

**AZIENDA SANITARIA LOCALE RIETI**

Via del Terminillo n. 42 - 02100 RIETI

C.F. e P.I. 00821180577

Tel. 0746.2781 - PEC: asl.rieti@pec.it

**REGIONE  
LAZIO**

SISTEMA SANITARIO REGIONALE

**ASL  
RIETI**COMMITTENTE: ASL RietiCOMMISSARIO STRAORDINARIO  
Dott. Mauro MaccariRESPONSABILE U.O.C TECNICO PATRIMONIALE

Ing. Daniele Della Vedova

RESPONSABILE UNICO DI PROGETTO

Ing. Luca Crescenzi

PROGETTAZIONE

ING. GIOVANNI MARTINAZZOLI

ING. ILARIA BOCCI

P.I. SERGIO DE MARCO

DIREZIONE DEI LAVORISICUREZZACOORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE PROGETTUALE  
ING. GIOVANNI MARTINAZZOLI**REALIZZAZIONE NUOVO LABORATORIO DI BIOLOGIA  
MOLECOLARE E MEDICINA PREDITTIVA PRESSO P.O.  
S. CAMILLO DE LELLIS****PROGETTO ESECUTIVO**

ELABORATO

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

NUMERO ELABORATO

**DT-06**

SCALA

Codice Identificativo:

REV	DATA	DESCRIZIONE
0	--/------	Prima emissione

## Sommario

<b>CAPITOLO 1</b>	<b>3</b>
OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO - AFFIDAMENTO E CONTRATTO - VARIAZIONI DELLE OPERE	3
Art 1.1 – OGGETTO DELL'APPALTO	3
Art 1.2 - SUDDIVISIONE IN LOTTI	3
Art 1.3 - FORMA DELL'APPALTO	3
Art 1.3.1 - QUADRO ECONOMICO GENERALE	4
Art 1.4 - AMMONTARE DELL'APPALTO	5
Art. 1.5 - AFFIDAMENTO E CONTRATTO	5
Art. 1.6 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	6
Art. 1.7 - MODIFICHE E VARIANTI IN CORSO DI ESECUZIONE	6
<b>CAPITOLO 2</b>	<b>8</b>
DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	8
Art. 2.1 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE	8
Art. 2.2 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE	8
Art. 2.3 - QUALIFICAZIONE E REQUISITI PER GLI ESECUTORI DI LAVORI	10
Art. 2.3.1 - AVVALIMENTO	11
Art. 2.4 - ATTIVITÀ DEL DIRETTORE DEI LAVORI	12
Art. 2.4.1 - Ufficio di direzione lavori	14
art. 2.4.2 - Accettazione dei materiali	15
art. 2.4.3 - Documenti contabili	15
Art. 2.5 - PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - CRONOPROGRAMMA	16
Art. 2.6 - CONSEGNA DEI LAVORI	17
Art. 2.7 - SOSPENSIONI E TERMINE DI ULTIMAZIONE LAVORI	18
Art. 2.8 - ESECUZIONE DEI LAVORI NEL CASO DI PROCEDURE DI INSOLVENZA	19
Art. 2.9 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	19
Art. 2.10 - GARANZIA PROVVISORIA	20
Art. 2.11 - GARANZIA DEFINITIVA	20
Art. 2.12 - COPERTURE ASSICURATIVE	21
Art. 2.13 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	22
Art. 2.14 - PENALI E PREMI DI ACCELERAZIONE	24
Art. 2.15 - SICUREZZA DEI LAVORI	25
Art. 2.16 - OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI	26
Art. 2.17 - ANTICIPAZIONE - MODALITÀ E TERMINI DI PAGAMENTO DEL CORRISPETTIVO	27
Art. 2.18 - CONTO FINALE	28
Art. 2.19 - VERIFICA DELLA CORRETTA FUNZIONALITÀ DEGLI IMPIANTI	29
Art. 2.20 - ULTIMAZIONE LAVORI	29
Art. 2.21 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE, RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE	29
Art. 2.22 - CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE	31
Art. 2.23 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE	31
Art. 2.24 - GESTIONE DELLE CONTESTAZIONI E RISERVE	31
Art. 2.25 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI E CLAUSOLE DI REVISIONE	34
art. 2.25.1 - Clausole di revisione dei prezzi	35

Art. 2.26 - OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI	36
<b>CAPITOLO 3</b>	<b>37</b>
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	37
Art. 3.1 - NORME GENERALI	37
Art. 3.2 - MATERIALI A PIÈ D'OPERA	37
<b>CAPITOLO 4</b>	<b>38</b>
OPERE EDILI	38
Art. 4.1 - NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	38
Art. 4.2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE	38
Art. 4.3 - CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI	41
Art. 4.4 - DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI LAVORAZIONE	58
<b>CAPITOLO 5</b>	<b>102</b>
OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTI MECCANICI	102
Art. 5.1 - GLI IMPIANTI	102
Art. 5.2 - DISPOSIZIONI GENERALI	102
Art. 5.3 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	104
<b>CAPITOLO 6</b>	<b>118</b>
OPERE IMPIANTISTICHE - IMPIANTI ELETTRICI	118
Art. 6.1 - CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI	118
Art. 6.1.1 - Indicazioni generali	118
Art. 6.1.2 - Caratteristiche tecniche di impianti e componenti	118
Art. 6.1.3 - Accettazione dei materiali	119
Art. 6.1.4 - Cavi	120
Art. 6.1.5 - Comandi e prese a spina	123
Art. 6.1.6 - Quadri elettrici	124
Art. 6.1.6 - Interruttori magnetotermici e differenziali	125
Art. 6.1.7 - Prove dei materiali	125
Art. 6.2 - ESECUZIONE DEI LAVORI	125
Art. 6.2.1 - Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti	126
Art. 6.2.2 - Prescrizioni riguardanti i circuiti elettrici	126
Art. 6.2.3 - Direzione dei lavori	127
Art. 6.2.4 - Posa in opera delle canalizzazioni	127
Art. 6.2.5 - Posa in opera dei cavi elettrici	129
Art. 6.2.6 - Sistemi di protezione dell'impianto elettrico	132
Art. 6.2.7 - Protezione dalle scariche atmosferiche	134
Art. 6.2.8 - Stabilizzazione della tensione	134
Art. 6.2.9 - Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti	134

# CAPITOLO 1

## OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO - AFFIDAMENTO E CONTRATTO - VARIAZIONI DELLE OPERE

### Art 1.1 – OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di realizzazione di un laboratorio di biologia molecolare e medicina predittiva presso il P.O. "San Camillo Del Lellis" di Rieti.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è **I12C24000210002**

### Art 1.2 - SUDDIVISIONE IN LOTTI

Nel rispetto dei principi europei sulla promozione di condizioni di concorrenza paritarie per le piccole e medie imprese, la stazione appaltante non suddivide l'appalto in lotti funzionali.

### Art 1.3 - FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a: MISURA con offerta a UNICO RIBASSO.

Nell'appalto a misura, il corrispettivo consiste nell'individuazione di un prezzo per ogni unità di misura di lavorazione o di opera finita, da applicare alle quantità eseguite di lavorazione o di opera. Pertanto, l'importo di un appalto a misura risulta variabile.

Nell'ambito della contabilizzazione di tale tipologia di appalto possono comunque contemplarsi anche eventuali somme a disposizione per lavori in economia, la cui contabilizzazione è disciplinata dal successivo articolo Norme Generali per la misurazione e valutazione dei lavori.

L'importo a base dell'affidamento per l'esecuzione delle lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza) è sintetizzato come segue:

Quadro economico di sintesi	
Per lavori a MISURA	662.057,31 euro
<b>Totale dei Lavori</b>	<b>662.057,31 euro</b>
<i>di cui per costi della sicurezza</i>	10.942,01 euro

La stazione appaltante al fine di determinare l'importo di gara, inoltre, individua i costi della manodopera sulla base di quanto previsto all'art. 41, c. 13 e 14 del d.lgs. 36/2023, per un totale di: 115.470,00.

### Art 1.3.1 - QUADRO ECONOMICO GENERALE

AZIENDA SANITARIA LOCALE RIETI	
Lavori per la realizzazione di un laboratorio di biologia molecolare e medicina predittiva presso il Presidio Ospedaliero S. Camillo de Lellis di Rieti	
CUP: I12C24000210002	Q.E. posto a base di gara
<b>A) LAVORI A BASE D'APPALTO</b>	
a1) Opere edili e impiantistiche	
a1.1) Opere edili	195.517,12 €
a1.2) Opere impiantistiche - impianti tecnologici	455.598,18 €
<b>Importo opere edili e impiantistiche</b>	<b>651.115,30 €</b>
a1.3) di cui costi della manodopera non soggetti a ribasso	115.470,00 €
a2) Costi della sicurezza non soggetti a ribasso	10.942,01 €
<b>Importo totale A)</b>	<b>662.057,31 €</b>
<b>B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>	
b1) Accantonamenti - D.Lgs. n. 36/2023, art. 45 (Incentivi alle funzioni tecniche)	13.241,15 €
<b>Totale b1)</b>	<b>13.241,15 €</b>
b2) Contributo ANAC (Delibera ANAC 19/12/2023, n. 610)	410,00 €
<b>Totale b2)</b>	<b>410,00 €</b>
b3) Imprevisti (art. 5 All. I.7 D.Lgs. n. 36/2023)	66.205,73 €
<b>Totale b3)</b>	<b>66.205,73 €</b>
b4) Spese per rilascio autorizzazioni (diritti di segreteria comunali)	175,00 €
<b>Totale b4)</b>	<b>175,00 €</b>
B5) I.V.A.	
B5.1) I.V.A. 22% su Opere edili e impiantistiche	143.245,37 €
B5.2) I.V.A. 22% su Costi della sicurezza	2.407,24 €
B5.3) I.V.A. 22% su Imprevisti	14.565,26 €
<b>Totale b5)</b>	<b>160.217,87 €</b>
<b>Importo totale B)</b>	<b>240.249,75 €</b>
<b>IMPORTO TOTALE A)+B)</b>	<b>902.307,06 €</b>

## Art 1.4 - AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori incluso di oneri ed IVA, ammonta ad Euro **662.057,31** (diconsi Euro seicentosessantaduemilacinquantasette/31).

L'importo totale di cui al precedente periodo comprende l'importo di Euro **651.115,30** (diconsi Euro seicentocinquantunomilacentotrentadue/30), per lavori soggetti a ribasso d'asta, ed i costi della sicurezza di cui all'art. 100, del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in Euro **10.942,01** (diconsi Euro diecimilanovecentoquarantadue/01), che non sono soggetti a tale ribasso.

Sono riconosciuti, a valere sulle somme a disposizione della stazione appaltante indicate nei quadri economici dell'intervento e, ove necessario, utilizzando anche le economie derivanti dai ribassi d'asta, i maggiori costi derivanti dall'adeguamento e dall'integrazione, da parte del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, del piano di sicurezza e coordinamento.

L'operatore economico indica, a pena di esclusione, i costi della manodopera e gli oneri aziendali per l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro eccetto che nelle forniture senza posa in opera e nei servizi di natura intellettuale, così come richiesto dall'art. 108, c. 9, del d.lgs. 36/2023.

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

### a) CATEGORIA PREVALENTE

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
<b>OG11</b>	Impianti tecnologici	455.598,18	Quattrocentocinquantacinquemilacinquecentonovantotto/18	69,97

### b) CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
<b>OG1</b>	Edifici civili e industriali	195.517,12	Centonovantacinquemilacinquecentodiciassette/12	30,03

I lavori appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente con i relativi importi, sono riportati nella tabella sopra. Tali lavori sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, preventivamente autorizzata dalla stazione appaltante, possono essere subappaltate secondo le condizioni del Codice degli appalti e del presente capitolato speciale.

Restano esclusi dall'appalto i lavori che la stazione appaltante si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno.

## Art. 1.5 - AFFIDAMENTO E CONTRATTO

Divenuta efficace l'aggiudicazione, ai sensi dell'art. 17 c. 5 del d.lgs. 36/2023, e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela, il contratto viene stipulato i successivi 60 giorni, anche in pendenza di contenzioso, salvo diverso termine:

1. previsto nel bando o nell'invito a offrire;
2. nell'ipotesi di differimento concordato con l'aggiudicatario e motivato in base all'interesse della stazione appaltante o dell'ente concedente;
3. nel caso di ricorso e a seguito di notificazione dell'istanza cautelare, il contratto non può essere stipulato nei termini sopra indicati, fino a quando non sarà pubblicato il provvedimento cautelare di primo grado o il dispositivo o la sentenza di primo grado, in caso di decisione del merito all'udienza cautelare (art. 18 c. 2, lett. a) e c. 4 del codice);
4. di contratti di importo inferiore alle soglie europee, ai sensi dell'art. 55, c. 2 del codice.

Il contratto, in ogni caso, non viene stipulato prima di 35 giorni dall'invio dell'ultima delle comunicazioni del provvedimento di aggiudicazione. Tale termine dilatorio non si applica nei casi:

1. di procedura in cui è stata presentata o ammessa una sola offerta e non sono state tempestivamente proposte impugnazioni del bando o della lettera di invito, o le impugnazioni sono già state respinte con decisione definitiva;
2. di appalti basati su un accordo quadro;
3. di appalti specifici basati su un sistema dinamico di acquisizione;
4. nel caso di ricorso e a seguito di notificazione dell'istanza cautelare, il contratto non può essere stipulato nei termini sopra indicati, fino a quando non sarà pubblicato il provvedimento cautelare di primo grado o il dispositivo o la sentenza di primo grado, in caso di decisione del merito all'udienza cautelare (art. 18 c. 2, lett. a) e c. 4 del codice);
5. di contratti di importo inferiore alle soglie europee, ai sensi dell'art. 55, c. 2 del codice.

Se il contratto non viene stipulato nei termini sopra indicati, per fatto imputabile alla stazione appaltante, l'aggiudicatario può sciogliersi da ogni vincolo contrattuale o far constatare il silenzio inadempimento mediante atto notificato. In tal caso all'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali.

L'aggiudicazione può essere sempre revocata nel caso di mancata stipula del contratto nel termine fissato per fatto imputabile all'aggiudicatario.

Al momento della stipula del contratto l'appaltatore è tenuto a versare un'imposta di bollo il cui valore è determinato dalla tabella A dell'allegato I.4 del codice, di seguito riportata:

<b>Fascia di importo contratto (valori in euro)</b>	<b>Imposta (valori in euro)</b>
< 40.000	esente
≥ 40.000 < 150.000	40
≥ 150.000 < 1.000.000	120
≥ 1.000.000 < 5.000.000	250
≥ 5.000.000 < 25.000.000	500
≥ 25.000.000	1000

## **Art. 1.6 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto sono conformi alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6.

## **Art. 1.7 - MODIFICHE E VARIANTI IN CORSO DI ESECUZIONE**

Il contratto di appalto, ai sensi dell'art. 120 del d.lgs. 36/2023, viene modificato senza ricorrere ad una nuova procedura di affidamento se:

- a. le modifiche sono previste in clausole precise ed inequivocabili nei documenti di gara iniziali (anche in clausole di opzione);
- b. si rendono necessari lavori supplementari non inclusi nell'appalto iniziale per i quali un cambiamento del contraente risulta impraticabile per motivi economici o tecnici, o comporti notevoli disagi o un incremento dei costi per la stazione appaltante – *in questo caso il contratto può essere modificato solo se l'aumento di prezzo non eccede il 50% del valore del contratto iniziale (la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica nel caso di più modifiche successive)*;
- c. si rendono necessarie modifiche in corso di esecuzione a causa di circostanze imprevedibili da parte della stazione appaltate denominate varianti in corso d'opera. Rientrano in queste circostanze nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti sopravvenuti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti – *in questo caso il contratto può essere modificato solo se l'aumento di prezzo non eccede il 50% del valore del contratto iniziale (la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica nel caso di più modifiche successive)*;

d. un nuovo contraente sostituisce l'aggiudicatario dell'appalto nel caso di:

- modifiche soggettive implicanti la sostituzione del contraente originario previste in clausole chiare, precise ed inequivocabili nei documenti di gara;
- successione di un altro operatore economico (che soddisfi gli iniziali criteri di selezione) per causa di morte o insolvenza o a seguito di ristrutturazioni societarie dell'aggiudicatario, purché ciò non implichi ulteriori modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del codice (salvo art. 124 del codice);
- assunzione degli obblighi del contraente principale da parte della stazione appaltante nei confronti dei suoi subappaltatori.

e. il valore della modifica è al di sotto delle soglie di rilevanza europea di cui all'art. 14 del codice;

f. il valore della modifica è < 15 % del valore iniziale del contratto.

g. le modifiche non sono sostanziali.

Le modifiche e le varianti sono autorizzate dal RUP secondo quanto previsto dall'ordinamento della stazione appaltante, senza necessità di procedere ad una nuova procedura di affidamento e purché la struttura del contratto e l'operazione economica ad esso collegata rimangano inalterate.

Se in corso di esecuzione si rende necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza di 1/5 dell'importo contrattuale, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione delle prestazioni alle condizioni originariamente previste. In questo caso l'appaltatore non può far valere la risoluzione del contratto.

Il contratto è sempre modificabile ai sensi dell'art. 9 del codice e nel rispetto delle clausole di rinegoziazione. Nel caso in cui queste non siano previste, la richiesta di rinegoziazione va avanzata senza ritardo e non giustifica, di per sé, la sospensione dell'esecuzione del contratto. Il RUP provvede a formulare la proposta di un nuovo accordo entro un termine non superiore a 3 mesi. Nel caso in cui non si pervenga al nuovo accordo entro un termine ragionevole, la parte svantaggiata può agire in giudizio per ottenere l'adeguamento del contratto all'equilibrio originario, salva la responsabilità per la violazione dell'obbligo di rinegoziazione.

Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto ai sensi dell'allegato II.14 art. 5 c.7 e 8, tuttavia, se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- desumendoli dai prezzi di cui all'art. 41 del codice, ove esistenti;
- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Qualora dai calcoli effettuati risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori, sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.



## CAPITOLO 2

### DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

#### Art. 2.1 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

Il capitolato speciale d'appalto è diviso in due parti, una contenente la descrizione delle lavorazioni e l'altra la specificazione delle prescrizioni tecniche e delle prestazioni; esso illustra in dettaglio:

- nella prima parte tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche a integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo;
- nella seconda parte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne sono precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al d.lgs. 81/2008, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al d.P.C.M. 1 marzo 1991 riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla L 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al d.m 37/2008 (Regolamento concernente ...attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al d.lgs. 152/2006 (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

#### Art. 2.2 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE

Sono parte integrante del contratto di appalto:

- a) l'elenco dei prezzi unitari;
- b) il cronoprogramma;
- c) le polizze di garanzia;
- d) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- e) l'eventuale offerta tecnica dell'Appaltatore, in caso di procedura con OEPV che la preveda;
- f) i seguenti elaborati di progetto:

ELENCO ELABORATI		
R	01	RELAZIONE GENERALE
R	02	RELAZIONE IMPIANTI MECCANICI
R	03	RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
R	04	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
R	05	RELAZIONE C.A.M.
AR	01	INQUADRAMENTO
AR	02	AREA DI INTERVENTO
AR	03	STATO ANTE OPERAM
AR	04	DEMOLIZIONI
AR	05	RICOSTRUZIONI
AR	06	STATO POST OPERAM
AR	07	LAYOUT STRUMENTI E ARREDI

AR	08	DISTRIBUZIONE CONTROSOFFITTI
AR	09	PARTICOLARI COSTRUTTIVI
AR	10	ABACO INFISSI
IM	01	PIANO TERRA E COPERTURA. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE - DISTRIBUZIONE RETI IDRAULICHE E AEREAULICHE
IM	02	PIANO SEMINTERRATO. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE-DISTRIBUZIONE RETI IDRAULICHE
IM	03	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE – SCHEMA FUNZIONALE
IM	04	PIANO TERRA. IMPIANTO IDRICO SANITARIO – DISTRIBUZIONE RETI IDRAULICHE E DI SCARICO
IE	01	IMPIANTO ELETTRICO. LUCE – FORZA MOTRICE – UPS
IE	02	IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO E TRASMISSIONE DATI
IE	03a	QUADRO ELETTRICO GENERALE Q1
IE	03b	QUADRO ELETTRICO Q2 SEZ. LUCE – F.M. – UPS
IE	03c	QUADRO DI POTENZA Q3 REGOLAZIONE UTA E AMBIENTI
IE	04	SCHEMA REGOLAZIONE UTA
IE	05	SCHEMA REGOLAZIONE AMBIENTI
DT	01	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
DT	02	QUADRO INCIDENZA MANODOPERA
DT	03	ELENCO PREZZI UNITARI
DT	04	ANALISI DEI PREZZI
DT	05	QUADRO TECNICO ECONOMICO
DT	06	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
SIC	01	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
SIC	02	CRONOPROGRAMMA
SIC	03	STIMA COSTI SICUREZZA

Alcuni documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale d'appalto e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

Sono contrattualmente vincolanti per le Parti le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti - d.lgs. n. 36/2023;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale Anti Corruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

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.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi - disegni.

