioni di settore; il loro fissaggio dovrà avvenire a parete, mediante adeguato sistema che garantisca la tenuta nel tempo; dovranno essere posti in maniera tale che risultino a piombo e in piano, correttamente distanziati dalla parete di supporto. Prima della chiusura delle tracce, dei cunicoli o dei cavedi che non dovessero essere più accessibili, prima della esecuzione o del ripristino dei pavimenti, degli intonaci, dei rivestimenti, delle coibentazioni e delle verniciature, dovrà essere effettuata la messa in pressione dell'impianto, con valori non inferiori a 1,5-2 volte quella di esercizio. Tale prova dovrà essere mantenuta ininterrottamente costante per almeno 24 ore. Durante tale prova dovranno essere ispezionate le tubazioni e i giunti e nel caso si dovessero verificare perdite o altri inconvenienti, sarà indispensabile procedere alle riparazioni e ripetere nuovamente la prova idraulica. Le spese per la prova idraulica saranno a cura dell'appaltatore e la direzione lavori redigerà un regolare verbale sulla prova eseguita in contraddittorio con l'appaltatore stesso; se la prova darà esito positivo, nel verbale sarà dichiarato accettato il tratto di tubazione provato e, dopo i trattamenti protettivi e di identificazione, si potrà procedere con i lavori di rinterro dei cavi e/o di chiusura delle tracce e/o dei cavedi. Oltre alla suddetta prova di tenuta idraulica della rete, di seguito saranno dettagliatamente elencate tutte le verifiche e le prove alle quali dovrà essere sottoposto l'impianto idrico per l'emissione del certificato di collaudo da parte della direzione lavori:

- prova di tenuta idraulica della rete idrica verso i corpi radianti;
- prova di tenuta della rete del gas per il riscaldamento dell'acqua verso i corpi radianti;
- prova di portata della rete per l'acqua fredda;
- verifica della circolazione della rete dell'acqua fredda;
- prova di portata della rete dell'acqua calda;
- livelli di rumore ammissibili.

L'appaltatore, fino all'approvazione del collaudo da parte della stazione appaltante, è responsabile della funzionalità e della integrità dell'impianto: pertanto è obbligato a effettuare tutte quelle integrazioni, sostituzioni, riparazioni ritenute indispensabili per il corretto e completo funzionamento secondo la regola dell'arte. L'impianto di riscaldamento e di raffrescamento comprenderà tutte le apparecchiature, i materiali e le opere necessarie a garantire la corretta regola dell'arte.

Art. 44 – IMPIANTI IDROSANITARI

GENERALITA'

L'appaltatore dovrà realizzare l'impianto idrosanitario o revisionare quello esistente in conformità con le prescrizioni progettuali e con le disposizioni impartite in fase esecutiva, rispettando le clausole di contratto e le procedure tecnico-esecutive di capitolato. Il progetto potrà essere già disponibile in fase di appalto oppure, qualora non fosse reso obbligatorio il deposito del progetto presso gli uffici amministrativi, l'appaltatore dovrà provvedere a redigere il progetto esecutivo, rispettando le competenze professionali richieste per la sua redazione. Il progetto esecutivo dovrà contenere una relazione illustrativa, il dimensionamento delle reti, il calcolo delle portate e dei diametri delle tubazioni di scarico, di distribuzione e di ventilazione nonché gli schemi degli scarichi, le indicazioni dei tipi e delle sezioni di tubi da utilizzare nei vari tratti dell'impianto, a partire dall'allaccio alla rete pubblica o dallo scarico ai collettori pubblici. Saranno altresì forniti altri disegni particolareggiati contenenti informazioni sui particolari esecutivi dell'impianto. L'appaltatore, per la preventiva accettazione dei materiali, dovrà fornire alla direzione lavori la campionatura di tutti i componenti, siano essi relativi alle tubazioni che agli apparecchi idrosanitari che alle rubinetterie, e quant'altro necessario. Tutte le norme vigenti, le leggi, I regolamenti, siano essi di carattere generale o di dettaglio, riguardanti il territorio nazionale, europeo o territoriale e ogni altra disposizione tecnica dovranno essere scrupolosamente osservate, sia in fase di eventuale progettazione da parte dell'appaltatore che in fase di esecuzione, dovendo egli, a lavori ultimati, fornire certificazione di conformità. In generale, gli impianti nuovi o le integrazioni di quelli esistenti dovranno essere realizzati usando cautele e attenzioni tali da non danneggiare alcuna parte dell'edificio e da non pregiudicarne i valori storico-artistici. Come già detto nelle generalità, saranno evitati, ove possibile, impianti sottotraccia, con rotture e demolizioni delle parti murarie e preferite