Nel caso di discordanze tra le descrizioni riportate in elenco prezzi unitari e quelle brevi riportate nel computo metrico estimativo, se presenti, è da intendersi prevalente quanto prescritto nell'elenco prezzi, anche in relazione al fatto che tale elaborato avrà valenza contrattuale in sede di stipula, diventando allegato al contratto.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

## Art. 2.3 - QUALIFICAZIONE E REQUISITI PER GLI ESECUTORI DI LAVORI

Per i lavori indicati dal presente Capitolato la stazione appaltante verifica l'assenza di cause di esclusione, ai sensi degli artt. 94 e 95 d.lgs. 36/2023, e il possesso dei requisiti di partecipazione dell'operatore economico, consultando il fascicolo virtuale di cui all'articolo 24 e gli altri documenti allegati, tramite l'interoperabilità con la piattaforma digitale nazionale dati di cui all'articolo 50-ter del codice dell'amministrazione digitale - d.lgs. 82/2005 - e con le banche dati delle pubbliche amministrazioni.

Nel dettaglio, l'operatore economico deve possedere l'attestazione di qualificazione secondo quanto disposto dall'art. 100 c. 4 del codice.

Gli operatori economici sono qualificati per categorie di opere generali, per categorie di opere specializzate, nonché per prestazioni di sola costruzione e per prestazioni di progettazione e costruzione.

### Tabella A

(Art. 46 allegato II.12 d.lgs. 36/2023)

#### Categorie di opere generali

<b>OG 1</b>	Edifici civili e industriali
<b>OG 2</b>	Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali
<b>OG 3</b>	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari
<b>OG 4</b>	Opere d'arte nel sottosuolo
<b>OG 5</b>	Dighe
<b>OG 6</b>	Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione
<b>OG 7</b>	Opere marittime e lavori di dragaggio
<b>OG 8</b>	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica
<b>OG 9</b>	Impianti per la produzione di energia elettrica
<b>OG 10</b>	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata e continua e impianti di pubblica illuminazione
<b>OG 11</b>	Impianti tecnologici
<b>OG 12</b>	Opere e impianti di bonifica e protezione ambientale
<b>OG 13</b>	Opere di ingegneria naturalistica

#### Categorie di opere specializzate

<b>OS 1</b>	Lavori in terra
<b>OS 2-A</b>	Superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico
<b>OS 2-B</b>	Beni culturali mobili di interesse archivistico e librario
<b>OS 3</b>	Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie
<b>OS 4</b>	Impianti elettromeccanici trasportatori
<b>OS 5</b>	Impianti pneumatici e antintrusione
<b>OS 6</b>	Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi
<b>OS 7</b>	Finiture di opere generali di natura edile e tecnica
<b>OS 8</b>	Opere di impermeabilizzazione
<b>OS 9</b>	Impianti per la segnaletica luminosa e la sicurezza del traffico
<b>OS 10</b>	Segnaletica stradale non luminosa
<b>OS 11</b>	Apparecchiature strutturali speciali
<b>OS 12-A</b>	Barriere stradali di sicurezza
<b>OS 12-B</b>	Barriere paramassi, fermaneve e simili
<b>OS 13</b>	Strutture prefabbricate in cemento armato
<b>OS 14</b>	Impianti di smaltimento e recupero rifiuti
<b>OS 15</b>	Pulizia di acque marine, lacustri, fluviali
<b>OS 16</b>	Impianti per centrali di produzione energia elettrica
<b>OS 17</b>	Linee telefoniche ed impianti di telefonia
<b>OS 18-A</b>	Componenti strutturali in acciaio
<b>OS 18-B</b>	Componenti per facciate continue
<b>OS 19</b>	Impianti di reti di telecomunicazione e di trasmissione dati
<b>OS 20-A</b>	Rilevamenti topografici
<b>OS 20-B</b>	Indagini geognostiche
<b>OS 21</b>	Opere strutturali speciali
<b>OS 22</b>	Impianti di potabilizzazione e depurazione
<b>OS 23</b>	Demolizione di opere
<b>OS 24</b>	Verde e arredo urbano
<b>OS 25</b>	Scavi archeologici
<b>OS 26</b>	Pavimentazioni e sovrastrutture speciali

<b>OS 27</b>	Impianti per la trazione elettrica
<b>OS 28</b>	Impianti termici e di condizionamento
<b>OS 29</b>	Armamento ferroviario
<b>OS 30</b>	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi
<b>OS 31</b>	Impianti per la mobilità sospesa
<b>OS 32</b>	Strutture in legno
<b>OS 33</b>	Coperture speciali
<b>OS 34</b>	Sistemi antirumore per infrastrutture di mobilità
<b>OS 35</b>	Interventi a basso impatto ambientale

Le categorie sono classificate secondo i livelli di importo riportati all'art. 2 c. 4 dell'allegato II.12 del codice.

#### **Classifiche**

- a)** I: fino a euro 258.000;
- b)** II: fino a euro 516.000;
- c)** III: fino a euro 1.033.000;
- d)** III-bis: fino a euro 1.500.000;
- e)** IV: fino a euro 2.582.000;
- f)** IV-bis: fino a euro 3.500.000;
- g)** V: fino a euro 5.165.000;
- h)** VI: fino a euro 10.329.000;
- i)** VII: fino a euro 15.494.000;
- l)** VIII: oltre euro 15.494.000.

La qualificazione in una categoria abilita l'operatore economico a partecipare alle gare e a eseguire i lavori nei limiti della propria classifica incrementata di un quinto.

L'attestazione di qualificazione, rilasciata secondo la procedura prevista dall'allegato II.12, costituisce condizione necessaria e sufficiente per la dimostrazione della sussistenza dei requisiti di capacità tecnica e finanziaria ai fini dell'affidamento di lavori pubblici.

I requisiti di ordine speciale necessari per ottenere la qualificazione sono:

- l'idoneità professionale;
- la capacità economica e finanziaria;
- le capacità tecniche e professionali.

Pertanto, l'operatore economico deve possedere la qualifica richiesta dal bando di gara, dall'avviso o dall'invito a partecipare redatto dalla Stazione Appaltante e disciplinato dal Codice Appalti e dalla norma vigente.

<b>Cat.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Importo €</b>	<b>Classifica</b>	<b>% sul totale</b>
<b>OG11</b>	Impianti tecnologici	455.598,18	II	69,97
<b>OG1</b>	Edifici civili e industriali	195.517,12	I	30,03

#### **Art. 2.3.1 - AVVALIMENTO**

L'avvalimento è il contratto con il quale una o più imprese ausiliarie si obbligano a mettere a disposizione di un operatore economico, che concorre in una procedura di gara, dotazioni tecniche e risorse umane e strumentali per tutta la durata dell'appalto, ai sensi dell'art. 104 c. 1 del d.lgs. 36/2023.

L'operatore economico produce regolare contratto di avvalimento concluso con l'impresa ausiliaria che gli conferisce dotazioni tecniche e risorse umane e strumentali per tutta la durata dell'appalto, al fine

dell'acquisizione di un requisito di partecipazione.

L'operatore economico, pertanto, allega alla domanda di partecipazione:

- il contratto di avvalimento in originale o copia autentica, specificando se si è avvalso delle risorse altrui per acquisire un requisito di partecipazione o migliorare la propria offerta;
- la certificazione rilasciata dalla SOA o dall'ANAC.

Per i fini sopra indicati, l'impresa ausiliaria deve dichiarare a questa stazione appaltante:

- di essere in possesso dei requisiti di ordine generale;
- di impegnarsi verso l'operatore economico e verso la stessa stazione appaltante a mettere a disposizione per tutta la durata dell'appalto le risorse oggetto del contratto di avvalimento.

L'impresa ausiliaria trasmette la propria attestazione di qualificazione finalizzata all'acquisizione del requisito di partecipazione alla procedura di aggiudicazione dei lavori.

L'operatore economico e l'impresa ausiliaria sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto. Gli obblighi previsti dalla normativa antimafia a carico dell'operatore economico si applicano anche nei confronti del soggetto ausiliario, in ragione dell'importo dell'appalto posto a base di gara, ai sensi dell'art. 104 c.7 del codice.

La stazione appaltante in corso d'esecuzione effettua delle verifiche sostanziali circa l'effettivo possesso dei requisiti e delle risorse oggetto dell'avvalimento da parte dell'impresa ausiliaria, nonché l'effettivo impiego delle risorse medesime nell'esecuzione dell'appalto. A tal fine il RUP accerta in corso d'opera che le prestazioni oggetto di contratto siano svolte direttamente dalle risorse umane e strumentali dell'impresa ausiliaria che il titolare del contratto utilizza in adempimento degli obblighi derivanti dal contratto di avvalimento.

## **Art. 2.4 - ATTIVITÀ DEL DIRETTORE DEI LAVORI**

La stazione appaltante, prima dell'avvio della procedura per l'affidamento, nomina, su proposta del responsabile unico del progetto (RUP), un direttore dei lavori per la direzione e il controllo dell'esecuzione dei contratti relativi a lavori. L'attività del direttore dei lavori è disciplinata dall'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023.

Il direttore dei lavori è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento, opera in piena autonomia e nel rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP affinché i lavori siano eseguiti a regola d'arte e in conformità al progetto e al contratto. Nel caso di interventi particolarmente complessi, può essere supportato da un ufficio di direzione lavori assumendosi, pertanto, la responsabilità del coordinamento e della supervisione delle relative attività.

Interloquisce, inoltre, in via esclusiva con l'esecutore cui impartisce *ordini di servizio* riguardo agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto; l'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni ricevute, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Nel dettaglio, il direttore dei lavori:

- prima della consegna dei lavori, redige e rilascia al RUP un'attestazione sullo stato dei luoghi con riferimento all'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori e all'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto;
- consegna i lavori, accertata l'idoneità dei luoghi, nelle modalità previste dall'articolo Consegna dei lavori;
- provvede all'accettazione di materiali e componenti messi in opera e, in caso contrario, emette motivato rifiuto;
- impartisce gli ordini di servizio all'esecutore per fornirgli istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici dell'appalto; tali disposizioni sono comunicate al RUP e riportano le ragioni tecniche e le finalità perseguite;
- accerta che il deposito dei progetti strutturali delle costruzioni sia avvenuto nel rispetto della normativa vigente e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;
- accerta che i documenti tecnici, le prove di cantiere o di laboratorio e le certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondono ai requisiti di cui al piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione;
- verifica periodicamente il possesso e la regolarità, da parte dell'esecutore e del subappaltatore, della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- controlla e verifica il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e successivamente dettagliati nel programma di esecuzione dei lavori (*quando*

*si utilizzano i metodi e gli strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice, la direzione dei lavori si avvale di modalità di gestione informativa digitale delle costruzioni);*

- dispone tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto, redigendone, in caso di accertamento, apposito verbale da trasmettere al RUP (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice, il direttore dei lavori si avvale di modalità di gestione informativa digitale per la redazione del predetto verbale*);
- verifica, con l'ausilio dell'ufficio di direzione, la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici, nonché dei subcontraenti, accertando l'effettivo svolgimento della parte di prestazioni a essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato. Il direttore dei lavori registra le relative ed eventuali contestazioni dell'esecutore sulla regolarità dei lavori eseguiti in subappalto, rileva e segnala al RUP l'eventuale inosservanza;
- supporta il RUP nello svolgimento delle attività di verifica dei requisiti di capacità tecnica nel caso di avvalimento dell'esecutore;
- controlla lo sviluppo dei lavori e impartisce disposizioni per l'esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate. Sono comprese in tale attività le visite periodiche al cantiere durante il periodo di sospensione dei lavori per accertare le condizioni delle opere e l'eventuale presenza di manodopera e di macchinari e per impartire le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori;
- compila relazioni da trasmettere al RUP se nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà e redige processo verbale alla presenza dell'esecutore per determinare l'eventuale indennizzo in caso di danni causati da forza maggiore;
- fornisce al RUP l'ausilio istruttorio e consultivo necessario per gli accertamenti finalizzati all'adozione di modifiche, variazioni e varianti contrattuali, ferma restando la possibilità di disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP;
- determina i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto in contraddittorio con l'esecutore;
- rilascia gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
- procede alla constatazione sullo stato di consistenza delle opere, in contraddittorio con l'esecutore, ed emette il certificato di ultimazione dei lavori da trasmettere al RUP (che ne rilascia copia conforme all'esecutore);
- verifica periodicamente la validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del d.lgs. 36/2023, il direttore dei lavori assicura la correlazione con i modelli informativi prodotti o aggiornati nel corso dell'esecuzione dei lavori sino al collaudo*);
- gestisce le contestazioni su aspetti tecnici e riserve, attenendosi alla relativa disciplina prevista dalla stazione appaltante e riportata nel capitolato d'appalto;
- fornisce chiarimenti, spiegazioni e documenti all'organo di collaudo, assistendo quest'ultimo nell'espletamento delle operazioni e approvando, previo esame, il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti;
- svolge le funzioni di coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE), se in possesso dei requisiti richiesti dalla normativa vigente sulla sicurezza - *nel caso di contratti di importo > 1 milione di euro e comunque in assenza di lavori complessi e di rischi di interferenze*;
- quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del d.lgs. 36/2023, il coordinatore dei flussi informativi assicura che siano utilizzati in modo interoperabile con gli strumenti relativi all'informatizzazione della gestione della contabilità dei lavori. Il direttore dei lavori può, altresì, utilizzare strumenti di raccolta e di registrazione dei dati di competenza in maniera strutturata e interoperabile con la gestione informativa digitale;
- controlla la spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, compilando i documenti contabili. A tal fine provvede a classificare e misurare le lavorazioni eseguite, nonché a trasferire i rilievi effettuati sul registro di contabilità e per le conseguenti operazioni di calcolo che consentono di individuare il progredire della spesa.

### **Art. 2.4.1 - Ufficio di direzione lavori**

In relazione alla complessità dell'intervento, il direttore dei lavori può essere supportato da un ufficio di direzione dei lavori, costituito da uno o più direttori operativi, da ispettori di cantiere, ed eventualmente da figure professionali competenti in materia informatica.

Il direttore dei lavori, con l'ufficio di direzione dei lavori, è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento, anche mediante metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni di cui all'allegato I.9 del codice, per eseguire i lavori a regola d'arte e in conformità al progetto e al contratto. Quando si utilizzano metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'art. 43 e all'allegato I.9 del codice, all'interno dell'ufficio di direzione dei lavori è nominato anche un coordinatore dei flussi informativi; tale ruolo può essere svolto dal direttore dei lavori ovvero da un direttore operativo già incaricato, se in possesso di adeguate competenze.

### **Direttori operativi**

Gli assistenti con funzione di direttori operativi collaborano con il direttore dei lavori nel verificare che le lavorazioni di singole parti dei lavori da realizzare siano eseguite regolarmente e nell'osservanza delle clausole contrattuali e rispondono della loro attività direttamente al direttore dei lavori.

Ai direttori operativi sono demandati i seguenti compiti da parte del direttore dei lavori:

- verifica che l'esecutore svolga tutte le pratiche di legge relative alla denuncia dei calcoli delle strutture;
- programmazione e coordinamento delle attività dell'ispettore dei lavori;
- aggiornamento del cronoprogramma generale e particolareggiato dei lavori con indicazione delle eventuali difformità rispetto alle previsioni contrattuali e dei necessari interventi correttivi;
- assistenza al direttore dei lavori nell'identificare gli interventi necessari a eliminare difetti progettuali o esecutivi;
- individuazione e analisi delle cause che influiscono negativamente sulla qualità dei lavori e delle relative azioni correttive;
- assistenza ai collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- esame e approvazione del programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti;
- direzione di lavorazioni specialistiche.

Il direttore operativo svolge le funzioni di coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE), se il direttore dei lavori non possiede i requisiti - *nel caso di contratti di importo > 1 milione di euro e comunque in assenza di lavori complessi e di rischi di interferenze.*

### **Ispettori di cantiere**

Gli assistenti con funzione di ispettori di cantiere collaborano con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori, rispondono della loro attività direttamente al direttore dei lavori e sono presenti a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono un controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e di eventuali manutenzioni.

La figura dell'ispettore di cantiere è subordinata a quella del direttore operativo. La differenza sostanziale tra le rispettive mansioni consiste nel fatto che, mentre l'ispettore di cantiere svolge attività propriamente pratiche, come la sorveglianza in cantiere, il direttore operativo occupa un ruolo più gestionale; tra i compiti del direttore operativo vi è, infatti, quello di programmare e coordinare le attività dell'ispettore di cantiere

Agli ispettori di cantiere sono demandati i seguenti compiti da parte del direttore dei lavori:

- verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni e approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore;
- verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;
- controllo sulle attività dei subappaltatori;
- controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni e alle specifiche tecniche contrattuali;
- assistenza alle prove di laboratorio;
- assistenza ai collaudi dei lavori e alle prove di messa in esercizio e accettazione degli impianti;
- predisposizione degli atti contabili ed esecuzione delle misurazioni;
- assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

#### **art. 2.4.2 - Accettazione dei materiali**

Il direttore dei lavori ha il compito dell'accettazione dei materiali previsti dal progetto, sia prima che dopo la messa in opera: al momento in cui vengono introdotti in cantiere valuta lo stato e la relativa documentazione (accettazione preliminare), l'accettazione diventa definitiva solo successivamente alla posa in opera; restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Nel dettaglio, prima della messa in opera, i materiali vengono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificare le prestazioni. In tale fase il direttore dei lavori rifiuta quelli deperiti o non conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, invitando l'esecutore a rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a proprie spese. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Se l'esecutore non procede alla rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedere direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Il direttore dei lavori verifica anche il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

In ogni caso, i materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile, entro 15 giorni dalla scoperta della non conformità.

Infine, il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

#### **art. 2.4.3 - Documenti contabili**

La contabilità dei lavori è effettuata mediante l'utilizzo di strumenti elettronici specifici, che usano piattaforme, anche telematiche, interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari.

I documenti contabili, predisposti e tenuti dal direttore dei lavori, o dai direttori operativi o dagli ispettori di cantiere delegati dallo stesso, e firmati contestualmente alla compilazione secondo la cronologia di inserimento dei dati, sono:

1. il giornale dei lavori;
2. i libretti di misura;
3. il registro di contabilità;
4. lo stato di avanzamento lavori (SAL);
5. il conto finale.

1. Il **giornale dei lavori** riporta per ciascun giorno:

- l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;
- la qualifica e il numero degli operai impiegati;
- l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;
- l'elenco delle provviste fornite dall'esecutore, documentate dalle rispettive fatture quietanzate, nonché quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, ivi compresi gli eventuali eventi infortunistici;
- l'indicazione delle circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche e idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili;
- le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del RUP e del direttore dei lavori;
- le relazioni indirizzate al RUP;
- i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
- le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
- le varianti ritualmente disposte, le modifiche o aggiunte ai prezzi;

2. I **libretti di misura** delle lavorazioni e delle provviste contengono la misurazione e classificazione delle lavorazioni effettuate dal direttore dei lavori. Il direttore dei lavori cura che i libretti siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

I libretti delle misure possono anche contenere le figure quotate delle lavorazioni eseguite, i profili e i piani



quotati raffiguranti lo stato delle cose prima e dopo le lavorazioni, oltre alle memorie esplicative al fine di dimostrare chiaramente ed esattamente, nelle sue varie parti, la forma e il modo di esecuzione.

3. Il **registro di contabilità** è il documento che riassume e accentra l'intera contabilizzazione dell'opera, in quanto a ciascuna quantità di lavorazioni eseguite e registrate nel libretto di misura associa i corrispondenti prezzi contrattuali, in modo tale da determinare l'avanzamento dei lavori non soltanto sotto il profilo delle quantità eseguite ma anche sotto quello del corrispettivo maturato dall'esecutore.

Il registro è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni SAL.

4. Lo **stato di avanzamento lavori (SAL)** riassume tutte le lavorazioni e tutte le somministrazioni eseguite dal principio dell'appalto sino ad allora; è ricavato dal registro di contabilità e rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto.

Il SAL riporta:

- il corrispettivo maturato;
- gli acconti già corrisposti;
- l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

Il direttore dei lavori trasmette immediatamente il SAL al RUP, il quale emette il certificato di pagamento. Previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore, il RUP invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento; ogni certificato di pagamento emesso dal RUP è annotato nel registro di contabilità.

5. il **conto finale** dei lavori viene compilato dal direttore dei lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione dei lavori e trasmesso al RUP unitamente a una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale viene sottoscritto dall'esecutore. All'atto della firma, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, ma deve limitarsi a confermare le riserve già iscritte negli atti contabili. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a 30 giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato. Il RUP, entro i successivi 60 giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore.