soluzioni a vista, utilizzando tubazioni e controtubazioni idonee e normate, siano esse già in commercio che predisposte su disegno oppure verranno utilizzate cavità esistenti nelle parti del manufatto interessate quali canne fumarie, camini, cavedi, sottotetti e intercapedini facilmente accessibili.
Particolare attenzione dovrà essere posta nella individuazione dei percorsi, in relazione alle esigenze di carattere architettonico e estetico del manufatto. In caso di esecuzione di tracce o di scavi, l'appaltatore dovrà sostenere gli oneri derivanti dai lavori inclusi quelli per lo sterro, il rinterro, il taglio nonché le conseguenti riprese di murature, di intonacatura, di tinteggiatura, di ripristino delle pavimentazioni e dei battiscopa.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO IDROSANITARIO

Le portate e i diametri delle tubazioni e delle rubinetterie, in funzione del tipo di apparecchio, dovranno essere tali da consentire il buon funzionamento dell'impianto. La pressione di esercizio, in ogni punto della rete, non dovrà essere inferiore a 5 atm. L'impianto comprenderà la fornitura e la posa in opera delle caldaie da predisporre per la produzione di acqua calda, tutti gli eventuali dispositivi di alimentazione e trasformazione, tutti gli accessori quali saracinesche, valvole e rubinetti nonché le condutture per l'adduzione dell'acqua alle caldaie, tutte le restanti condutture e tubazioni complete dei pezzi di raccordo e congiunzione, i rivestimenti con materiali coibenti nei locali non riscaldati e/o nelle intercapedini esterne, le protezioni delle condutture, delle apparecchiature elettriche di servizio all'impianto idrosanitario e degli apparecchi igienico-sanitari e delle rubinetterie. La posa in opera degli apparecchi sanitari, delle rubinetterie e di ogni altro elemento o accessorio, dovrà essere realizzata seguendo il disegno di progetto, in modo da assicurare l'accessibilità e la mobilità anche in funzione di successivi e eventuali interventi di manutenzione e/o sostituzione, rispettando tutte le norme previste dalle disposizioni di settore. La disposizione degli apparecchi a pavimento, quali bidet e vasi, dovrà essere eseguita con fissaggio a terra mediante viti in ottone cromato o in acciaio inossidabile su tasselli, impiegando preferibilmente guarnizioni anziché malta. Ogni apparecchio sanitario dovrà essere dotato di apposito sifone avente medesimo diametro della piletta con la quale sarà collegato. La piletta e il sifone avranno diametro opportuno a consentire uno svuotamento rapido dei relativi apparecchi. Prima della chiusura delle tracce, dei cunicoli o dei cavedi che non dovessero essere più accessibili, prima della esecuzione o del ripristino dei pavimenti, degli intonaci, dei rivestimenti, delle coibentazioni e delle verniciature, dovrà essere effettuata la messa in pressione dell'impianto, con valori non inferiori a 1,5-2 volte quella di esercizio: tale prova deve essere mantenuta ininterrottamente costante per almeno 24 ore. Durante tale prova idraulica dovranno essere ispezionate le tubazioni e I giunti e nel caso si verificassero perdite o altri inconvenienti, sarà indispensabile procedere alle riparazioni e ripetere nuovamente la prova idraulica. Le spese per la prova idraulica saranno a cura dell'appaltatore e la direzione lavori redigerà un regolare verbale sulla prova eseguita in contraddittorio con l'appaltatore stesso. Se la prova darà esito positivo, nel verbale sarà dichiarato accettato il tratto di tubazione provato e, dopo i trattamenti protettivi e di identificazione, si potrà procedere con i lavori di rinterro dei cavi e/o di chiusura delle tracce e/o dei cavedi. Oltre alla suddetta prova di tenuta idraulica della rete di distribuzione, si elencano di seguito tutte le verifiche e le prove alle quali dovrà essere sottoposto l'impianto idrico per l'emissione del certificato di collaudo da parte della direzione lavori:
- prova di tenuta idraulica della eventuale rete antincendio;
- prova di tenuta della rete del gas per il riscaldamento dell'acqua sanitaria;
- prova di portata della rete per l'acqua fredda;
- verifica della circolazione della rete dell'acqua fredda;
- prova di portata della rete dell'acqua calda;
- prova di efficienza della rete di ventilazione secondaria;
- livelli di rumore ammissibili.