## **Art. 2.5 - PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - CRONOPROGRAMMA**

Prima dell'inizio dei lavori, l'esecutore presenta alla stazione appaltante un programma di esecuzione dei lavori dettagliato ai sensi dell'art. 32 c. 9 dell'allegato I.7 del d.lgs. 36/2023, indipendente dal cronoprogramma, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni riguardo il periodo di esecuzione, l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

### **Cronoprogramma**

Il progetto esecutivo è corredato del cronoprogramma, costituito da un diagramma che rappresenta graficamente, in forma chiaramente leggibile, tutte le fasi attuative dell'intervento, ivi comprese le fasi di redazione del progetto esecutivo, di approvazione del progetto, di affidamento dei lavori, di esecuzione dei lavori, nonché di collaudo o di emissione del certificato di regolare esecuzione dei lavori, ove previsti secondo la normativa in materia, e per ciascuna fase indica i relativi tempi di attuazione.

Il cronoprogramma, inoltre, riporta, in particolare, la sequenza delle lavorazioni che afferiscono alla fase di esecuzione dei lavori, con la pianificazione delle lavorazioni gestibili autonomamente, e per ciascuna lavorazione rappresenta graficamente i relativi tempi di esecuzione e i relativi costi.

Nel calcolo del tempo contrattuale deve tenersi conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.

Nei casi in cui i lavori siano affidati sulla base del progetto di fattibilità, secondo quanto previsto dal codice, il cronoprogramma è presentato dal concorrente insieme con l'offerta.

A tale modello di controllo e gestione del processo di realizzazione dell'intervento può essere associato l'utilizzo di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni di cui all'art. 43 del codice, nonché di tecniche specifiche di gestione integrata dell'intervento.

## Art. 2.6 - CONSEGNA DEI LAVORI

Prima di procedere alla consegna, il direttore dei lavori attesta lo stato dei luoghi verificando:

- l'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori, secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali;
- l'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto, sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto medesimo.

L'attività è documentata attraverso apposito verbale di sopralluogo che viene trasmesso al RUP.

La consegna dei lavori, oggetto dell'appalto, all'esecutore avviene da parte del direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, ai sensi dell'art. 3 dell'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023, non oltre 45 giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre 45 giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge; negli altri casi il termine di 45 giorni decorre dalla data di stipula del contratto.

Il direttore dei Lavori, comunica con congruo preavviso all'esecutore, il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo piani, profili e disegni di progetto.

Avvenuta la consegna, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono apposito verbale, che viene trasmesso al RUP, dalla cui data decorre il termine per il completamento dei lavori.

Il verbale contiene:

- le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- l'indicazione delle aree, dei locali, delle condizioni di disponibilità dei mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori dell'esecutore, nonché dell'ubicazione e della capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore stesso;
- la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica e al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

### Mancata consegna

- Nel caso in cui si riscontrino differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.
- Nel caso in cui l'esecutore non prende parte alla consegna dei lavori, senza giustificato motivo, la stazione appaltante può fissare una nuova data di consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione, oppure risolvere il contratto ed incamerare la cauzione.
- La consegna può non avvenire per causa imputabile alla stazione appaltante ed in tal caso l'esecutore può chiedere il recesso del contratto.
- Se l'istanza di recesso viene accolta, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, in misura non superiore alle percentuali riportate di seguito:
  - 1,00% per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
  - 0,50% per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
  - 0,20% per la parte eccedente 1.549.000 euro.

La richiesta di pagamento delle spese, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro 60 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso ed è formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscrivere nel verbale di consegna dei lavori e confermare nel registro di contabilità.

Nel caso di appalto di progettazione ed esecuzione, l'esecutore ha altresì diritto al rimborso delle spese, nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante.

Se l'istanza di recesso non viene accolta, si procede alla **consegna tardiva** dei lavori, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni causati dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal cronoprogramma nel periodo di

ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

### **Sospensione**

Avvenuta la consegna, la stazione appaltante può sospendere i lavori per ragioni non di forza maggiore, purché la sospensione non si protragga per più di 60 giorni. Trascorso inutilmente tale termine, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto allo stesso modo del caso di consegna tardiva per causa imputabile alla stazione appaltante.

### **Consegna parziale**

Il direttore dei lavori provvede alla **consegna parziale** dei lavori nei casi di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili ed, in contraddittorio con l'appaltatore, sottoscrive il verbale di consegna parziale dei lavori.

Al riguardo, l'esecutore presenta, a pena di decadenza dalla possibilità di iscrivere riserve per ritardi, un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Tuttavia, se le cause di indisponibilità permangono anche dopo che sono stati realizzati i lavori previsti dal programma, si applica la disciplina relativa alla sospensione dei lavori.

Nel caso di **consegna d'urgenza**, il verbale di consegna indica, altresì, le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.

## **Art. 2.7 - SOSPENSIONI E TERMINE DI ULTIMAZIONE LAVORI**

È disposta la sospensione dell'esecuzione ai sensi dell'art. 121 del d.lgs. 36/2023:

- quando ricorrono circostanze speciali che non erano prevedibili al momento della stipulazione del contratto e che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte - il direttore dei lavori compila il verbale di sospensione e lo inoltra al RUP entro 5 giorni;
- per ragioni di necessità o di pubblico interesse - da parte del RUP.

Il direttore dei lavori dispone la sospensione dei lavori, redigendo, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione - ai sensi dell'art. 8 c. 1 dell'allegato II.14 del codice - riportando:

- le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori;
- lo stato di avanzamento dei lavori e delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate al fine della ripresa dell'intervento e della sua ultimazione senza eccessivi oneri;
- la consistenza del personale impiegato e dei mezzi d'opera presenti in cantiere al momento della sospensione.

La sospensione si protrae per il tempo strettamente necessario.

Se la sospensione supera 1/4 della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori, il RUP dà avviso all'ANAC; contrariamente, l'ANAC irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante ai sensi dell'art. 222 c.13 del codice.

In questo caso - sospensione > 1/4 o 6 mesi della durata complessiva prevista per l'esecuzione - l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

Cessate le cause di sospensione, il RUP ordina la ripresa dell'esecuzione dei lavori ed indica un nuovo termine contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori, il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa dei lavori, sottoscritto anche dall'esecutore, con indicazione del nuovo termine contrattuale. Se l'esecutore ritiene che siano cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori, ma il RUP non ha ancora disposto la ripresa dei lavori, l'esecutore può diffidarlo e dare le opportune disposizioni per la ripresa al direttore dei lavori; la diffida è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori.

Quando, a seguito della consegna dei lavori, insorgono circostanze che impediscono parzialmente il regolare svolgimento dei lavori per cause imprevedibili o di forza maggiore, l'esecutore prosegue le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

Le contestazioni dell'esecutore riguardo alle sospensioni dei lavori, comprese anche quelle parziali, sono iscritte, a pena di decadenza, nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori. Se la contestazione riguarda esclusivamente la durata della sospensione, è sufficiente l'iscrizione della stessa nel verbale di ripresa dei lavori; nel caso in cui l'esecutore non firma i verbali, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità.

Se le sospensioni dei lavori, totali o parziali, sono disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle sopra individuate, l'esecutore può chiedere, previa iscrizione di specifica riserva, a pena di decadenza, il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 c.c. e secondo i criteri individuati dall'art. 8 c.2 dell'allegato II.14 del codice:

$$1. \quad O_{sgl,max} = 0,65 \cdot (I_c - U_i - S_g) \cdot g_{sosp} / T_{contr}$$

dove:

- $O_{sgl,max}$  = limite massimo per il risarcimento dovuto ai maggiori oneri per le spese generali infruttifere
  - $I_c$  = importo contrattuale
  - $U_i$  = utile di impresa = 10%  $I_c$
  - $S_g$  = spese generali = 15%  $I_c$
  - $T_{contr}$  = tempo contrattuale
  - $g_{sosp}$  = giorni sospensione
2. lesione dell'utile coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi legali di mora di cui all'art.2, c. 1, lett. e), del d.lgs. 231/2002, computati sulla percentuale del 10 %, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
  3. mancato ammortamento e retribuzioni inutilmente corrisposte riferiti rispettivamente al valore reale, all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della manodopera accertati dal direttore dei lavori;
  4. determinazione dell'ammortamento sulla base dei coefficienti annui fissati dalle norme fiscali vigenti.

L'esecutore ultima i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna oppure, in caso di consegna parziale, dall'ultimo dei verbali di consegna e comunica per iscritto al direttore dei lavori l'ultimazione. Il direttore dei lavori procede alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità se i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

L'esecutore che, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne la proroga con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale.

Sull'istanza di proroga decide, entro 30 giorni dal suo ricevimento, il RUP, sentito il direttore dei lavori.

## **Art. 2.8 - ESECUZIONE DEI LAVORI NEL CASO DI PROCEDURE DI INSOLVENZA**

Fatto salvo quanto previsto dai commi 4 e 5 dell'art. 124 del d.lgs. 36/2023, in caso di liquidazione giudiziale, di liquidazione coatta e concordato preventivo, oppure di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 122 o di recesso dal contratto ai sensi dell'art. 88, c. 4-ter, del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al d.lgs. 159/2011, oppure in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, la stazione appaltante interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, per stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture, se tecnicamente ed economicamente possibile.

L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede di offerta.

Il curatore della procedura di liquidazione giudiziale, autorizzato dal giudice delegato all'esercizio provvisorio dell'impresa, stipula il contratto qualora l'aggiudicazione sia intervenuta prima della dichiarazione di liquidazione giudiziale ed esegue il contratto già stipulato dall'impresa assoggettata alla liquidazione giudiziale.

## **Art. 2.9 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

La stazione appaltante risolve il contratto di appalto, senza limiti di tempo, se ricorre una delle seguenti condizioni:

- a) modifica sostanziale del contratto, ai sensi dell'art. 120 c. 6 del d.lgs. 36/2023;
- b) modifiche dettate dalla necessità di lavori supplementari non inclusi nell'appalto e varianti in corso d'opera (art. 120 c.1 lett. b), c), del codice) nel caso in cui l'aumento di prezzo eccede il 50 % del valore del contratto iniziale;
- c) la modifica del contratto supera le soglie di rilevanza europea (art. 14 del codice);

- d) la modifica supera il 15% del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori;
- e) ricorre una delle cause di esclusione automatica previste dall'art. 94 c. 1 del codice;
- f) violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento, ai sensi dell'art. 258 del TFUE;
- g) decadenza dell'attestazione di qualificazione dell'esecutore dei lavori a causa di falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- h) provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di misure di prevenzione.

Il contratto di appalto può essere risolto per grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni; in questo caso, il direttore dei lavori, accertato il grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, procede secondo quanto stabilito dall'art. 10 dell'allegato II.14 del codice:

- invia al RUP una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore;
- formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando a quest'ultimo un termine massimo di 15 giorni per la presentazione delle sue controdeduzioni al RUP;

Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del RUP dichiara risolto il contratto, ai sensi dell'art. 122 c. 3 del codice.

Comunicata all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, il RUP, con preavviso di 20 giorni, richiede al direttore dei lavori la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

L'organo di collaudo, acquisito lo stato di consistenza, redige un verbale di accertamento tecnico e contabile in cui accerta la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante ed è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

In caso di ritardi nell'esecuzione delle prestazioni per negligenza dell'appaltatore, il direttore dei lavori assegna un termine non inferiore a 10 giorni per l'esecuzione delle prestazioni.

Al riguardo, si redige processo verbale in contraddittorio tra le parti; qualora l'inadempimento permanga allo scadere del termine sopra indicato, la stazione appaltante risolve il contratto, con atto scritto comunicato all'appaltatore, fermo restando il pagamento delle penali.

A seguito della risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto:

- al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti - nei casi a) e b);
- al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti decurtato:
  - degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto;
  - e, in sede di liquidazione finale, della maggiore spesa sostenuta per il nuovo affidamento - *quando la stazione appaltante non prevede che l'affidamento avvenga alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta (art. 124 c. 2 del codice).*

Sciolto il contratto, l'appaltatore provvede al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine assegnato dalla stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. Nel caso di provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza che inibiscono o ritardano il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, la stazione appaltante può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa pari all'1% del valore del contratto, con le modalità di cui all'art. 106 del codice, resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

## **Art. 2.10 - GARANZIA PROVVISORIA**

La **garanzia provvisoria**, non è richiesta ai sensi dell'art. 53, comma 1 del d.lgs. 36/2023.

## **Art. 2.11 - GARANZIA DEFINITIVA**

L'appaltatore alla sottoscrizione del contratto, come preventivamente specificato all'interno della determina a

contrarre da questa stazione appaltante, deve costituire garanzia definitiva con le modalità previste dall'art. 106 del d.lgs. 36/2023, ed è pari al **5%** dell'importo contrattuale; essendo l'appalto di importo **inferiore alle soglie di rilevanza europea di cui all'art. 14 del codice**, ai sensi dell'art. 53, c. 4 del codice.

La garanzia definitiva è costituita sotto forma di fideiussione ed è rilasciata da istituto di credito autorizzato, a titolo di pegno a favore di questa stazione appaltante. La garanzia fideiussoria, firmata digitalmente, viene verificata telematicamente presso l'emittente ovvero gestita con ricorso a piattaforme operanti con tecnologie basate su registri distribuiti ai sensi dell'art. 8-ter c. 1 del D.L. 35/2018, convertito con modificazioni, dalla L. 12/2019, conformi alle caratteristiche stabilite dall'AGID con il provvedimento di cui all'art. 26 c. 1 del codice.

La garanzia prevede la rinuncia:

- al beneficio della preventiva escussione del debitore principale;
- all'eccezione di cui all'art. 1957 c. 2 c.c.;
- all'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta di questa stazione appaltante.

Per salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al 10%, la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%. Se il ribasso è superiore al 20%, l'aumento è di 2 punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La garanzia è prestata per l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e per il risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché per il rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'esecutore.

La stazione appaltante richiede all'aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere.

Alla garanzia definitiva si applicano le riduzioni previste dall'articolo Garanzia provvisoria.

L'esecutore può richiedere prima della stipulazione del contratto di sostituire la garanzia definitiva con l'applicazione di una ritenuta a valere sugli stati di avanzamento pari al 10% degli stessi, ferme restando la garanzia fideiussoria costituita per l'erogazione dell'anticipazione e la garanzia da costituire per il pagamento della rata di saldo. Per motivate ragioni di rischio dovute a particolari caratteristiche dell'appalto o a specifiche situazioni soggettive dell'esecutore dei lavori, la stazione appaltante può opporsi alla sostituzione della garanzia.

Le ritenute sono svincolate dalla stazione appaltante all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque non oltre 12 mesi dopo la data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La stazione appaltante ha il diritto di valersi della garanzia, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori, nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Può, altresì, incamerare la garanzia per il pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'art. 117, del codice, determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione ed è progressivamente svincola con l'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

Il mancato svincolo nei 15 giorni dalla consegna dei SAL o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

## **Art. 2.12 - COPERTURE ASSICURATIVE**

L'esecutore dei lavori, in ottemperanza a quanto stabilito dall'art. 117 c. 10, del d.lgs. 36/2023, deve costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori una polizza

di assicurazione che copre i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L'importo della somma da assicurare corrisponde a quello del contratto.

Tale polizza assicura la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al **5%** della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi **12 mesi** dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

Le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative di cui sopra devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro delle imprese e del made in Italy di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e con il Ministro dell'economia e delle finanze. Le garanzie fideiussorie prevedono la rivalsa verso il contraente e il diritto di regresso verso la stazione appaltante per l'eventuale indebito arricchimento e possono essere rilasciate congiuntamente da più garanti. I garanti designano un mandatario o un delegatario per i rapporti con la stazione appaltante.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a quello di contratto.

## **Art. 2.13 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 119 del d.lgs. 36/2023 e deve essere sempre autorizzato dalla stazione appaltante.

A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art. 120 c. 2, lettera d) del codice, il contratto non può essere ceduto e non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, con organizzazione di mezzi e rischi a carico del subappaltatore.

Costituisce, comunque, subappalto di lavori qualsiasi contratto stipulato dall'appaltatore con terzi avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto da affidare.

L'affidatario può subappaltare a terzi l'esecuzione delle prestazioni o dei lavori oggetto del contratto secondo le disposizioni del presente articolo.

Nel rispetto dei principi di cui agli artt. 1, 2 e 3 del codice la stazione appaltante, eventualmente avvalendosi del parere delle Prefetture competenti, indica nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto da eseguire a cura dell'aggiudicatario sulla base:

- delle caratteristiche dell'appalto, ivi comprese quelle di cui all'art. 104 c. 11 del codice (ove si prevede il divieto di avvalimento in caso di opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali);
- dell'esigenza di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro e di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, a meno che i subappaltatori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al c. 52 dell'art. 1 della L. 190/2012, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'art. 30 del D.L. 189/2016, convertito, con modificazioni, dalla L. 229/2016, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare.

L'affidatario deve comunicare alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto e l'oggetto del lavoro affidato. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

Sussiste l'obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa se l'oggetto del subappalto subisce variazioni e l'importo dello stesso viene incrementato.

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante, purché:

- a) il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni e le prestazioni da eseguire;
- b) non sussistano a suo carico le cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II, del codice;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere che si intende subappaltare.

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante, l'affidatario trasmette la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II e il possesso dei requisiti di cui agli artt. 100 e 103 del codice. La stazione appaltante verifica la dichiarazione tramite la Banca dati nazionale di cui all'art. 23 del codice.

L'affidatario sostituisce, previa autorizzazione della stazione appaltante, i subappaltatori relativamente ai quali, all'esito di apposita verifica, sia stata accertata la sussistenza di cause di esclusione di questi ultimi.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica, direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto, sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto.

L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del d.lgs. 276/2003.

Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, garantisce gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto, riconosce, altresì, ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto, ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni.

È, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza.

Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato.

Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, ai sensi dell'art. 11 c. 5



del codice la stazione appaltante e gli enti concedenti assicurano, in tutti i casi, che le medesime tutele normative ed economiche siano garantite ai lavoratori in subappalto.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere sono indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo allega copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del c.c. con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione è effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro 30 giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

Ai sensi degli art. 18, c. 1, lett. u), 20, c. 3 e art. 26, c. 8, del d.lgs. 81/2008, nonché dell'art. 5, c. 1, della L. 136/2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati che deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

La stazione appaltante indica nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto che, pur subappaltabili, non possono formare oggetto di ulteriore subappalto, in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto e dell'esigenza, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro o di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori oppure di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali.

I piani di sicurezza di cui al d.lgs. 81/2008 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato.

Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:

- a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;
- b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato.

## **Art. 2.14 - PENALI E PREMI DI ACCELERAZIONE**

Ai sensi dell'art. 126 c. 1 del d.lgs. 36/2023, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto o delle prestazioni contrattuali.

Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3‰ e l'1‰ dell'ammontare netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo, e non possono comunque superare, complessivamente, il 10% di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, viene applicata una penale giornaliera di **1‰** dell'importo netto contrattuale.

Tutte le penali sono contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e sono imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Ai sensi dell'art. 126 c. 2 del codice non è previsto il premio di accelerazione.

## **Art. 2.15 - SICUREZZA DEI LAVORI**

L'appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni del piano di sicurezza e coordinamento eventualmente predisposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del d.lgs. n. 81/2008.

L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE. I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione appaltante.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, anche in caso di consegna d'urgenza, dovrà presentare al CSE (ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 8) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza (POS), in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

Qualora non sia previsto Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), all'Appaltatore potrà essere richiesta la redazione di un Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori, ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore e per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. È compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui ritenga di affidare, anche in parte, lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Ai sensi dell'articolo 90 del d.lgs. n. 81/2008 nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, viene designato il coordinatore per la progettazione (CSP) e, prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del d.lgs. n. 81/2008. La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa, si procederà alle seguenti verifiche prima della consegna dei lavori:

- a) verifica dell'idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all'allegato XVII del d.lgs. n. 81/2008. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del documento unico di regolarità contributiva, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII;
- b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese del documento unico di regolarità contributiva, fatta salva l'acquisizione d'ufficio da parte delle stazioni appaltanti pubbliche, e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;
- c) copia della notifica preliminare, se ricorre il caso di cui all'articolo 99 del d.lgs. n. 81/2008 e dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della documentazione di cui alle lettere a) e b).

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore, e per suo tramite i subappaltatori, dovranno dichiarare esplicitamente di essere a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, in cui si colloca l'appalto e cioè:

- il nome del committente o per esso in forza delle competenze attribuitegli, la persona che lo rappresenta;
- il nome del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81);
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo di Euro **10.942,01**.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, il CSE provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

I piani di sicurezza dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Ai sensi dell'articolo 119, c. 12, del d.lgs. 36/2023, l'affidatario è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

## **Art. 2.16 - OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI**

L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della L. 136/2010, a pena di nullità del contratto.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, avvengono mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti avvengono utilizzando i conti correnti dedicati.

Le prescrizioni suindicate sono riportate anche nei contratti sottoscritti con subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

L'appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

## **Art. 2.17 - ANTICIPAZIONE - MODALITÀ E TERMINI DI PAGAMENTO DEL CORRISPETTIVO**

Ai sensi dell'art. 125 del d.lgs. 36/2023, sul valore del contratto d'appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20% da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'art. 17, c. 8 e 9 del codice è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi dell'art. 106 c. 3 del codice, o assicurative, autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondono ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'art. 106 del d.lgs. 385/1993 che svolgono esclusivamente attività di rilascio garanzie e sono sottoposti a revisione contabile.

La garanzia fideiussoria è emessa e firmata digitalmente ed è verificabile telematicamente presso l'emittente, ovvero gestita mediante ricorso a piattaforme operanti con tecnologie basate su registri distribuiti ai sensi dell'art. 8-ter c. 1, del D.L. 135/2018, convertito, con modificazioni, dalla L. 12/2019, conformi alle caratteristiche stabilite dall'Agid con il provvedimento di cui all'art. 26 c. 1 del codice.

L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, **raggiunga la percentuale del 30%/60%/90% dell'importo del contratto.**

Nei contratti di lavori i pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo sono effettuati nel termine di 30 giorni decorrenti dall'adozione di ogni SAL, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a 60 giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il SAL, ricavato dal registro di contabilità, è rilasciato nelle modalità e nei termini indicati nel contratto. A tal fine, il direttore dei lavori accerta senza indugio il raggiungimento delle condizioni contrattuali. In mancanza, lo comunica l'esecutore dei lavori. Contestualmente all'esito positivo dell'accertamento, oppure contestualmente al ricevimento della comunicazione dell'esecutore, il direttore dei lavori adotta il SAL e lo trasmette al RUP.

In caso di difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle dell'esecutore in merito al raggiungimento delle condizioni contrattuali per l'adozione del SAL, il direttore dei lavori, a seguito di tempestivo contraddittorio con l'esecutore, archivia la comunicazione oppure adotta il SAL e lo trasmette immediatamente al RUP.

I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo sono emessi dal RUP contestualmente all'adozione di ogni SAL e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni. Il RUP, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore e dei subappaltatori, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale procede al pagamento. L'esecutore emette fattura al momento dell'adozione del certificato di pagamento.

Ai sensi dell'art. 4, comma 2, d.m. 143/2021, la congruità dell'incidenza della manodopera sull'opera complessiva, deve essere richiesta dal committente o dall'impresa affidataria, in occasione della presentazione dell'ultimo stato di avanzamento dei lavori da parte dell'impresa, prima di procedere al saldo finale dei lavori.

A tal fine l'impresa affidataria avrà l'obbligo di attestare la **congruità dell'incidenza della manodopera** mediante la presentazione del DURC di congruità riferito all'opera complessiva (art. 4, comma 3, d.m. 143/2021).

L'attestazione di congruità sarà rilasciata dalla Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente, entro 10 giorni dalla richiesta, su istanza dell'impresa affidataria.

Nel caso in cui la Cassa Edile/Edilcassa riscontrasse delle incongruità nei dati (art. 5, d.m. 143/2021), lo comunicherà all'impresa affidataria, la quale avrà 15 giorni di tempo, dalla ricezione dell'avviso, per regolarizzare la sua posizione, attraverso il versamento in Cassa Edile/Edilcassa dell'importo pari alla differenza di costo del lavoro necessaria a raggiungere la percentuale stabilita per la congruità ed ottenere il rilascio del DURC di congruità.

Laddove invece, decorra inutilmente il termine di 15 giorni, la Cassa Edile/Edilcassa comunicherà, l'esito negativo della verifica di congruità ai soggetti che hanno effettuato la richiesta, con l'indicazione dell'importo a debito e delle cause di irregolarità. Conseguentemente, la Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente procederà all'iscrizione dell'impresa affidataria nella Banca nazionale delle imprese irregolari (BNI).

Qualora lo scostamento rispetto agli indici di congruità sia accertato in misura pari o inferiore al 5% della percentuale di incidenza della manodopera, la Cassa Edile/Edilcassa rilascerà ugualmente l'attestazione di congruità previa dichiarazione del direttore dei lavori che giustifichi tale scostamento.

Il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo all'esito positivo del collaudo dei lavori e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni dall'emissione dei relativi certificati. Il pagamento è effettuato nel termine di 30 giorni decorrenti dall'esito positivo del collaudo, salvo non sia concordato un diverso termine nel contratto (non superiore a 60 giorni) e purchè ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666 c. 2 del c.c.

In caso di ritardo nei pagamenti si applicano gli interessi moratori di cui agli artt. 5 e 6 del d.lgs. 231/2002.

Le piattaforme digitali di cui all'art. 25 del codice, assicurano la riconducibilità delle fatture elettroniche agli account corrispondenti ai SAL e a tutti i pagamenti dei singoli contratti, garantendo l'interoperabilità con i sistemi centrali di contabilità pubblica. Le predette piattaforme sono integrate con la piattaforma tecnologica per l'interconnessione e l'interoperabilità tra le pubbliche amministrazioni e i prestatori di servizi di pagamento abilitati, prevista dall'art. 5 del codice dell'amministrazione digitale, di cui al d.lgs. 82/2005.

Ai sensi dell'art. 11 c. 6 del codice, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50%; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi 15 giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

## **Art. 2.18 - CONTO FINALE**

Si stabilisce che il conto finale viene compilato entro **30 giorni** dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori è compilato dal Direttore dei Lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al RUP unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale dei lavori è sottoscritto dall'esecutore. All'atto della firma, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, non superiore a 30 giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato.

Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine sopra assegnato, il RUP, entro i successivi 60 giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il RUP dà avviso al sindaco o ai sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantano crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a 60 giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il sindaco trasmette al RUP i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il RUP invita l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimette al collaudatore i documenti ricevuti dal sindaco o dai

sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Al conto finale il direttore dei lavori allega la seguente documentazione:

- il verbale o i verbali di consegna dei lavori;
- gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d'opera, aree o cave di prestito concessi in uso all'esecutore;
- le eventuali perizie di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;
- gli eventuali nuovi prezzi e i relativi verbali di concordamento, atti di sottomissione e atti aggiuntivi, con gli estremi di approvazione e di registrazione;
- gli ordini di servizio impartiti;
- la sintesi dell'andamento e dello sviluppo dei lavori con l'indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell'esecutore non ancora definite;
- i verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione dei lavori con l'indicazione dei ritardi e delle relative cause;
- gli eventuali sinistri o danni a persone, animali o cose con indicazione delle presumibili cause e delle relative conseguenze;
- i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
- le richieste di proroga e le relative determinazioni del RUP, ai sensi dell'articolo 121, comma 8, del codice;
- gli atti contabili, ossia i libretti delle misure e il registro di contabilità;
- tutto ciò che può interessare la storia cronologica dell'esecuzione, aggiungendo tutte le notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo.

## **Art. 2.19 - VERIFICA DELLA CORRETTA FUNZIONALITA' DEGLI IMPIANTI**

Dopo l'ultimazione dei lavori, il Direttore dei Lavori dovrà accertare la corretta funzionalità degli impianti attraverso prove e verifiche che riterrà opportune. La stessa dovrà avere necessariamente esito positivo ai fini del rilascio del Certificato di Regolare Esecuzione dell'opera e della presa in consegna da parte della Stazione Appaltante degli impianti ultimati.

La verifica accerterà in primo luogo che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate tutte le vigenti norme di legge in materia, la prevenzione degli infortuni ed in particolare che gli impianti siano in grado di soddisfare le esigenze progettuali.

## **Art. 2.20 - ULTIMAZIONE LAVORI**

Il direttore dei lavori, a seguito della comunicazione dell'esecutore di avvenuta ultimazione dei lavori, procede alla constatazione sullo stato di consistenza delle opere in contraddittorio con l'esecutore, emette il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al RUP. Tale certificato costituisce titolo sia per l'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione, sia per l'assegnazione di un termine perentorio per l'esecuzione di lavori di piccola entità non incidenti sull'uso e la funzionalità delle opere.

Si prevede che l'ultimazione delle opere appaltate avvenga entro il termine di **giorni 120** naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna.

**Ad ultimazione dei lavori di realizzazione degli impianti, ai sensi del DM 22 gennaio 2008, n. 37, l'impresa dovrà consegnare le Dichiarazioni di Conformità e/o Rispondenza di tutti gli impianti oggetto di appalto corredati dagli elaborati grafici in versione "AS-BUILT" con modalità da concordare con la Direzione Lavori.**

Per il presente appalto, ai sensi dell'art. 116 comma 7 e dell'Allegato II.14 del Codice, il certificato di collaudo tecnico-amministrativo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione rilasciato dal direttore dei lavori.

## **Art. 2.21 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE, RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE**

Sono a carico dell'appaltatore, gli oneri e gli obblighi di cui al d.m. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani

per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, agli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali elencate nell'allegato X alla direttiva 2014/24/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014; in particolare anche gli oneri di seguito elencati:

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaamento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della stazione appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto della stazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui all'art. 119 c. 11 del d.lgs. 36/2023;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati,

- osservando le disposizioni contenute nel d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
  - la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 119 c. 13 del d.lgs. 36/2023;
  - la trasmissione alla stazione appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi dell'art. 119 c. 5 del d.lgs. 36/2023. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti simili;
  - la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato.

L'appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 "REGOLAMENTO GENERALE SULLA PROTEZIONE DEI DATI" e dal d.lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e s.m.i.

## **Art. 2.22 - CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE**

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, apposita tabella di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la stazione appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 119 c. 13 del d.lgs. 36/2023, sono indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

## **Art. 2.23 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE**

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto d.m. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della stazione appaltante.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel sito di stoccaggio indicato dalla stazione appaltante intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi di contratto.

## **Art. 2.24 - GESTIONE DELLE CONTESTAZIONI E RISERVE**

L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo



all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole, nonché della sottoscrizione del certificato di collaudo mediante precisa esplicitazione delle contestazioni circa le relative operazioni. Il registro di contabilità è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni SAL.

Le riserve sono formulate in modo specifico ed indicano con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve contengono a pena di inammissibilità:

- la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute;
- l'indicazione degli ordini di servizi, emanati dal direttore dei lavori, che abbiano inciso sulle modalità di esecuzione dell'appalto;
- le contestazioni relative all'esattezza tecnica delle modalità costruttive previste dal capitolato speciale d'appalto o dal progetto esecutivo;
- le contestazioni relative alla difformità rispetto al contratto delle disposizioni e delle istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto;
- le contestazioni relative alle disposizioni e istruzioni del direttore dei lavori che potrebbero comportare la responsabilità dell'appaltatore o che potrebbero determinare vizi o difformità esecutive dell'appalto.

L'esecutore, all'atto della firma del conto finale, da apporre entro il termine di 30 giorni dall'invito del RUP a prenderne cognizione, non può iscrivere domande diverse per oggetto o per importo da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e ha l'onere, a pena di decadenza, di confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenute procedure di carattere conciliativo.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine di 30 giorni (art. 7, c. 4, allegato II.14, del d.lgs. 36/2023) o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende come definitivamente accettato.

Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono rinunciate.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di 15 giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi 15 giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante di ricevere le ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto, ma le riserve non sono state iscritte secondo le modalità sopra indicate, i dati registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere le sue riserve o le domande che ad esse si riferiscono.

### **Accordo bonario**

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, **l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15% dell'importo contrattuale** si può procedere ad un accordo bonario.

Il procedimento dell'accordo bonario può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungono nuovamente l'importo di cui al periodo precedente, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15% dell'importo del contratto.

Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva non sono proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non sono oggetto di riserva gli aspetti progettuali che siano stati oggetto di verifica ai sensi dell'art. 42, del codice.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore 15% del contratto.

Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al RUP delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il RUP valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite dell'importo sopra riportato.

Entro 15 giorni dalla data di comunicazione il RUP può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di 5 esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto dopo aver acquisito la

relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo. Il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario, scegliendolo nell'ambito della lista. In caso di mancata intesa tra il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve, entro 15 giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti dall'allegato V.1 - Compensi degli arbitri - del codice. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata da quest'ultimo entro 90 giorni dalla data di comunicazione.

L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP:

- verifica le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate;
- effettua eventuali ulteriori audizioni;
- istruisce la questione con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri;
- formula, verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che è trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a partire dal 60esimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rifiuto della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

### **Arbitrato**

Le controversie su diritti soggettivi, derivanti dall'esecuzione dei contratti comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, possono essere deferite ad arbitri.

La stazione appaltante indica nel bando (nell'avviso, nell'invito) che all'interno del contratto sia inserita la clausola compromissoria. In questi casi, l'appaltatore può rifiutare la clausola compromissoria, che in tale caso non sarà inserita nel contratto, comunicandolo alla stazione appaltante entro 20 (venti) giorni dalla conoscenza dell'aggiudicazione. È nella facoltà delle parti di compromettere la lite in arbitrato nel corso dell'esecuzione del contratto.

La clausola compromissoria è inserita previa autorizzazione motivata dell'organo di governo della amministrazione aggiudicatrice. È nulla la clausola inserita senza autorizzazione.

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designa l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale viene designato dalla Camera arbitrale tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia e di provata indipendenza.

La nomina degli arbitri per la risoluzione delle controversie nelle quali è parte una pubblica amministrazione avviene nel rispetto dei principi di pubblicità e di rotazione, oltre che delle disposizioni del codice.

La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione della vigente normativa, determina la nullità del lodo.

Per la nomina del collegio arbitrale, la domanda di arbitrato, l'atto di resistenza ed eventuali controdeduzioni sono trasmessi alla Camera arbitrale. Sono, altresì, trasmesse le designazioni di parte. Contestualmente alla nomina del Presidente, la Camera arbitrale comunica alle parti la misura e le modalità del deposito da effettuarsi in acconto del corrispettivo arbitrale. Il Presidente del collegio arbitrale nomina, se necessario, il segretario, anche scegliendolo tra il personale interno all'ANAC.

Le parti determinano la sede del collegio arbitrale; in mancanza di indicazione della sede del collegio arbitrale ovvero di accordo fra le parti, questa deve intendersi stabilita presso la sede della Camera arbitrale.

I termini che gli arbitri hanno fissato alle parti per le loro allegazioni e istanze istruttorie sono considerati perentori solo se vi sia una previsione in tal senso nella convenzione di arbitrato o in un atto scritto separato o nel regolamento processuale che gli arbitri stessi si sono dati.

Il lodo si ha per pronunciato con l'ultima sottoscrizione e diviene efficace con il suo deposito presso la Camera arbitrale. Entro 15 giorni dalla pronuncia del lodo è corrisposta, a cura degli arbitri e a carico delle parti, una somma pari all'1 ‰ del valore della relativa controversia. Detto importo è direttamente versato all'ANAC.

Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale precede quello da effettuarsi presso la cancelleria del tribunale. Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale è effettuato, a cura del collegio arbitrale, in tanti originali quante sono le parti, oltre a uno per il fascicolo d'ufficio, oppure con modalità informatiche e telematiche determinate dall'ANAC.

Il lodo è impugnabile, oltre che per motivi di nullità, anche per violazione delle regole di diritto relative al merito della controversia. L'impugnazione è proposta nel termine di 90 giorni dalla notificazione del lodo e non

è più proponibile dopo il decorso di 180 giorni dalla data del deposito del lodo presso la Camera arbitrale.

Le parti sono tenute solidalmente al pagamento del compenso dovuto agli arbitri e delle spese relative al collegio e al giudizio arbitrale, salvo rivalsa fra loro.

### **Collegio consultivo tecnico**

Per prevenire le controversie o consentire la rapida risoluzione delle stesse o delle dispute tecniche di ogni natura che possano insorgere nell'esecuzione dei contratti, ciascuna parte può chiedere la costituzione di un collegio consultivo tecnico.

Per i lavori diretti alla realizzazione delle opere pubbliche di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza europea e di forniture e servizi di importo pari o superiore a 1 milione di euro, la costituzione del collegio è obbligatoria.

Il collegio consultivo tecnico esprime pareri o, in assenza di una espressa volontà contraria, adotta determinazioni aventi natura di lodo contrattuale ai sensi dell'art. 808-ter c.c. Se la pronuncia assume valore di lodo contrattuale, l'attività di mediazione e conciliazione è comunque finalizzata alla scelta della migliore soluzione per la celere esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Il collegio consultivo tecnico è formato, a scelta della stazione appaltante, da 3 componenti, o 5 in caso di motivata complessità dell'opera e di eterogeneità delle professionalità richieste, dotati di esperienza e qualificazione professionale adeguata alla tipologia dell'opera, tra ingegneri, architetti, giuristi ed economisti con comprovata esperienza nel settore degli appalti delle concessioni e degli investimenti pubblici, anche in relazione allo specifico oggetto del contratto.

Il CCT si intende istituito al momento dell'accettazione dell'incarico da parte del presidente.

Nell'adozione delle proprie determinazioni, il collegio consultivo può operare anche in videoconferenza o con qualsiasi altro collegamento da remoto. Fermo quanto specificamente disposto nel verbale d'insediamento sulle modalità di svolgimento del contraddittorio, è comunque facoltà del Collegio procedere ad audizioni informali delle parti o convocare le parti per consentire l'esposizione in contraddittorio delle rispettive ragioni. Rimane comunque esclusa la possibilità di disporre consulenza tecnica d'ufficio.

L'inosservanza dei pareri o delle determinazioni del collegio consultivo tecnico viene valutata ai fini della responsabilità del soggetto agente per danno erariale e costituisce, salvo prova contraria, grave inadempimento degli obblighi contrattuali; l'osservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico è causa di esclusione della responsabilità per danno erariale, salvo il dolo.

La possibilità che la pronuncia del collegio consultivo tecnico assuma natura di lodo contrattuale è esclusa nei casi in cui è richiesto il parere sulla sospensione coattiva e sulle modalità di prosecuzione dei lavori. Il parere obbligatorio può essere sostituito dalla determinazione avente natura di lodo contrattuale nell'ipotesi di sospensione imposta da gravi ragioni di ordine tecnico ai sensi dell'articolo 216, c. 4 dell'opera. Salva diversa previsione di legge, le determinazioni del collegio consultivo tecnico sono adottate con atto sottoscritto dalla maggioranza dei componenti, entro il termine di 15 giorni decorrenti dalla data della comunicazione dei quesiti, se formulato congiuntamente dalle parti, ovvero dal momento in cui si è perfezionata la formulazione di più quesiti distintamente formulati dalle parti in ordine a una medesima questione. Le determinazioni possono essere rese con motivazione succinta, che può essere integrata nei successivi 15 giorni, sottoscritta dalla maggioranza dei componenti. In caso di particolari esigenze istruttorie le determinazioni possono essere adottate entro venti giorni dalla comunicazione dei quesiti. Le decisioni sono assunte a maggioranza.

I componenti del collegio consultivo tecnico hanno diritto a un compenso a carico delle parti proporzionato al valore dell'opera, al numero, alla qualità e alla tempestività delle determinazioni assunte.

Il collegio consultivo tecnico è sciolto al termine dell'esecuzione del contratto ovvero, nelle ipotesi in cui non ne è obbligatoria la costituzione, in data anteriore su accordo delle parti.

## **Art. 2.25 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI E CLAUSOLE DI REVISIONE**

Il prezzo a base di gara delle opere da realizzare è stato calcolato secondo quanto indicato nel computo metrico estimativo che comprende l'indicazione delle lavorazioni, le relative quantificazioni ed i relativi prezzi unitari.

I prezzi unitari in base ai quali sono pagati i lavori appaltati sono stati computati tenendo conto di risorse umane, attrezzature e prodotti impiegati nella realizzazione dell'opera:

- **risorsa umana:** fattore produttivo lavoro, come attività fisica o intellettuale dell'uomo - manodopera. I costi delle risorse umane sono costituiti dal costo del lavoro determinato annualmente dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali sulla base dei valori economici definiti dalla contrattazione collettiva nazionale tra le organizzazioni sindacali e le organizzazioni dei datori di lavoro comparativamente più rappresentativi, delle norme in materia previdenziale ed assistenziale, dei diversi settori merceologici e delle differenti aree territoriali.