L'appaltatore, fino all'approvazione del collaudo da parte della stazione appaltante, è responsabile della funzionalità e della integrità dell'impianto, pertanto è obbligato a effettuare tutte quelle integrazioni, sostituzioni e riparazioni ritenute indispensabili per il corretto e completo funzionamento secondo la regola dell'arte.
L'impianto idrosanitario comprenderà tutte le apparecchiature, i materiali e le opere necessarie a garantire l'erogazione dell'acqua fredda e calda sanitaria dagli apparecchi previsti.
Dati alla base del progetto:
- temperatura acqua fredda sanitaria: 15°C;
- temperatura acqua calda sanitaria: 45°C.

APPARECCHI

Tutti gli apparecchi sanitari di porcellana dovranno essere di colore (.....) e di prima scelta, a superficie perfettamente liscia, privi di cavilli di sorta e di deformazioni, anche minime, dovute alla cottura. Dovranno essere delle primarie marche nazionali scelte dalla direzione lavori. In relazione alle rubinetterie, queste dovranno essere del tipo a miscelatore con corpo in ottone cromato, previa nichelatura, a cartuccia ceramica e resistenti alle alte temperature e corrosioni. Dovranno essere delle marche primarie scelte dalla direzione lavori. Si riportano in tabella 6 alcune portate nominali, pressione e dimensione degli attacchi degli apparecchi sanitari e dei rubinetti di erogazione.

TUBAZIONI
Le tubazioni potranno essere in acciaio zincato, del tipo tubo gas senza saldatura, serie commerciale secondo tabelle UNI 8863, filettati a vite e manicotto quando serviranno per l'esecuzione di tutte le reti dell'acqua calda e fredda a uso sanitario. Le giunzioni e i raccordi saranno realizzati in ghisa malleabile zincata del tipo con bordo. Potranno essere utilizzate tubazioni in polipropilene atossico UNI 8078 e similari, a seconda della scelta della direzione lavori. Le tubazioni per scarichi dovranno essere in PE (PN 4) e dovranno essere elettrosaldate. Ogni servizio sarà dotato di colonna di scarico ed esalatore portato sulla copertura, conservando il medesimo diametro. Le valvole di intercettazione e altri generi di valvolame del tipo pesante avranno attacchi filettati e flangiati a totale passaggio. Le tubazioni dovranno essere isolate. I naspi antincendio UNI 25 saranno dotati di cassetta di contenimento da incasso con lastra trasparente safe-crash, tubo semirigido da 20 m, valvola a sfera da 1" e lancia frazionatrice UNI25. Si riportano in tabella 7 alcuni diametri minimi delle tubazioni per gli apparecchi idrosanitari con relativa portata minima.