- **attrezzatura:** fattore produttivo capitale che include i beni strumentali, le macchine, i mezzi, i noli, i trasporti - noli e trasporti. Si distingue in *nolo a freddo* e *nolo a caldo* in funzione dei costi compresi in esso, secondo e seguenti definizioni:
  - **nolo a freddo:** il nolo a freddo del mezzo d'opera o dell'attrezzatura non comprende i costi della manodopera necessaria per il suo impiego, le spese per i materiali di consumo (carburanti, lubrificanti) e della normale manutenzione e le assicurazioni R.C.;
  - **nolo a caldo:** comprende i costi della manodopera necessaria per il suo impiego, le spese per i materiali di consumo (come i carburanti o i lubrificanti), la normale manutenzione e le assicurazioni R.C.;
- **prodotto:** risultato di un'attività produttiva dell'uomo, tecnicamente ed economicamente definita, per estensione anche eventuali materie prime impiegate direttamente nell'attività produttiva delle costruzioni. I costi dei prodotti comprendono gli oneri derivanti all'appaltatore dalla relativa fornitura franco cantiere, incluso il costo del trasporto.

I prezzi medesimi si intendono accettati dall'Appaltatore.

Il costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni viene determinato considerando i prezzi correnti alla data dell'approvazione del progetto, riportati nei prezziari predisposti dalle regioni.

I prezzi cessano di avere validità al 31 dicembre di ogni anno e possono essere transitoriamente utilizzati fino al 30 giugno dell'anno successivo per i progetti a base di gara la cui approvazione sia intervenuta entro tale data, ovvero:

- nel caso di un **progetto di fattibilità tecnica economica** da porre a base di gara, approvato entro il 30 giugno, per quantificare il limite di spesa è possibile utilizzare il prezzo vigente nell'anno precedente; dopo il 30 giugno si procede alla revisione del progetto utilizzando il prezzo vigente;
- nel caso di un **progetto esecutivo** da porre a base di gara, approvato entro il 30 giugno, si utilizza l'elenco dei prezzi approvato con il livello progettuale precedente; nel caso in cui siano necessari ulteriori prezzi, i medesimi possono essere dedotti dal prezzo vigente nell'anno precedente.

#### **art. 2.25.1 - Clausole di revisione dei prezzi**

La Stazione appaltante può dar luogo ad una revisione dei prezzi ai sensi dell'art. 60 del d.lgs. 36/2023.

Qualora nel corso dell'esecuzione del contratto d'appalto, i prezzi dei materiali da costruzione subiscano delle variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati, l'appaltatore avrà diritto ad un adeguamento compensativo.

Per i contratti relativi ai lavori, nel caso in cui si verificano particolari condizioni di natura oggettiva tali da determinare una variazione del costo dell'opera, in aumento o in diminuzione, superiore al **5%** rispetto al prezzo dell'importo complessivo, si dà luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale **eccedente il 5% e comunque in misura pari all'80% di detta eccedenza**.

La compensazione è determinata considerando gli indici sintetici di costo di costruzione elaborati dall'ISTAT.

Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto ai sensi dell'allegato II.14 art. 5 c.7 e 8, tuttavia, se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- desumendoli dai prezziari di cui all'art. 41 del codice, ove esistenti;
- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Qualora dai calcoli effettuati risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori, sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Per far fronte ai maggiori oneri derivanti dalla revisione prezzi di cui al presente articolo le stazioni appaltanti utilizzano:

- nel limite del 50%, le risorse appositamente accantonate per imprevisti nel quadro economico di ogni intervento, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, e le eventuali

ulteriori somme a disposizione della medesima stazione appaltante e stanziare annualmente relativamente allo stesso intervento;

- le somme derivanti da ribassi d'asta, se non ne è prevista una diversa destinazione dalle norme vigenti;
- le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della medesima stazione appaltante e per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi o emessi i certificati di regolare esecuzione, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della residua spesa autorizzata disponibile.

## **Art. 2.26 - OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI**

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n. 305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione".

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi.

Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

## **CAPITOLO 3**

### **NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

#### **Art. 3.1 - NORME GENERALI**

##### **Generalità**

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

##### **Contabilizzazione dei lavori a misura**

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto.

##### **Contabilizzazione delle varianti**

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

#### **Art. 3.2 - MATERIALI A PIÈ D'OPERA**

Per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, il prezzo a piè d'opera ed il suo accredito in contabilità prima della messa in opera è stabilito in misura non superiore alla metà del prezzo stesso da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, al prezzo di progetto.

I prezzi per i materiali a piè d'opera si determineranno nei seguenti casi:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori, comprese le somministrazioni per lavori in economia, alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accredito del loro importo nei pagamenti in acconto;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

## **CAPITOLO 4**

### **OPERE EDILI**

#### **Art. 4.1 - NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni di cui all'art. 4, allegato II.14 del d.lgs. 36/2023 e gli artt. 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

#### **Art. 4.2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE**

##### **Demolizioni**

Per realizzare i nuovi laboratori dovranno essere demolite le partizioni interne esistenti nella zona oggetto di intervento.

Saranno demolite le attuali pareti interne, i pavimenti e controsoffitti ove presenti oltre alla rimozione dei rivestimenti dei servizi igienici.

E' inoltre prevista la demolizione del massetto esistente sia per consentire il ripristino del piano di calpestio sia per il passaggio delle tubazioni di scarico dell'impianto idrico sanitario dei bagni e dei lavelli di laboratorio.

Nei servizi igienici con le demolizioni dovranno essere anche rimossi gli apparecchi sanitari, le cassette geberit, la rubinetteria e le tubazioni presenti.

Nei locali dovranno essere rimossi inoltre gli impianti elettrici a parete e nei controsoffitti.

All'interno delle pareti da demolire lungo i corridoi sono presenti anche idranti e un naspo dell'impianto antincendio che andranno smontati e riposizionati. Tale attività sarà a cura dell'impiantista meccanico.

Gli infissi interni ed esterni saranno rimossi e sostituiti come evidenziato dalle tavole di progetto.

Gli infissi esterni dovranno avere le seguenti caratteristiche:

$W=1,3 \text{ w/mqK}$

Potere fonoisolante 36 db

Gli infissi esterni dei laboratori saranno dotati di veneziana interna regolabile motorizzata.

Gli infissi esterni dei servizi igienici saranno dotati di vetri satinati.

I davanzali delle finestre esistenti saranno rivestiti da un lamierino in alluminio 15/10 per consentire una efficace pulizia.

L'unità di trattamento aria e il recuperatore saranno posizionati sul terrazzo sovrastante i laboratori accessibile da scala alla marinara.

Per permettere il passaggio dei canali dall'esterno verso l'interno, saranno rimossi gli infissi alti sopra i futuri servizi igienici. Saranno poi rifiniti i fori di passaggio e tamponata la porzione di muratura fra i canali entranti.

### **Ricostruzioni**

Tutte le opere civili dovranno essere coordinate con gli arredi previsti per i laboratori in particolare i banchi di lavoro che sono attrezzati con prese elettriche e dati e là dove presenti i lavelli di attacchi idrici e di scarico.

In particolare il fissaggio dei banchi attrezzati dovranno essere compatibili con la presenza dei controsoffitti a tenuta e dovranno quindi essere in corrispondenza delle fasce di compensazione.

I materiali e componenti che saranno utilizzati dovranno rispettare i requisiti minimi CAM (Criteri Ambientali Minimi).

### **Massetti**

E' prevista la realizzazione di un nuovo massetto. Il massetto nelle aree indicate negli elaborati grafici sarà realizzato con calcestruzzo alleggerito ad alta resistenza.

### **Calcestruzzi**

I calcestruzzi confezionati in cantiere, preconfezionati e prefabbricati dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti).

### **Tramezzature interne**

Le tramezzature interne non portanti, saranno realizzate con blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato con marcatura CE in categoria I conforme alla normativa UNI EN 771-4, densità nominale 480 kg/m<sup>3</sup>, conducibilità termica  $\lambda_{10}$ , dry 0,110 W/mK, spessore 100 mm, lunghezza 600 mm, altezza 250 mm, a giunti verticali maschio/femmina, da unire in orizzontale con specifica malta collante a prestazione garantita a strato sottile con resistenza a compressione M5 o M10 da intonacare.

I calcestruzzi aerati e vibrocompressi dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti).

### **Pareti REI**

Le pareti della zona filtro, deposito saranno realizzate con blocchi in calcestruzzo analoghi alle tramezzature con certificazione REI 60 o, in relazione alla tipologia di prodotto utilizzato superiore (REI 120). Le pareti lungo il corridoio di esodo dell'ospedale e i vani porta saranno realizzati con pareti in calciosilicato con lana di roccia.

### **Intonaci**

Per i solai esistenti con travetti in c.a. e pignatte dove è assente l'intonaco e in corrispondenza delle pareti oggetto di demolizione al fine di garantire la prestazione di resistenza al fuoco pari a REI 60 è prevista la posa di intonaco antincendio.

Gli intonaci dovranno avere un contenuto minimo di materiale riciclato pari al 15%.

### **Rivestimenti Parietali**

In tutti gli ambienti oggetto di intervento ad eccezione dei bagni sono previsti rivestimenti parietali vinilici a tutta parete fino alla quota del controsoffitto.

I rivestimenti dovranno risultare perfettamente lisci e raccordati al pavimento attraverso una sguscia con angoli arrotondati.

Sarà operata una differenziazione del rivestimento murale a secondo delle funzioni degli ambienti



Nei locali destinati a laboratori il rivestimento in PVC sarà flessibile eterogeneo, spessore 1.50 mm ed un peso di 2.600 gr/mq; strato di usura trasparente protettivo spessore 0.65 mm che ne garantirà la facilità di pulizia per luoghi con esigenze igieniche severe; caratteristiche antimacchia, batteriostatiche e micostatiche.

Nel corridoio il rivestimento in PVC sarà flessibile eterogeneo, spessore 0.92 mm. Sarà formato da uno strato di usura trasparente protettivo che ne garantirà la facilità di pulizia per luoghi con esigenze igieniche severe, con proprietà micostatiche e batteriostatiche. Resistenza al fuoco EN 13501-1B-s2,d0.

I pavimenti in PVC dovranno avere un contenuto minimo di materiale riciclato pari al 20%.

Nei bagni degli spogliatoi è previsto un rivestimento in piastrelle ceramiche monocottura delle dimensioni di 30x30 cm.

### **Pavimentazioni**

In tutti i locali esclusi gli spogliatoi e i bagni, il pavimento sarà di tipo omogeneo con un alto contenuto di PVC compattato, pressato in teli di 2m, con uno spessore di 2mm, gruppo T di abrasione, classificazione al fuoco Bfl-s1, per interni, antiscivolo, ad alta resistenza, certificato FloorScore®, antibatterico.

I pavimenti in PVC dovranno avere un contenuto minimo di materiale riciclato pari al 20%.

Nei locali dedicati ai servizi igienici, è previsto un pavimento in gres porcellanato di dimensione da definire con la direzione lavori.

### **Controsoffitti**

Nei tre locali laboratori i controsoffitti saranno di tipo a tenuta realizzati con pannelli di alluminio con guarnizione, fissati ad un'orditura costituita da traversine con aggancio a pinza in acciaio zincato, sospesi con tiranti rigidi. In tali locali i corpi illuminanti dovranno essere coordinati e installati nei pannelli per garantire il requisito di tenuta.

Si dovranno prevedere fasce di compensazione perimetrali in cartongesso al fine di garantire che il mantenimento della modularietà 60x60 del controsoffitto senza dover intervenire con taglio in opera dei pannelli che non consentirebbe di garantire il requisito di tenuta.

Nei corridoi è previsto un controsoffitto in pannelli in acciaio realizzato con pannelli di dimensioni 400x1000, in acciaio post verniciato elettrozincato, spessore mm.0,6 scatolati sui quattro lati, opportunamente spianati prima dello stampaggio, con superficie microforata Rd1522, diametro foro 1,5 mm e superficie area aperta del 22%. I pannelli prevedono il Tessuto non Tessuto (TNT) incollato sul dorso e il coefficiente di fono assorbimento sarà  $\alpha_{paw}=0,70$ . Il pacchetto pannello + TNT saranno tali da garantire la classe di reazione al fuoco A1.

La sospensione del controsoffitto dovrà essere antisismica e realizzata mediante profili longitudinali e trasversali della struttura base 24, certificata CE con resistenza al fuoco classe A1 (secondo EN 13964), muniti di particolare aggancio in acciaio inox idoneo per raggiungere risultati in trazione (240N).

I controsoffitti metallici dovranno avere un contenuto minimo di materiale riciclato pari al 12%.

I controsoffitti non metallici dovranno avere un contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

### **Infissi Interni**

I serramenti interni saranno realizzati con profilati, del sistema tipo DOMAL ed estrusi nel rispetto delle tolleranze previste dalla norma UNI EN 12020/2 in lega primaria di alluminio EN AW 6060 secondo le norme UNI EN 573 allo stato fisico T5 secondo la normativa UNI EN 515.

Il telaio fisso avrà la profondità totale minima di 89.5 mm in accoppiamento a profilati ad imbotte dalla linea arrotondata contro il deposito della polvere, con esigue parti spigolose per una maggiore sicurezza antiurto con profondità variabile.

L'aletta di sovrapposizione interna ed esterna al muro sarà di 49.5 mm con forme arrotondate ed avrà la sede per le guarnizioni in EPDM.

Il telaio mobile dovrà presentare le superfici interne ed esterne piane e dovrà consentire un'apertura a 180° o scorrevole.

Lo spessore medio dei profilati dovrà essere conforme alla normativa UNI EN 755. I vari componenti dovranno rispondere ai requisiti della normativa UNI 3952.

Gli accessori di chiusura saranno montati a contrasto per consentire rapidamente un'eventuale regolazione e sostituzione anche da parte di personale non specializzato. Lo scrocco sarà azionato da una maniglia specifica ospedaliera tipo Hoppe Vancouver stondata oppure nella tipologia a scorrimento, lo scrocco a gancio sarà

azionato direttamente con il cilindro mediante la chiave con l'aiuto di una maniglietta ad incasso per spingere manualmente l'anta.

### **Porte tagliafuoco**

Nella zona filtro e per i depositi è prevista l'installazione di porte tagliafuoco con resistenza REI 60. Le porte tagliafuoco del filtro dovranno essere dotate di visiva.

Nel filtro di accesso ai laboratori la porta tagliafuoco interna dovrà essere dotata di elettromagneti di ritenuta mentre la porta tagliafuoco con affaccio sul corridoio dovrà essere dotata di elettroserratura collegata all'impianto videocitofonico e apribile mediante badge. La porta del deposito ROT con affaccio sul corridoio dovrà essere dotata di elettroserratura ed apertura mediante badge.

### **Infissi esterni**

Gli infissi esterni dovranno essere realizzati con profili estrusi di alluminio verniciato bianco RAL 9010, spessore 50 micron, a taglio termico e giunto aperto, fornito e posto in opera, completo di cassonetto coibentato in alluminio preverniciato, compresi maniglie, cerniere, meccanismi di manovra, serrature a chiave, dispositivi di sicurezza contro le false manovre e quant'altro necessario per il funzionamento, guarnizioni in EPDM o neoprene, vetrocamera con prestazioni termiche e acustiche idonee, permeabilità all'aria classe 4 secondo la norma UNI EN 12207, tenuta all'acqua classe 7A secondo la norma UNI 12208, resistenza al vento classe C3 secondo la norma UNI 12210. Gli infissi dovranno essere dotati di veneziane interne motorizzate.

Prestazione termica del serramento: trasmittanza termica  $U_w \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;

Prestazione acustica del serramento: indice di valutazione del potere fonoisolante  $R_w = 36 \text{ dB}$

## **Art. 4.3 - CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI**

### **Materiali per calcestruzzi, malte e conglomerati cementizi**

#### **Acqua**

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

#### **Calci**

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al 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»).

#### **Cementi e agglomerati cementizi**

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 DM 20/11/1984. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel DM 31 agosto 1972.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'industria del 9 marzo 1988, n. 126 («Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi»), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della Legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi. I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

#### **Pozzolane**

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici 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.

#### **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.

### **Conglomerati cementizi**

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.

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

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al DM 14 febbraio 1992 e relative circolari esplicative.

### **Laterizi, blocchi di cls vibrocompressi e lastre in gesso**

#### **Laterizi**

I mattoni dovranno essere ben formati, con facce regolari, a spigoli vivi di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati, essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature, aderire fortemente alle malte, essere esenti da cristallizzazione di solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non dovranno essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza (salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale), di modello costante, presentare sia all'asciutto sia dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg 100 per cmq. Gli altri laterizi dovranno avere le stesse caratteristiche generali come provenienza, cottura, ecc.: dovranno in particolare rispondere a quei requisiti che saranno richiesti all'atto esecutivo e che la D.L. preciserà.

#### **Blocchi di calcestruzzo vibrocompressi**

I blocchi di calcestruzzo vibrocompressi da impiegare nelle murature normali e tagliafuoco, fino a REI 60, avranno dimensioni modulari di cm 20x50 e spessori indicati in progetto. I blocchi ed i relativi pezzi speciali dovranno essere prodotti da aziende certificate ISO 9002. La resistenza meccanica dei blocchi, sia per murature normali che tagliafuoco dovrà risultare:

- Compressione media > 9,0 N/mm<sup>2</sup>
- Compressione caratteristica > 7,0 N/mm<sup>2</sup>
- Trazione media del cls > 3,0 N/mm<sup>2</sup>

#### **Lastre in gesso per tramezzature interne**

Le lastre da impiegare nelle tramezzature interne per la realizzazione dei cavedi e/o nelle contropareti saranno in gesso rivestito a norma DIN 18180 dello spessore di mm. 12,5. Potranno essere semplici o preaccoppiate a pannelli di polistirolo aventi una densità non inferiore a 15 kg/mc e lo spessore indicato in progetto.

La sottostruttura, alla quale saranno fissate le lastre di gesso mediante viti autoperforanti fosfatate, sarà costituita da profilati d'acciaio zincato dello spessore di 6/10 di mm. con, se non diversamente indicato in progetto, guide ad "U" da 75x40 mm. e montanti a "C" da 75x50 mm. posti ad interasse di 600 mm.

#### **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 segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione

d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 10$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 2$  mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 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:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 3$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- umidità non maggiore dell'8%, misurata secondo
- massa volumica misurata secondo la norma UNI 9343:
- per tipo tenero, minore di 350 kg/m<sup>3</sup>;
- per tipo semiduro, tra 350 e 800 kg/m<sup>3</sup>;
- per tipo duro, oltre 800 kg/m<sup>3</sup>,

La superficie potrà essere:

- grezza, se mantenuta come risulta dalla pressatura
- levigata,
- rivestita su una o due facce mediante placcatura, carte impregnate, smalti, altri.

I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulle lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- umidità del 10%  $\pm 3\%$ .

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:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 1$  mm;
- umidità non maggiore del 12%, misurata secondo UNI 9021/2
- grado di incollaggio da 1 a 10, misurato secondo UNI 6476.

### **Prodotti di pietre naturali o ricostruite**

I prodotti di pietre naturali o ricostruite devono rispondere a quanto segue:

- 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;
  - 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. 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 2<sup>a</sup>;
  - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724, parte 2<sup>a</sup>;
  - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 3<sup>a</sup>;
  - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 5<sup>a</sup>;
  - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del RD 16 novembre 1939 n. 2234.
- 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.

### **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).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le breccie calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

**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).

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, felspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

**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.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione.

Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

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.

**Materiali ferrosi e metalli vari****Materiali ferrosi**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

**Acciaio armonico**

Il lamierino di ferro per formazione di guaine deve essere del tipo laminato a freddo di qualità extra dolce ed avrà spessore 2/10 mm.

**Acciaio per manufatti tubolari**

La lamiera ondulata per i manufatti tubolari metallici e per le barriere di sicurezza sarà in acciaio laminato a caldo con tensione di rottura a trazione non inferiore a 34 kg/mm<sup>2</sup> protetta, su entrambe le facce, da zincatura a bagno caldo praticata dopo il taglio e la piegatura dell'elemento.

Lo zinco sarà presente, sulla superficie sviluppata d'ogni faccia, in misura non inferiore a 300 gr per mq. Gli elementi finiti dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non coperte dalla zincatura, ammaccature, ecc. Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivetti, ecc. dovranno essere opportunamente zincati.

**Profilati**

I profilati d'acciaio per infissi dovranno essere fabbricati in acciaio avente qualità non inferiore al tipo Fe 37 A

**Ghisa**

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

**Zincatura**

Per la zincatura di profilati d'acciaio per costruzione; oggetti fabbricati con lamiere non zincate di qualsiasi

spessore, oggetti fabbricati con tubi; tubi di grande diametro curvati e saldati insieme prima della zincatura ed altri oggetti d'acciaio con spessori maggiori di 5 mm; recipienti fabbricati con lamiere non zincate d'acciaio di qualsiasi spessore con o senza rinforzi di profilati d'acciaio; minuteria od oggetti da centrifugare; oggetti fabbricati in ghisa, in ghisa malleabile ed in acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma di unificazione UNI 5744-66 "Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso".

Per tutti i manufatti in lamiera zincata quali coperture, condotti, canali di gronda, converse, scossaline, compluvi, infissi, serrande, serbatoi per acqua e simili, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere zincate secondo il procedimento Sendzimir, e dei tipi commerciale o per profilatura, a seconda delle lavorazioni meccaniche cui il materiale dovrà essere sottoposto.

Lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi al metro quadrato, presente complessivamente sulle due facce della lamiera, se non diversamente specificato per i singoli prodotti, dovrà essere:

- 275 g/mq per zincatura normale;
- 450 g/mq per zincatura denominata "pesante", da impiegarsi per serbatoi di acqua e simili, e per uso in ambiente aggressivo.

È vietato comunque l'impiego di lamiera con strato di zincatura denominato "extra leggero" o "leggero".

La finitura delle lamiere dovrà essere a superficie stellata e con protezione di passivazione con acido cromico, o a superficie levigata.

Gli spessori richiesti dovranno intendersi al netto della verniciatura. Le lamiere dovranno essere lisce e flessibili.

### **Alluminio**

Per le applicazioni che richiedono l'impiego di laminati, di profilati o di sagomati non estrusi di alluminio, dovrà essere impiegato alluminio primario P-ALP 99,5. Lo stato di fornitura e gli eventuali trattamenti anodici saranno prescritti dal Direttore dei lavori, se non altrimenti disposto.

### **Materiali vari**

Il rame, lo zinco, lo stagno, e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Ad ogni modo per tutti i materiali ferrosi l'Appaltatore è sempre tenuto a presentare alla D.L. i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere o fonderie fornitrici. Ciò a prescindere dagli oneri relativi alle prove sui campioni da prelevare in cantiere in contraddittorio sulla richiesta della D.L..

Sarà peraltro sempre in facoltà della D.L. compiere le prove tecnologiche, chimiche e meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale per accertare le qualità del medesimo.

I campioni di dette ulteriori prove saranno prelevati in contraddittorio con la D.L.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla D.L. previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Verificandosi il caso che non si trovi corrispondenza alle caratteristiche previste o il materiale presenti evidenti difetti, la D.L. a suo insindacabile giudizio, potrà rifiutare, in tutto o in parte, la partita fornita.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della D.L., l'Appaltatore resta responsabile solidalmente con la D.L. della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi, a norma dell'art. 3 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

### **Prodotti vernicianti**

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

Si distinguono in:

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

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

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

I produttori dei prodotti vernicianti utilizzati dovranno essere certificati in ISO 9002.

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata (è richiesto il Marchio di Qualità controllata rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore - I.I.C), recanti il nome commerciale del prodotto, il nome della ditta produttrice e la data di scadenza. Per ogni prodotto dovrà essere fornita alla D.L. una scheda tecnica compilata secondo i criteri stabiliti dalle norme.

I prodotti vernicianti dovranno essere stoccati in ambienti chiusi o quantomeno coperti e non devono essere esposti a radiazioni solare diretta, al gelo, ed alle intemperie.

La temperatura del locale non dovrà scendere al di sotto dei 5°C, in particolare se devono essere stoccati prodotti all'acqua, ne dovrà superare i 40°C.

I prodotti vernicianti stoccati in luoghi freddi dovranno essere posti in un locale con temperatura di almeno 15°C, 24 ore prima del loro utilizzo, onde evitare di usarli ad una viscosità inadeguata e con tempi di reticolazione eccessivamente lunghi. In alternativa è buona norma immettere i recipienti a bagnomaria (20÷30°C)

E' importante assicurare un'adeguata rotazione degli stocks per evitare di superare il limite di durata a magazzino

I prodotti devono essere conservati nei contenitori originali sigillati fino al momento dell'impiego ed essere accessibili ai rappresentanti del Committente per gli opportuni controlli.

Al momento dell'apertura del contenitore, il prodotto verniciante deve presentarsi senza difetti. E' comunque sempre indispensabile omogeneizzare la massa preferibilmente con agitatori meccanici e poi procedere alla filtrazione con le apposite reti per allontanare qualsiasi eventuale grumo.

Nel caso di pitture a due componenti omogeneizzare separatamente base ed induritore e mescolarli successivamente fra loro, tassativamente nelle proporzioni indicate dal fornitore.

Non aggiungere diluente se ciò non è consentito dalla istruzioni del produttore.

## **Prodotti di fondo e finitura per supporti metallici**

### **Zincante inorganico**

Primer inorganico base di etilsilicati e zinco metallico in elevata percentuale, specifico per cicli protettivi d'opere nuove, avente le seguenti caratteristiche:

- Peso specifico: gr/l 2650 ± 100
- Contenuto solido in volume % 64 ± 2
- Zinco metallico nel film secco % 86 ± 2
- Legante Silicati d'etile
- Diluente Alcoli
- Colore Grigio
- Aspetto Opaco
- Resistenza alla temperatura °C 400 all'aria
- Temperatura d'applicazione -5 °C ÷ + 40 °C
- Tempo d'indurimento 24 ore a + 20 °C, 75% U.R
- Intervallo sovraverniciatura minimo 24 ore (a +20°C, 75% U.R.)
- Umidità relativa d'applicazione 95 % max
- Condizioni d'impiego Atmosfera urbana, marina e industriale aggressiva.

### **Primer per acciaio zincato a caldo**

Primer epossipoliammidico a basso spessore, utilizzabile come fondo d'aderenza su acciaio zincato a caldo e leghe leggere, avente le seguenti caratteristiche:

- Peso specifico: gr/l 1400 ± 50
- Contenuto solido in volume % 58 ± 2
- Legante Epossipoliammidico
- Diluente Aromatici alcoli
- Colore Bianco
- Aspetto Semilucido
- Resistenza alla temperatura °C 120 all'aria
- Temperatura d'applicazione +10 °C ÷ + 50 °C
- Tempo d'indurimento 18 ÷ 24 ore a + 20 °C, 65% U.R.
- Intervallo sovraverniciatura Min 24 h (a +20°C 65% U.R. – max 15 gg)
- Umidità relativa d'applicazione 85 % max
- Condizioni d'impiego Atmosfera urbana, marina e industriale aggressiva.

### **Intermedio epossidico**

Pittura epossi-poliammidica, a medio spessore, utilizzabile come strato intermedio di cicli protettivi, avente le seguenti caratteristiche:

- Peso specifico: gr/l 1400 ± 50
- Contenuto solido in volume % 56 ± 2
- Legante Epossipoliammidico
- Diluente Aromatici alcoli
- Colore Grigio
- Aspetto Opaco
- Resistenza alla temperatura °C 120 all'aria
- Temperatura d'applicazione +5 °C ÷ + 50 °C
- Indurimento 10°C - 20°C - 35°C ore 36 - 24 - 18
- Intervallo sovraverniciatura minimo 24 ore
- Umidità relativa d'applicazione 85 % max
- Condizioni d'impiego Atmosfera urbana, marina e industriale aggressiva.

### **Primer epossidico modificato**

Primer epossidico modificato, ad alto spessore, utilizzabile per cicli protettivi d'interventi manutentivi, avente le seguenti caratteristiche:

- Peso specifico: gr/l 1450 ± 50
- Contenuto solido in volume % 89 ± 2
- Legante Epossipoliammido-amminico modificato
- Diluente aromatici alcoli
- Colore grigio metallizzato o a scelta della D.L.
- Aspetto Satinato
- Resistenza alla temperatura °C 120 all'aria
- Temperatura d'applicazione +5 °C ÷ + 50 °C
- Tempo d'indurimento 24 ÷ 36 ore a + 20 °C, 65% U.R.
- Intervallo sovraverniciatura minimo 18 ore
- Umidità relativa d'applicazione 80 % max
- Condizioni d'impiego Atmosfera urbana, marina e industriale aggressiva.

### **Pittura acrilica all'acqua**

Pittura acrilica all'acqua, ad alto spessore, utilizzabile per cicli protettivi di finitura, avente le seguenti caratteristiche:

- Peso specifico: gr/l 1300 ± 50
- Contenuto solido in volume % 44 ± 2
- Legante copolimeri acrilici
- Diluente acqua dolce
- Colore a scelta della D.L.
- Aspetto semilucido o altro a scelta della D.L.
- Resistenza alla temperatura °C 150 all'aria



- Temperatura d'applicazione +10 °C ÷ + 50 °C
- Tempo d'indurimento 48 ore a + 20 °C, 65% U.R.
- Intervallo sovraverniciatura minimo 24 ore
- Umidità relativa d'applicazione 80 % max
- Condizioni d'impiego Atmosfera urbana, marina e industriale aggressiva.

### **Prodotti di fondo e finitura per supporti murari**

Per il trattamento protettivo delle opere murarie esterne si impiegherà una pittura acrilica all'acqua al solvente con le seguenti caratteristiche:

- Peso specifico: gr/l 1300 ± 50
- Contenuto solido in volume % 42 ± 2
- Legante resina acrilica
- Diluente Solvente
- Colore a scelta della D.L.
- Aspetto liscio, opaco
- Temperatura d'applicazione +5 °C ÷ + 40 °C
- Essiccazione al tatto a 20°C 1 ora
- Intervallo sovraverniciatura minimo 3 ore

Per il trattamento protettivo delle superfici murarie interne si impiegherà, salvo diverse prescrizioni, un prodotto verniciante epossidico in dispersione acquosa avente le seguenti caratteristiche:

- Peso specifico: gr/l 1400 ± 50
- Contenuto solido in volume % 48 ± 2
- Legante Epossipoliammminico
- Diluente acqua dolce
- Colore a scelta della D.L.
- Aspetto liscio, opaco o altro a scelta della D.L.
- Temperatura d'applicazione +5 °C ÷ + 35 °C
- Indurimento completo 7 giorni a + 20 °C, 65% U.R.
- Intervallo sovraverniciatura da 24 a 72 ore, a + 20 °C, 65% U.R.
- Umidità relativa d'applicazione 80 % max
- Condizioni d'impiego Atmosfera urbana, marina e industriale aggressiva.

### **Prodotti di fondo e finitura per supporti in legno**

Per la determinazione dei requisiti dei prodotti vernicianti, di protezione e finitura delle opere e manufatti in legno, valgono le prescrizioni degli articoli delle norme tecniche relativi ai manufatti, ed alle indicazioni progettuali e dell'elenco prezzi.

#### **Olio di lino cotto**

Dovrà essere ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, d'odore forte ed ammarassimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, etc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiori all'1% ed alla temperatura di 15°C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

#### **Acquaragia (essenza di trementina)**

Dovrà essere limpida, incolore, d'odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.

### **Prodotti per pavimentazione**

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

#### **Piastrelle di Ceramica**

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

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

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

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

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

### **Prodotti di Vinile**

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate. I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel punto 13.1 facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	i1	i2	F1	F2	A	S
Colore	–	–	+	+	+	–
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	–	–	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	–	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	–	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	–	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	–	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	–	–	+	+	+	+
+ significativa;      – non significativa						

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti

atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.

Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati devono rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto.

### **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.

Le membrane si designano descrittivamente in base:

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

I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

### **Membrane per coperture**

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.

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.

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.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta 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.

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.

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 in 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.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri 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;

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.).

Le membrane sono valide 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.

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 5654 FA 191.

Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.

Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche dichiarate dal fornitore purché rispondenti alle norme UNI e/o CNR su bitumi, vernici sigillanti, etc.

### **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.

### **Vetri piani**

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 6123 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.

### **Vetri lucidi**

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 6486 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.

### **Vetri trasparenti**

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 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.

### **Vetri temperati**

I vetri piani temperati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 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.

### **Vetri camera**

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.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che 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:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;
- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

### **Vetri piani profilati ad U**

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi 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.

### **Infissi**

Gli infissi 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).

### **Elementi fissi**

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:

- 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.;
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere 13.3 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.

### **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.

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.

### **Finestre**

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

### **Porte interne**

- tolleranze dimensionali (misurate secondo le norme UNI EN 25)
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24)
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200)
- resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723)
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328)

### **Porte esterne**

- tolleranze dimensionali e spessore (misurate secondo la norma UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 71);
- resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569)

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

### **Schermi**

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalzi, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

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

### **Prodotti per rivestimenti interni ed esterni**

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

I prodotti si distinguono a 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.

### **Prodotti rigidi**

- Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in 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.
- Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
- Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.
- Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

### **Prodotti fluidi od in pasta**

- 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.

- 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 CO<sub>2</sub>;
- ◇ avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- ◇ avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- ◇ resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- ◇ resistere (quando richiesto) all'usura.

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

## **Opere di stuccatura**

### **Opere di stuccature in genere**

I supporti su cui vengono applicate le stuccature devono essere tirati a mano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, polverose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi.

Per le lisciature di superfici precedentemente intonacate con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua e da due piani di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione dello stesso, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti per lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

### **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.

#### **Prodotti a base di laterizio**

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:

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

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette. I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze  $\pm 0,5$  mm, lunghezza e larghezza con tolleranza  $\pm 2$  mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) 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.

### **Prodotti per assorbimento acustico**

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

- Materiali fibrosi
  - ◊ Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
  - ◊ Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).
- Materiali cellulari
  - ◊ Minerali:
    - ◊ calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
    - ◊ laterizi alveolari;
    - ◊ prodotti a base di tufo.
- Sintetici:
  - ◊ poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
  - ◊ polipropilene a celle aperte.

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria (misurata secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

### **Prodotti per isolamento acustico**

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 8270/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse

caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

#### **Art 4.4 - DESCRIZIONE DELLE MODALITA' DI LAVORAZIONE**

##### **AREE DI CANTIERE, TRASPORTI E DISCARICHE**

Qualsiasi materiale od oggetto proveniente da demolizioni, disfacimenti, rimozioni e scarti di lavorazioni, s'intenderà "materiale di risulta".

##### **Modalità di smaltimento dei materiali di risulta**

Sarà inoltre sua cura l'individuazione di aree alternative e/o complementari a quelle indicate in progetto che possano, comunque, risultare d'interesse per l'esecuzione dei lavori.

Nella formulazione della sua offerta, l'Appaltatore dovrà tener conto di tutti gli oneri relativi alle distanze di trasporto, alle aree di deposito temporaneo e/o definitivo ed ai loro costi, pertanto non potrà, a questo titolo, accampare diritti.

Tutti i materiali provenienti da scavi, demolizioni e scarti di lavorazione del presente appalto, giudicati non reimpiegabili dalla Direzione Lavori, dovranno essere selezionati e trasportati, in funzione della loro natura, in apposite discariche autorizzate al di fuori dell'area di cantiere in conformità a quanto previsto dalle leggi vigenti in materia di smaltimento ed i relativi oneri si intendono compresi, anche se non espressamente indicati, nei singoli prezzi.

I mezzi impiegati per lo smaltimento ed i trasporti dovranno essere compatibili con la natura del materiale da trasportare ed idonei alla circolazione stradale, secondo quanto stabilito dal Codice della Strada.

Nel caso in cui i suddetti materiali, per il mancato conferimento a discariche autorizzate, l'Appaltatore rimane unico responsabile dei danni provocati a terzi che ne dovessero derivare anche di ordine penale, in quanto lo stesso deve operare nel rispetto delle leggi, regolamenti e prescrizioni emanate ed emanande in materia di smaltimento rifiuti a tutela dell'ambiente.

##### **Materiali da riutilizzare**

I materiali di risulta ritenuti idonei dalla Direzione Lavori e necessari all'esecuzione delle opere, anche se in tempi diversi, dovranno essere selezionati e stoccati con tutte le necessarie precauzioni all'interno delle aree di cantiere e, nel caso queste non fossero sufficienti o disponibili, su aree esterne all'area di cantiere da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore.

##### **Area di cantiere e stoccaggio**

L'area indicata in progetto messa a disposizione dalla Stazione Appaltante e destinata alle baracche di cantiere, agli impianti di frantumazione, di betonaggio ed allo stoccaggio dei materiali, dovrà essere recintata a cura e spese dell'Impresa con pannelli ciechi di altezza non inferiore a m. 2,50 colorati secondo le indicazioni della D. L. Dovrà essere dotata di un solo cancello di accesso presidiato ed avrà un'altezza massima utilizzabile di 18 m.

Gli impianti e gli eventuali i materiali stoccati in cumulo dovranno essere provvisti di idonea segnalazione, diurna e notturna, eseguita in conformità alle normative.

Qualora l'Appaltatore non ritenesse sufficienti, per il regolare svolgimento delle sue attività, le aree messe a disposizione dalla Stazione Appaltante sarà sua cura ed onere procurarsene altre al di fuori dell'aeroporto senza per questo poter accampare alcun diritto.

Al termine dei lavori, l'Impresa dovrà lasciare le aree messe a sua disposizione, nelle migliori condizioni ambientali o comunque almeno analoghe a quelle preesistenti.

##### **Modalità di misurazione e valutazione**

Gli oneri della creazione, gestione ed il ripristino a fine lavori delle aree di cantiere, recinzioni comprese devono, intendersi a totale carico dell'Appaltatore in quanto già compresi nei singoli prezzi di elenco.

Gli oneri di discarica e tutti i trasporti dei materiali di risulta ad aree di deposito temporaneo e definitivo sono, salvo diversa specifica indicazione, sono compresi e compensati nei prezzi degli scavi, delle demolizioni e delle lavorazioni da cui derivano, anche se non espressamente riportate nei singoli prezzi unitari.

##### **Esecuzione degli scavi in genere**

Nella esecuzione di qualsiasi categoria di scavo l'Appaltatore dovrà procedere con tutte le necessarie cautele

e con il rispetto delle norme di cui agli articoli da 12 a 15 del D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164.

Per gli scavi in sotterraneo dovranno essere rispettate, oltre le norme del contratto e del presente Capitolato, anche quelle del D.P.R. 20 marzo 1956 n. 320.

E' rigorosamente e tassativamente vietato eseguire gli scavi con sistemi che possono provocare il franamento e lo scoscendimento delle materie da scavare.

Nella esecuzione degli scavi, oltre a tener conto di quanto previsto nei Piani di Sicurezza, dovranno essere attuate tutte le cautele atte a prevenire ed evitare scoscendimenti e frane.

L'Appaltatore sarà responsabile di ogni danno alle persone, alle cose ed alle opere in dipendenza di franamenti e scoscendimenti, anche se avvenuti nonostante le precauzioni adottate, e dovrà provvedere a sua cura e spese alla rimozione ed all'allontanamento dal cantiere delle materie franate, restando obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Tutti gli scavi dovranno essere eseguiti in conformità alle indicazioni dei disegni ed alle prescrizioni del Direttore dei Lavori. Le superfici dei tagli dovranno essere spianate e gli spigoli dovranno essere profilati.

Rimane a carico dell'Appaltatore il riempimento con pietre o con murature o con terra compattata (secondo quanto disporrà il Direttore dei Lavori) delle parti di scavo che risultassero eseguite in eccedenza agli ordini ricevuti, senza che ciò dia diritto ad alcun compenso né per lo scavo né per il riempimento.

Qualora nella zona dove vengono eseguiti gli scavi, s'incontrassero gallerie di qualsiasi natura, l'Appaltatore dovrà adottare di sua iniziativa tutti i provvedimenti di urgenza più adatti al caso specifico, in modo da escludere ogni possibilità di franamento e danni alle persone ed ai lavori in genere, chiudendo anche tutti gli accessi a dette gallerie ricadenti nella zona del suo cantiere.

Per l'esecuzione dei provvedimenti definitivi l'Appaltatore si dovrà attenere alle disposizioni che saranno impartite dal Direttore dei Lavori.

Le materie provenienti dagli scavi non potranno essere impiegate per la formazione di riporti ove il Direttore dei Lavori non le giudicasse adatte.

Tali materie, se non riutilizzabili, dovranno essere portate a rifiuto a pubbliche discariche autorizzate, se ritenute idonee dovranno essere trasportate a riutilizzo o a deposito..

Se l'area di cantiere disponibile si dimostrasse insufficiente per il temporaneo deposito delle materie da reimpiegare l'Appaltatore dovrà procurarsi, a sua cura e spese, le maggiori aree occorrenti al di fuori dell'area di cantiere.

In ogni caso le materie depositate non dovranno arrecare danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, né dovranno essere di ostacolo al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

Le materie depositate in contrasto con precedenti disposizioni saranno fatte asportare dal Direttore dei Lavori a tutte spese dell'Appaltatore, restando questi responsabile degli eventuali danni arrecati.

Gli oneri della ripresa delle materie da reimpiegare e del doppio trasporto restano comunque a completo carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese ad ogni opera occorrente per la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali di qualsiasi natura e provenienza, onde evitare che si riversino nei cavi o che arrechino comunque danni agli scavi ed ai movimenti di materie in genere.

Qualora per l'incoerenza delle materie, oppure per la profondità e l'altezza degli scavi, o quando lo scavo debba essere effettuato al disotto dell'acqua sorgiva od in qualunque modo sia soggetto a riempirsi d'acqua, ed ogni volta che occorra, gli scavi sia di sbancamento che di fondazione dovranno essere solidalmente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo le persone e le cose, ed impedire smottamenti di materie durante l'esecuzione degli scavi e successivamente.