Art. 45 – IMPIANTO FOGNANTE
GENERALITA'
L'appaltatore dovrà realizzare l'impianto fognante o revisionare quello esistente in conformità con le prescrizioni progettuali e con le disposizioni impartite in fase esecutiva, rispettando le clausole di contratto e le procedure tecnico-esecutive di capitolato. Il progetto potrà essere già disponibile in fase di appalto oppure, qualora non fosse reso obbligatorio il deposito del progetto presso gli uffici amministrativi, l'appaltatore dovrà provvedere a redigere il progetto esecutivo rispettando le competenze professionali richieste per la sua redazione. Il progetto esecutivo dovrà contenere una relazione illustrativa, il dimensionamento delle reti e dei collettori, il calcolo delle portate e dei diametri delle tubazioni, gli schemi dei pozzetti, le indicazioni dei tipi e delle sezioni di tubi da utilizzare nei vari tratti dell'impianto, a partire dall'allaccio alla fogna pubblica. Saranno altresì forniti altri disegni particolareggiati contenenti informazioni sui particolari esecutivi dell'impianto. L'appaltatore dovrà fornire alla direzione lavori, per la preventiva accettazione dei materiali, la campionatura di tutti I componenti, siano essi relativi alle tubazioni che ai pozzetti e quant'altro necessario. Tutte le norme vigenti, le leggi, i regolamenti, siano essi di carattere generale o di dettaglio, riguardanti il territorio nazionale, europeo o territoriale e ogni altra disposizione tecnica dovranno essere scrupolosamente osservati, sia in fase di eventuale progettazione che in fase di esecuzione, dovendo l'appaltatore, a lavori ultimati, fornire certificazione di conformità. In generale gli impianti nuovi o le integrazioni di quelli esistenti dovranno essere realizzati usando cautele e attenzioni tali da danneggiare in alcun modo nessuna parte dell'edificio e a non pregiudicarne i valori storico-artistici. Come già detto nelle generalità, saranno evitati, ove possibile, impianti sottotraccia, con rotture e demolizioni delle parti murarie e preferite soluzioni a vista, tramite l'impiego di tubazioni e controtubazioni idonee e normate, siano esse già in commercio che predisposte su disegno oppure verranno utilizzate cavità già esistenti nelle parti del manufatto interessate, quali intercapedini facilmente accessibili. Particolare attenzione dovrà essere posta nella individuazione dei percorsi, in relazione alle esigenze di carattere architettonico e estetico del manufatto. In caso di esecuzione di tracce o di scavi, l'appaltatore dovrà sostenere gli oneri derivanti dai lavori, inclusi quelli per lo sterro, il rinterro, il taglio nonché le conseguenti riprese di murature, di intonacatura, di tinteggiatura, di ripristino delle pavimentazioni e dei battiscopa.
CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOGNANTE
Tutte le tubazioni dovranno avere requisiti idonei al tipo di impianto eseguito. Le portate e i diametri delle tubazioni, dei pozzetti e delle saracinesche dovranno essere tali da consentire il buon funzionamento dell'impianto. L'impianto dovrà comprendere la fornitura e la posa in opera di accessori quali saracinesche, pozzetti sifonati dotati di coperchi carrabili e non, coperchi in ghisa o in cemento oppure forazze. L'appaltatore dovrà fornire e mettere in opera anche i rivestimenti con materiali termoisolanti nei locali nei quali è necessario non vi siano rumori e nelle intercapedini esterne soggette a bruschi abbassamenti di temperatura. La posa in opera dei pozzetti e di ogni altro elemento o accessorio dovrà essere realizzata seguendo il disegno di progetto, in modo da assicurare l'accessibilità anche in funzione di successivi e eventuali interventi di manutenzione e/o sostituzione, rispettando tutte le norme previste dalle disposizioni di settore. Prima della chiusura delle tracce, dei cunicoli o dei cavedi che non dovessero essere più accessibili, prima della esecuzione o del ripristino dei pavimenti, degli intonaci, dei rivestimenti, delle coibentazioni, delle verniciature, dovrà essere effettuata la messa in pressione dell'impianto: tale prova dovrà essere mantenuta ininterrottamente per almeno 24 ore. Durante tale prova dovranno essere ispezionate le tubazioni e i giunti e nel caso si dovessero verificare perdite o altri inconvenienti sarà indispensabile procedere alle riparazioni e ripetere nuovamente la prova idraulica. Le spese per la prova idraulica saranno a cura dell'appaltatore e la direzione lavori redigerà un regolare verbale sulla prova eseguita in contraddittorio con l'appaltatore stesso. Se la prova darà esito positivo, nel verbale sarà dichiarato accettato il tratto di tubazione provato e, dopo i trattamenti protettivi e di identificazione, si potrà procedere con i lavori di rinterro dei cavi e/o di chiusura delle tracce e/o dei cavedi. L'appaltatore, fino all'approvazione del collaudo da parte della stazione appaltante, è responsabile della funzionalità e della integrità dell'impianto: pertanto è obbligato a effettuare tutte quelle integrazioni, sostituzioni e riparazioni ritenute indispensabili per il corretto e completo

funzionamento secondo la regola dell'arte. L'impianto fognante comprenderà tutte le apparecchiature, i materiali e le opere necessarie a garantire la corretta regola dell'arte.