Le pareti armate dovranno altresì essere assicurate con tiranti saldamente fissati a traversoni disposti sopra la bocca degli scavi.

La sbadacchiatura degli scavi di fondazione dovrà essere eseguita mediante successive passine composte con tavole di fondo da sbadacchio o mezze palanche, poste verticalmente accostate l'una all'altra, e se occorre imbottite nei punti ove non accostino perfettamente, così da impedire la fuoriuscita di materiale fra tavola e tavola.

Le tavole dovranno essere assicurate con longarine poste alle due testate delle tavole, anche doppie ove

occorra, e dovranno essere contrastate con traverse, con interasse non superiore a 1,20 m ed in modo comunque che ad ogni testata di longarina corrisponda una traversa.

Qualora necessario, la sbadacchiatura dovrà essere eseguita a cassa chiusa così da raggiungere completamente lo scopo cui è destinata, e di proteggere l'opera da eseguire entro lo scavo da infiltrazioni di materie di qualsiasi genere.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore potrà recuperare le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in proprietà del Committente; le armature però che, a giudizio del Direttore dei Lavori, non potessero essere tolte senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonate, restando stabilito che nessun compenso spetterà all'Appaltatore per le armature dovute abbandonare.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza od insufficienza delle armature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni necessarie ed opportune.

Nel caso che le materie risultanti dallo scavo non vengano trasportate subito allo scarico, l'Appaltatore dovrà provvedere al loro immediato allontanamento dal ciglio degli scavi, restando altrimenti l'unico responsabile dei danni, anche di forza maggiore, che potessero derivare ai lavori, alle persone, alle cose.

L'Appaltatore non potrà mai accampare pretese e diritti a compensi per eventuali ritardi o sospensioni di lavori che si rendessero necessari per eseguire accertamenti, saggi, trivellazioni, prove di carico, ecc., ed eventualmente per completare il progetto delle opere di fondazione, restando convenuto che tali sospensioni rientrano tra quelle previste nel secondo comma dell'art. 30 del Capitolato Generale d'Appalto per le opere di competenza del Ministero dei LL.PP.

Gli impianti potranno essere attivati solo dopo l'esecuzione degli eventuali pali di fondazione per non pregiudicarne la buona esecuzione.

## **DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

La presente norma disciplina l'esecuzione di tutte le opere di demolizioni, taglio e rimozione previste nel presente appalto.

Le lavorazioni possono essere così sommariamente riassunte:

- Demolizione completa del fabbricato esistente
- Rimozione e disfacimento della copertura in Eternit
- Demolizione dell'attuale recinzione compreso il cordolo perimetrale in cls e la parte in metallo
- Rimozione completa del meccanismo di pesa
- Completa rimozione del manto bitumano del piazzale

È obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengano scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture sia nel loro complesso che nei loro vari elementi. La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Analoghe protezioni dovranno essere poste a difesa delle proprietà confinanti ove queste possano essere comunque interessate dalla caduta di materiali di risulta.

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.

Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico; tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

L'imboccatura superiore di questi canali dovrà essere tale che non vi possano cadere accidentalmente persone; ogni tronco di canale dovrà essere imboccato in quello successivo e gli eventuali raccordi dovranno essere adeguatamente rinforzati; l'ultimo tratto dovrà essere inclinato così da ridurre la velocità di uscita dei materiali e limitato a qualche metro di distanza, in orizzontale, dall'opera in demolizione o dai ponti di servizio; l'estremità inferiore del canale non dovrà risultare ad altezza maggiore di m 2 sul piano di raccolta.

Dovranno essere adottati adeguati provvedimenti per evitare agli addetti allo scarico cadute o pericolo di essere trascinati dal materiale.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori.

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.

È vietato far lavorare persone sui muri; la demolizione delle murature dovrà essere eseguita servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

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 opere di puntellamento e di rafforzamento non dovranno mai creare nuove sollecitazioni interne nelle strutture interessate, particolarmente in quelle di eventuali edifici adiacenti e, contrariamente ai lavori di demolizione, dovranno essere eseguite procedendo dal basso verso l'alto. L'efficacia dei rafforzamenti e puntellamenti dovrà continuamente essere controllata mediante un adeguato numero di spie.

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 vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Nel caso venissero ancora utilizzate le scale dell'edificio, le ringhiere potranno essere rimosse solo se sostituite da solidi parapetti, garantendo contemporaneamente la stabilità delle scale stesse.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

L'allontanamento dei materiali di risulta dovrà essere particolarmente curato affinché non si verifichino confusi accatastamenti, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali.

I materiali di demolizione non dovranno essere accumulati sui solai, sulle scale, contro le pareti né sui ponti di servizio; i materiali stessi dovranno essere sollecitamente allontanati con mezzi di ogni genere purché sicuri.

I lavori di demolizione dovranno essere sospesi quando manifestazioni temporalesche possano creare condizioni di pericolo.

Ove i lavori fossero eseguiti in acqua o sull'acqua dovranno essere disponibili i mezzi necessari per salvare gli eventuali caduti in acqua.

È vietata la demolizione con esplosivi, con il sistema dello scalzamento, con il rovesciamento sia per spinta che per trazione, con mazze oscillanti.

Potrà essere consentito demolire con i predetti sistemi solo su espressa richiesta dell'Appaltatore, ed autorizzazione della D.L.. In tal caso l'Appaltatore dovrà adottare ogni cautela necessaria per evitare i pericoli

che tale genere di demolizioni comporta.

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

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

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

Sulla base degli accertamenti suddetti, e con l'osservanza di quanto prescritto, dalle norme di cui agli articoli da 71 a 76 del D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164, e dei Piani di Sicurezza previsti dalla normativa vigente, l'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dall'esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia il Committente che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

Per quanto riguarda il personale e gli attrezzi l'Appaltatore dovrà comunque osservare le seguenti prescrizioni:

- il personale addetto alle opere di demolizione, disfacimento e rimozione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori che per l'individuazione immediata di condizioni di pericolo;
- i martelli ed ogni altro attrezzo che agisca per urto non dovranno essere impiegati quando la stabilità delle strutture non lo consentisse;
- l'utensile adottato negli attrezzi meccanici dovrà essere appropriato al lavoro da eseguire, e gli attrezzi stessi dovranno essere delle dimensioni più ridotte possibili;
- gli addetti ai lavori dovranno portare l'elmetto di protezione e gli occhiali antischegge ogni qualvolta necessario;
- gli addetti ai lavori, ogni qualvolta necessario, dovranno essere protetti contro la caduta mediante cinture o corde di sicurezza o con altre idonee misure;
- prima del taglio ossidrico od elettrico di parti coperte con pitture contenenti piombo dovranno essere adottate le opportune misure contro l'avvelenamento da piombo, ed in particolare contro l'inalazione dei suoi vapori, tenendo presente l'art. 8 della Legge 19 luglio 1961 n. 706.
- dovrà essere tenuta a disposizione, nel corso dei lavori di che trattasi, una scorta di leve, binde e martinetti per far fronte ad eventualità improvvise ed urgenti.

### **Esecuzione di demolizioni e rimozioni**

Sulla base degli accertamenti suddetti l'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dall'esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia il Committente che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

Per quanto riguarda il personale e gli attrezzi l'Appaltatore dovrà comunque osservare le seguenti prescrizioni:

- il personale addetto alle opere di demolizione, disfacimento e rimozione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori che per l'individuazione immediata di condizioni di pericolo;
- l'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta all'autorità di un dirigente, ogni gruppo di dieci persone dovrà essere guidato e sorvegliato da un capo squadra;
- i martelli ed ogni altro attrezzo che agisca per urto non dovranno essere impiegati quando la stabilità delle strutture non lo consentisse;
- l'utensile adottato negli attrezzi meccanici dovrà essere appropriato al lavoro da eseguire, e gli attrezzi stessi dovranno essere delle dimensioni più ridotte possibili;
- gli addetti ai lavori dovranno portare l'elmetto di protezione e gli occhiali antischegge ogni qualvolta necessario;
- dovrà essere tenuta a disposizione, nel corso dei lavori di che trattasi, una scorta di leve, binde e martinetti per far fronte ad eventualità improvvise ed urgenti.

Le reti elettriche disposte per l'esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette. A seconda delle necessità riscontrate nella verifica preventiva delle strutture da demolire, disfare o rimuovere, nonché di quelle successivamente nascenti nel corso dei lavori e per evitare crolli improvvisi,

dovranno essere eseguiti puntellamenti, rafforzamenti ed opere consimili, sia che esse interessino cornicioni, vani di finestre, balconi, porte, volte ed archi od anche pareti intere, ecc..

Le predette opere di puntellamento e di rafforzamento non dovranno mai creare nuove sollecitazioni interne nelle strutture interessate, particolarmente in quelle di eventuali edifici adiacenti e, contrariamente ai lavori di demolizione, dovranno essere eseguite procedendo dal basso verso l'alto.

L'efficacia dei rafforzamenti e puntellamenti dovrà continuamente essere controllata mediante un adeguato numero di spie. Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Nel caso venissero ancora utilizzate le scale dell'edificio, le ringhiere potranno essere rimosse solo se sostituite da solidi parapetti, garantendo contemporaneamente la stabilità delle scale stesse.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

L'allontanamento dei materiali di risulta dovrà essere particolarmente curato affinché non si verifichino confusi accatastamenti, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali.

I materiali di demolizione non dovranno essere accumulati sui solai, sulle scale, contro le pareti né sui ponti di servizio; i materiali stessi dovranno essere sollecitamente allontanati con mezzi di ogni genere purché sicuri. È vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto, a meno che non venga convogliato in appositi canali.

### **Modalità di misurazione e valutazione**

Oltre tutto quanto precedentemente prescritto, nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni sono compresi anche i seguenti oneri:

- a) la cernita, la scalcinatura, la pulitura e l'eventuale accatastamento dei materiali di risulta riservati al Committente in modo che nessuna cosa vada smarrita o deteriorata;
- b) Il trasporto nell'ambito del cantiere o a deposito, per i materiali riservati al Committente o comunque riutilizzabili ed il trasporto alle discariche a qualsiasi distanza per i restanti materiali;
- c) la realizzazione di recinzioni, barriere antipolvere, canalizzazioni di scarico, ecc. nel caso in cui le demolizioni possano provocare disturbi e/o pregiudizi (rumore, polvere, ecc.) a strutture adiacenti funzionanti.

Per la valutazione dei fabbricati "a metro cubo vuoto per pieno" sarà calcolato il volume effettivo delimitato dalle pareti perimetrali, dal piano di posa dei massetti a terra e dall'estradosso del piano di copertura. Il prezzo comprende la demolizione ed il trasporto a discarica di tutti i componenti dell'edificio (strutture, finiture ed impianti), con la sola esclusione delle opere di pertinenza da rimuovere e trasportare nei locali messi a disposizione della Committente che saranno valutate a parte con i relativi prezzi.

Per la valutazione delle pensiline "a metro quadrato" sarà determinata la superficie effettiva della proiezione a terra della pensilina. Il prezzo comprende la demolizione e rimozione di tutte le parti componenti la pensilina (strutture, finiture, impianti), compreso il massetto a terra.

Tutte le altre demolizioni, rimozioni e tagli, saranno valutati a volume, a superficie, a numero o a peso secondo le indicazioni dell'elenco prezzi.

I volumi delle opere da demolire saranno calcolati con metodi geometrici prima di effettuare le demolizioni stesse. Essi risulteranno quindi al netto degli aumenti di volume conseguenti le demolizioni stesse.

### **Demolizione di solai, soppalchi e tetti**

La demolizione delle strutture orizzontali dovrà essere eseguita mediante la realizzazione di ponti di lavoro e di protezione, l'approntamento delle puntellature necessarie per sostenere le parti che devono restare in vita e tutti gli accorgimenti per non deteriorare i materiali riutilizzabili, la chiusura accurata dei fori delle vecchie imposte, non idonee per la nuova struttura, evitando di lasciare distanze eccessive tra i collegamenti delle strutture verticali, concatenando eventualmente le operazioni di demolizione e rifacimento dei solai; dovrà essere inoltre effettuato lo scarico immediato dei materiali di risulta evitando qualsiasi accumulo o caduta di materiali sui solai sottostanti.

Nella demolizione di tavellonati, voltine e simili riempimenti fra i travetti dei solai dovranno essere predisposti opportuni ed idonei tavolati per il sostegno degli operai addetti.



Nella demolizione delle volte dovrà essere adottata ogni cautela per evitare che la loro demolizione provochi il dissesto di altre volte adiacenti oppure delle strutture di sostegno. Nella demolizione degli archi si dovrà procedere ai preventivi puntellamenti verticali per il sostegno dell'arco ed a quelli orizzontali per lo sbatocchiamento dei piedritti.

Prima di rimuovere la grossa armatura dei tetti dovranno essere puntellati i cornicioni. I comignoli, le canne fumarie e simili dovranno essere rimossi prima del tetto.

Le tegole e le lastre di copertura dovranno essere asportate a sezioni simmetriche da una parte e dall'altra, andando dal colmo verso le gronde, procedendo dal disotto; in caso contrario dovranno essere usati tavolati di ripartizione, e gli addetti dovranno essere garantiti con idonei mezzi contro eventuali cadute, quando l'altezza di un solido piano sottostante sia superiore a m 2. Non dovranno essere usati i gradini delle scale a sbalzo quando sia in corso la rimozione delle murature sovrastanti, a meno che i gradini non siano stati preventivamente idoneamente puntellati.

### **Demolizione di murature e tramezzature**

La demolizione delle murature di qualsiasi genere esse siano, dovrà essere eseguita, oltre alle modalità di esecuzione della demolizione dei solai, con la pulizia finale delle teste di muro restanti sia per un'eventuale ripresa che per la finitura ad intonaco.

Le murature ed i pannelli di riempimento delle strutture portanti dovranno essere demoliti completamente prima di iniziare l'attacco di dette strutture, così da evitare la presenza di elementi mal collegati e poter procedere ad ulteriori accertamenti sulle strutture poste in vista.

Nel corso della demolizione di strutture in conglomerato cementizio armato dovrà essere controllato l'andamento dei ferri d'armatura per accertare che questi, durante il getto, non abbiano subito spostamenti dalla loro posizione teorica.

Nel caso di cornicioni, mensole, balconi e qualsiasi altra struttura in aggetto, che sia mantenuta in equilibrio dal peso delle sovrastanti murature, si dovrà provvedere, prima di procedere alle demolizioni, ad adeguate opere di puntellamento.

### **Demolizione di intonaci**

La demolizione degli intonaci interni dovrà essere eseguita asportando accuratamente dalla superficie ammalorata tutto l'intonaco fino ad arrivare alla parte superficiale e fino a quando si presenti un'adeguata consistenza. Nel caso in cui si incontrino dei particolari decorativi da rifare, vanno sempre eseguiti dei calchi e dei rilievi prima della demolizione.

### **Demolizione di controsoffittature**

La demolizione dei controsoffitti dovrà essere realizzata approntando ponti di lavori di protezione e le necessarie puntellature per evitare la caduta di grosse superfici e procedendo con ordine si dovranno rimuovere tutte le eventuali travature, cornici, guide, profilati, ecc., effettuando sempre immediatamente lo scarico a pie' d'opera del materiale di risulta per evitare pericolosi accumuli.

### **Demolizione e rimozione dei pavimenti**

La rimozione dovrà essere limitata al solo pavimento ed alla malta di allettamento. Il restante sottofondo sarà spianato accuratamente eliminando qualsiasi irregolarità. Bisognerà inoltre prestare molta attenzione agli impianti posti sotto il pavimento e si dovrà curarne il ripristino nel caso di rottura causata durante le demolizioni. Nel disfare e rimuovere pavimenti, ed i relativi massi di sottofondo, non dovranno essere accumulati sui solai i materiali di risulta né, si ripete, si dovranno far cadere né accumulare sui solai stessi altri materiali di demolizione.

Il prezzo della rimozione dei pavimenti o dei rivestimenti in marmo, granito, ceramica, ecc. sarà suscettibile di maggiorazioni a seconda della percentuale di materiale che il committente richiederà di "salvare".

### **Rimozione di impianto idro-sanitario e di riscaldamento**

La rimozione degli impianti idrici e di riscaldamento dovrà essere eseguita con la massima cura per il recupero degli apparecchi utilizzabili, per la conservazione delle tubazioni con eventuali ripristini e la protezione degli attacchi relativi.

## **RIMOZIONE RIFIUTI SPECIALI**

### **Interventi**

La Ditta che verrà incaricata dall'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire e far eseguire tutte le norme di sicurezza

vigenti.

La Ditta suindicata dovrà proteggere le parti inquinanti con idonea vernice colorata in modo che siano perfettamente riconoscibili e che le polveri provocate dalla movimentazione di questi pezzi non provochino danni a persone e cose. Tutti i pezzi trattati dovranno essere accuratamente imballati con teli in PVC e sigillati con nastri adesivi. È dovere della ditta appaltante evidenziare i singoli imballi con segnaletica idonea. Tutti gli imballi saranno poi trasportati a discarica specializzata precedentemente segnalata alla ditta vincitrice dell'appalto ed alla D.L.

Durante tutte le fasi lavorative gli addetti alla rimozione dei rifiuti speciali dovranno essere accuratamente protetti con tute, guanti ed ogni altro indumento protettivo, rispettando sempre le attuali norme di sicurezza sul lavoro.

Le varie fasi lavorative non dovranno interferire con le lavorazioni di cantiere.

## **CONGLOMERATI CEMENTIZI**

La presente norma disciplina l'esecuzione di tutte le opere realizzate con conglomerati cementizi semplici ed armati, previste nel presente appalto.

### **Interventi**

Per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo semplice e armato, l'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della D.L.:

- i campioni dei materiali che intende impiegare riferendone, provenienza, tipo e qualità;
- lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo;
- la verifica dei calcoli di stabilità.

Tutte le opere in c.a., incluse nell'appalto, saranno eseguite conformemente a disegni e calcoli statici forniti dall'Ente Appaltante, la verifica dei detti calcoli dovrà essere eseguita dall'Appaltatore.

L'Appaltatore perciò dovrà dichiarare per iscritto, prima dell'inizio dei lavori, di avere preso conoscenza del progetto, di avere controllato i calcoli di stabilità a mezzo di ingegnere di sua fiducia (qualora l'Appaltatore non riveste tale qualità), di concordare nei risultati, di riconoscere il progetto perfettamente attendibile e di assumere piena responsabilità, tanto del progetto quanto dell'esecuzione dell'opera.

L'esame o verifica da parte della D.L. dei progetti, nonché delle opere provvisorie e di sicurezza, non esonera in alcun modo l'Appaltatore della responsabilità a lui derivanti per legge, restando stabilito che, nonostante i controlli eseguiti dalla D.L., egli rimane l'unico responsabile delle opere.

### **Studio dell'impasto**

Con 15 giorni di anticipo sull'inizio dei getti l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. la composizione del calcestruzzo che intende adoperare giustificandola con i risultati della resistenza meccanica ottenuta su impasti di prova.

La resistenza a compressione, misurata su cubetti corrispondenti all'impasto prescelto, dovrà essere superiore almeno del 10% a quella di conglomerato alla cui classe il cubetto appartiene.

Per la preparazione e la stagionatura dei provini si fa riferimento a quanto riportato nel D.M. 9/1/1996.

Per la forma e le dimensioni dei provini di calcestruzzo e le relative casseforme, vale quanto indicato nella UNI 6130-80, limitatamente ai provini per le prove di resistenza a compressione.

La composizione granulometrica degli inerti sarà oggetto di studio e di prova in relazione all'impiego previsto dei getti, identificando anche le fonti di approvvigionamento ed assicurando la continuità della qualità di essi in relazione ai quantitativi necessari.

Le composizioni prescelte saranno adottate e verificate durante la confezione del calcestruzzo su richiesta della D.L. ed a cura e spese dell'Appaltatore.

In linea di massima, la maggiore dimensione degli inerti non deve superare  $1/5$  della minima distanza tra le casseforme opposte e, per i calcestruzzi armati  $2/3$  della minima distanza tra i ferri di armatura.

Ogni classe di calcestruzzo dovrà essere confezionata con almeno tre distinte pezzature di aggregati; due pezzature per l'aggregato grosso, una pezzatura per la sabbia. Quest'ultima la cui composizione granulometrica, dovrà corrispondere a quanto precedentemente indicato dovrà essere composta dalle miscele di due o più sabbie nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.

L'acqua d'impasto dovrà essere nella minima quantità sufficiente a conferire all'impasto una buona lavorazione compatibile con il raggiungimento delle resistenze prescritte in modo da realizzare un calcestruzzo compatto.

Il rapporto acqua-cemento per realizzare questa condizione dovrà essere stabilito con miscele di prova, non superando mai il valore di 0,5.

In tale rapporto dovrà essere tenuto conto dell'umidità della sabbia e degli aggregati nonché del loro assorbimento.

La quantità di acqua di impasto, dovrà essere costantemente regolata in modo da rimanere nel limite prescritto.

Allo scopo di avere un rapido controllo delle quantità d'acqua all'inizio dei lavori sarà determinato il valore della consistenza con il cono d'Abrams.

Tali valori della consistenza dovranno essere riscontrati continuamente durante la lavorazione.

La consistenza del calcestruzzo sarà definita dalla media aritmetica delle misure effettuate sui campioni prelevati dal carico da controllare.

Nell'esecuzione dei conglomerati cementizi si farà riferimento alle seguenti classificazioni: Fondazioni profonde

### **Calcestruzzo in elevazione**

Calcestruzzo di classe Rck 35 N/mm<sup>2</sup> per la realizzazione di strutture fuori terra.

### **Calcestruzzo alleggerito**

Calcestruzzo confezionato con inerti di argilla espansa.

### **Magrone di sottofondo**

Calcestruzzo di classe Rck 15 N/mm<sup>2</sup> per il livellamento del piano di posa dei calcestruzzi da gettare contro terra (plinti, travi, solette a terra, zattere di fondazione) e per rinfiacco tubazioni.

## **CALCESTRUZZI**

### **Confezione e trasporto**

La confezione dei conglomerati dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e la dosatura di tutti i componenti della miscela dovrà essere effettuata a peso. Per le opere di minor importanza la D.L. potrà tuttavia consentire, a suo insindacabile giudizio, che la dosatura venga eseguita a volume.

L'eventuale aggiunta di additivi, fluidificanti, impermeabilizzanti aeranti etc. dovrà essere effettuata nelle modalità concordate con il D.L. ed il tecnico del fornitore degli additivi. La presenza di detti additivi non dovrà diminuire la resistenza del calcestruzzo.

La qualità dei materiali e loro dosaggio, la composizione chimica e la percentuale di additivi (fluidificanti, aeranti, impermeabilizzanti e antiritiro) che l'Appaltatore impiegherà dovranno essere definiti prima dell'inizio dei getti.

In particolare si dovranno dichiarare i valori: rapporto acqua/cemento e slump dell'impasto prima dell'aggiunta degli additivi, permeabilità ottenibile delle membrane, tempi di presa, resistenze meccaniche prima e dopo l'aggiunta degli additivi.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi per decantazione); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa e sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione di calcestruzzo. La D.L. potrà consentire e/o richiedere l'impiego di aeranti e plastificanti in misura non superiore al 3% del peso totale del cemento.

Il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione per decantazione dei singoli elementi costituenti l'impasto durante il percorso al luogo d'impiego.

Se durante, il trasporto si manifestasse della segregazione dovrà provvedersi ad un mescolamento preventivo della miscela prima di iniziare il getto.

### **Posa in opera**

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, ed in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi

approvati ed alle prescrizioni della D.L.

Dovrà essere eliminato in precedenza ogni pericolo o semplice eventualità di cedimento dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo verifica degli scavi e delle casseforme da parte della D.L..

Ad evitare qualunque forma di segregazione il calcestruzzo non potrà essere messo in opera lasciandolo cadere liberamente da un'altezza superiore ad un metro.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura così da evitare vani e irregolarità di qualsiasi genere in corrispondenza alle superfici esterne che dovranno presentarsi uniformi e continue, senza sbavature, incavi o irregolarità di sorta.

L'assestamento dei conglomerati in opera verrà eseguito mediante vibrazioni con idonei vibratori approvati dalla D.L..

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (per vibratori a lamina o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme, evitando, però, spostamenti nelle armature. Sono preferiti vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto e anche più).

I vibratori verranno immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti: nei due percorsi si dovrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec.; lo spessore del singolo strato dipenderà dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

La vibrazione non dovrà prolungarsi troppo, di regola verrà sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Le riprese di getto debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si dovrà umidificare la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o avvenuta si dovrà preventivamente raschiare la superficie del vecchio conglomerato nelle modalità giudicate necessarie dalla D.L., in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio.

In tutti i casi il conglomerato dovrà essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dei quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria costituita da tratti o segmenti stessi è assoggettata.

Nelle opere per le quali sia opportuno inserire giunti di dilatazione o contrazione, l'Appaltatore è obbligato ad eseguirli a proprie spese alle distanze e secondo le prescrizioni della D.L.. Esso è altresì tenuto ad eseguire a proprie spese le feritoie per lo scolo dell'acqua, i fori, le sedi per ancoraggio di chiusini, bulloni, tirafondi, le sedi per il passaggio di tubazioni, etc.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua si dovranno adoperare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento. Le casseforme per il contenimento dei getti, formate sia con impiego di materiali metallici che di legno, dovranno essere costruite in modo tale che i getti risultino perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati o forniti dalla D.L..

La superficie interna dei casseri deve essere preparata in modo da ottenere facce viste levigate e regolari.

Le armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere senza apprezzabili deformazioni, al peso del conglomerato, alle vibrazioni prodotte dagli appositi mezzi di costipamento, ai sovraccarichi dovuti alle condizioni di lavoro e di ambiente, e dovranno essere costruite in modo che, all'atto del disarmo, le varie parti possano essere rimosse senza danneggiare i getti, provvedendo ove se ne riscontri la necessità, a disporre gli opportuni cunei di disarmo.

Nella costruzione delle armature, l'Appaltatore è tenuto a prendere gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venire fatto simultaneamente.

### **Protezione e stagionatura**

A posa ultimata sarà curata particolarmente la stagionatura dei getti, in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esterne dei medesimi, usando tutte quelle cautele ed impiegando quei mezzi che l'Appaltatore ritiene meglio idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Appaltatore dovrà essere approvato dalla D.L..

La stagionatura potrà anche essere eseguita spruzzando sulla superficie del calcestruzzo, non appena scomparsa l'umidità superficiale (allorquando, cioè, la superficie assume un aspetto opaco), apposite vernici protettive di stagionatura di tipo approvato dalla D.L..

Tali vernici dovranno essere spruzzate sulla superficie mediante apparecchio spruzzatore in modo da realizzare su tutta la superficie uno strato protettivo uniforme che non presenti soluzioni di continuità.

Durante il periodo di stagionatura sarà proibito il transito e qualsiasi lavorazione sopra le superfici dei getti.

### **Tolleranze dimensionali**

In relazione alle dimensioni nominali "l" della sezione del calcestruzzo (altezza di una trave o di una soletta, larghezza di una trave o spessore dell'anima, dimensione della sezione di un pilastro, ecc.) sono ammesse le seguenti tolleranze "Δl":

- per  $l \leq 150 \text{ mm}$ :  $\Delta l = \pm 5 \text{ mm}$ ;
- per  $l \geq 2500 \text{ mm}$ :  $\Delta l = \pm 30 \text{ mm}$ ;
- per l intermedie la tolleranza sarà calcolata per interpolazione.

### **Controlli di accettazione**

Il controllo della qualità del calcestruzzo di qualsiasi tipo (semplice, armato, alleggerito, ecc.) dovrà essere eseguito, a cura e spese dell'Appaltatore, nel rispetto della normativa vigente ed in particolare della norma UNI 9858-91.

Per quanto riguarda il prelievo dei campioni dei calcestruzzi, la preparazione e stagionatura dei provini, si fa riferimento a quanto riportato nel D.M. 9/1/1996.

E' facoltà del Direttore dei lavori prelevare, in ogni momento quando lo ritenga opportuno, campioni di materiali o di conglomerato per farli sottoporre ad esami e prove di laboratorio. Tali prelevamenti saranno fatti in contraddittorio con l'Appaltatore.

Il numero e la periodicità delle prove verranno stabiliti dalla D.L., a suo esclusivo giudizio, in funzione dell'entità e qualità dei singoli lavori. In linea di massima i controlli in corso di lavorazione saranno i seguenti:

- controlli granulometrici degli aggregati;
- controllo del cemento, con richiesta di prove fisiche e chimiche;
- determinazione del residuo al vaglio caratteristico della granulometria del calcestruzzo che non deve essere superiore al 3% della massa del calcestruzzo fresco;
- controllo dell'acqua contenuta nel calcestruzzo con la prova del cono, almeno due volte al giorno;
- controllo dell'umidità della sabbia ogni volta vi sia motivo di ritenere che possa essere variata (stasi del lavoro, piogge, ecc.);
- controllo del calcestruzzo e del cemento confezionando cubetti da provare a compressione.

Le prove dovranno di regola, essere effettuate in cantiere e l'Appaltatore dovrà, di conseguenza, provvedere a tutta la necessaria attrezzatura. L'Appaltatore, e per lui la D.L., potrà disporre che le prove stesse siano effettuate presso Laboratori Ufficiali.

L'esito delle prove effettuate in cantiere dovrà risultare da verbali e da grafici firmati dall'Appaltatore e dalla D.L.. L'esito delle prove effettuate presso i Laboratori Ufficiali risulterà da certificazione emessa dal laboratorio stesso.

### **Prove di carico**

Le prove non potranno essere eseguite prima che la resistenza caratteristica del conglomerato abbia raggiunto il valore ammesso dal progetto. Le zone da caricare e l'estensione delle zone stesse, le condizioni necessarie per il carico, la durata del carico, lo scarico, i cicli successivi di carico e scarico, la misura delle frecce, la determinazione dell'influenza della temperatura, saranno oggetto di un programma che dovrà essere sottoposto all'approvazione del Progettista prima che intervenga quella del Direttore dei lavori.

I sovraccarichi di prova dovranno essere uguali a quelli che sono stati posti a base del calcolo. Nelle prove a sovraccarico fisso dovranno essere evitati, nell'applicazione del carico, urti suscettibili di mettere l'opera in vibrazione. Il carico dovrà essere disposto in modo da evitare la creazione di archi di scarico suscettibili di provocare il trasferimento diretto agli appoggi di tutto o parte del carico applicato.

Le prove di carico dovranno essere eseguite mediante apparecchiature di controllo (flessimetri ed estensimetri) di spiccata sensibilità, debitamente tarati come da apposito certificato di data non anteriore a due mesi, rilasciato da un laboratorio ufficiale.

L'esito della prova potrà essere valutato sulla base dei seguenti elementi:

- le deformazioni si accrescano all'incirca proporzionalmente ai carichi;
- nel corso della prova non si siano prodotte lesioni, deformazioni o dissesti che compromettano la sicurezza o la conservazione dell'opera;
- a deformazione residua dopo la prima applicazione del carico massimo non superi una quota parte di quella totale commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico della struttura oggetto della prova. Nel caso invece che tale limite venga superato, prove di carico successive accertino che la struttura tenda ad un comportamento elastico;
- la deformazione elastica risulti non maggiore di quella calcolata.

Dal verbale dovrà risultare la descrizione del modo con il quale sono state realizzate le condizioni dei carichi, la determinazione teorica delle deformazioni e le letture degli strumenti di misura. Qualora le prove di carico venissero eseguite prima della nomina del Collaudatore, le prove stesse dovranno essere effettuate congiuntamente dal Direttore delle Opere e dal Direttore dei lavori e sottoscritte anche dall'Appaltatore. Il Collaudatore potrà effettuare controlli sulle prove precedentemente eseguite ed eventualmente integrarle a suo criterio e sempre a spese dell'Appaltatore.

### **Modalità di misurazione e valutazione**

Le caratteristiche strutturali e geometriche delle opere in calcestruzzo dovranno essere conformi alle caratteristiche progettuali entro le tolleranze previste dalle presenti Norme Tecniche.

Maggiorazioni dimensionali o migliori caratteristiche meccaniche dei materiali, non richieste dalla Direzione Lavori, non saranno compensate con maggiorazioni di prezzo.

I conglomerati per le strutture in c.a. si valutano a volume effettivo, cioè senza detrazione del volume occupato dalle armature.

## **OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE**

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

Esse si dividono in:

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

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

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

Per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:

- Per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

- Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
- Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
- Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere

completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco.

La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.) le modalità di applicazione ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

- Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

- Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito.

Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

- A conclusione dell'opera eseguire prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

### **Giunti, controfodere e barriere tagliafuoco**

Per la posa in opera dei waterstop, dei giunti e dei dispositivi tagliafuoco si dovrà fare specifico riferimento alle indicazioni scritte del produttore, qui di seguito sono riportate delle indicazioni e prescrizioni di carattere generale che dovranno essere tenute in considerazione se non in palese contrasto con quanto indicato dal produttore.

Le altezze di montaggio dei giunti saranno stabilite in funzione delle altezze dei diversi tipi di pavimentazione e relativi massetti.

Tutti i giunti tagliafuoco sottoriportati devono garantire almeno un REI 120

### **Giunti tagliafuoco fino a 5 cm.**

Il materiale per realizzare il dispositivo tagliafuoco nei giunti fino a 5 cm. di spessore sarà costituito da;

- un cordone in fibre minerali silico-alluminose refrattarie ed isolanti, trattate con resina e rivestite con calza in fibra di vetro;
- sigillante elastomerico di prima categoria con caratteristiche di alta resistenza termica in grado di assicurare il fissaggio del cordone e la tenuta all'acqua;
- clips metalliche per la corretta tenuta in posizione del cordone nel giunto.

Le principali caratteristiche di questo dispositivo sono:

- Il cordone non deve contenere fibre di amianto, non deve temere l'umidità e risultare inattaccabile ai microrganismi;
- Il cordone deve avere un comportamento al fuoco classe M0 (normativa internazionale), con un punto di fusione di 1.200°C;
- Il sigillante deve avere una durezza shore = 10, peso specifico non inferiore a 1,33, allungamento a rottura 650%, temperatura di applicazione da +5°C a +50°C;
- facilità di posa;

I giunti, se non diversamente indicato nei disegni di progetto, avranno le seguenti caratteristiche dimensionali:

- Larghezza del giunto mm. 50
- Diametro del cordone mm. 60

Potranno essere utilizzati cordoni aventi diametri diversi purché relazionati alla larghezza del giunto da proteggere e comunque in grado di garantire almeno le stesse prestazioni.

*Giunti tagliafuoco oltre i 5 cm.*

Il materiale per realizzare il dispositivo tagliafuoco nei giunti dovrà essere costituito da un espanso ignifugo privo di leganti organici, non contenente amianto e in grado di non sviluppare fumo e gas tossici in caso d'incendio. Dovrà impedire il propagarsi del fuoco attraverso i giunti ed offrire ottime caratteristiche di isolamento termico ed acustico.

Dovrà inoltre essere idrorepellente, non avere penetrazione capillare, resistere agli olii ed all'acqua di mare, non avere rigonfiamenti o dissolvimenti in solventi organici. Dovrà, ai fini del comportamento al fuoco, essere considerato incombustibile Classe A1 secondo le normative internazionali e resistere almeno 2 ore secondo il test dell'organismo Statale di Dortmund – Germania n. 23 0572 081.

Il materiale espanso avrà un rivestimento laterale in lamina di alluminio e, se non diversamente indicato in progetto, le seguenti caratteristiche:

- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore secondo Norme DIN 52615 = 7
- Temperatura limite d'impiego Norme DIN 52271 – A 81 p. 6a e 6b (diminuzione dello spessore del 5%) = 825°C
- Conducibilità termica a °C 50 100 200 300 400 450  
a temperatura media W/mk 0.040 0.053 0.074 0.105 0.150 0.180
- Conducibilità nel campo a °C -80 -60 -40 -20 0  
delle basse temperature W/mk 0.026 0.029 0.032 0.035 0.037

### **Controfodera pareti REI 120**

Controfodera per pareti in blocchetti di cls nei cavedi di esalazione fumi del BHS atta a garantire una resistenza al fuoco REI 120, costituita da:

- rivestimento realizzato con lastre in silicato di calcio a matrice cementizia dello spessore non inferiore a mm. 8, esenti da amianto, autoclavate, omologate in classe 0, aventi una massa volumica di circa 900 kg/mc., elevata resistenza meccanica ed alla umidità;
- tasselli metallici ad espansione per il fissaggio diretto delle lastre sulle pareti in numero minimo di sei per ogni lastra.

## **OPERE, MATERIALI E STRUTTURE DI MURATURA**

La presente norma disciplina l'esecuzione dei diversi tipi di muratura qui di seguito elencati e le norme specifiche per la posa dei laterizi, per l'allettamento dei pavimenti e dei rivestimenti e per le opere murarie e di finiture in genere.

### **Interventi**

- in mattoni pieni o forati per le pareti perimetrali
- in blocchetti vibrocompressi di calcestruzzo alleggerito per le tramezzature interne
- in blocchetti vibrocompressi di calcestruzzo per pareti normali e tagliafuoco.
- In lastre di gesso su struttura metallica

I muri dovranno di norma essere elevati uniformemente e contemporaneamente, a spianate di altezza non maggiore di 40 cm nella loro intera estensione, escluse soltanto quelle parti che per ragioni statiche o di opportunità converrà differire, e che saranno determinate dal Direttore dei lavori.

All'innesto con muri da costruire in tempi successivi dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I muri al loro incontro dovranno idoneamente ed adeguatamente essere collegati con legature di mattoni o di blocchi in cls. In tutte le murature dovrà sempre essere evitata la corrispondenza dei giunti verticali tra i vari strati, corsi e filari. Si dovrà aver cura, prima di sovraccaricare i vari strati di muratura, di lasciar riposare le murature eseguite fino a che le malte non abbiano assunto sufficiente consistenza, specialmente quando fossero da temersi ineguali assestamenti.

Nel corso dell'elevazione delle murature il Direttore dei lavori potrà ordinare che le canne, gole e simili nello spessore dei muri siano lasciate aperte temporaneamente da una faccia, anche per tutta la loro altezza; in



questi casi la muratura di chiusura sarà eseguita successivamente.

Nella costruzione delle murature in genere dovrà essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi.

Nel corso della costruzione delle murature dovranno essere lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne, fori, ecc., per:

- ricevere le chiavi ed i capichave delle volte, gli ancoraggi di eventuali catene e delle travi in acciaio, le travi in legno ed in acciaio, le pietre da taglio e quant'altro non venga collocato in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle tubazioni e condotte di qualsiasi natura;
- le imposte delle volte degli archi;
- gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, inferriate, ringhiere, cancelli, davanzali, ecc..

Tutto ciò allo scopo di non dover procedere a demolizioni, tracce, fori, scalpellamento od altro sui muri già costruiti per praticarvi le canne, gli incavi, gli sfondi ed i fori suddetti. Qualora gli impianti, od anche solo parte di essi, fossero scorporati dall'appalto, l'Appaltatore dovrà richiedere tempestivamente per iscritto al Direttore dei lavori l'ubicazione e le dimensioni di tali canne, gole, incavi, sfondi, fori, ecc.. In difetto l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a proprie spese tutte le opere necessarie per il collocamento delle tubazioni degli impianti, restando inoltre obbligato al risarcimento degli eventuali danni. Nessun'opera muraria potrà essere in generale ricoperta da intonaco senza autorizzazione del Direttore dei lavori.

L'Appaltatore dovrà adottare, di sua iniziativa, tutte le speciali precauzioni perché siano evitati danni ai solai dei vari piani, sia per eccezionali sovraccarichi che per urti od altro, e quindi dovrà disporre le occorrenti sottostanti armature e le protezioni in legname sulle superfici.

Le varie strutture dovranno essere eseguite adottando tutte le opportune cautele per la difesa dalle acque e dai rigori delle giornate particolarmente fredde, e ciò anche quando il lavoro fosse interrotto per il riposo festivo o per altra causa.

Nell'inverno le murature ancora fresche, soprattutto nelle giornate in cui sia da temere il gelo, dovranno essere coperte con sacchi, stuoie od altri ripari, che saranno rimossi con ogni cura alla ripresa dei lavori. Diversamente, ove si verificassero danni per congelamento delle malte, l'Appaltatore a propria cura e spese dovrà procedere alla demolizione e ricostruzione delle parti gelate, restando obbligato al risarcimento degli eventuali danni. Le facce delle murature allettate in malta, nei periodi di temperatura elevata, dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione, od anche più se sarà richiesto dal Direttore dei lavori.

Al piano di spiccato delle murature dovrà sempre essere applicato uno strato asfaltico di spessore non inferiore ad 8 mm, oppure uno strato impermeabilizzante ottenuto con l'impiego di additivo impermeabilizzante nella malta.

Sulla superficie dello strato asfaltico verrà stesa graniglietta minuta allo scopo di favorire l'adesione alla sovrastante muratura.

Se non altrimenti disposto, le pareti verticali contro terra dovranno essere protette, mediante un'impermeabilizzazione in bentonite di sodio naturale.

Ogni parte di muratura che aggetti rispetto alle murature superiori, qualora non diversamente disposto, dovrà essere protetta con adeguate opere di impermeabilizzazione mediante diaframmi da interporre orizzontalmente e verticalmente in corrispondenza dell'aggetto.

Il tratto di impermeabilizzazione orizzontale dovrà interessare circa la metà dello spessore della muratura superiore e dovrà estendersi fino al filo esterno della muratura aggettante; il tratto di impermeabilizzazione verticale, raccordato all'estremità interna di quello orizzontale, dovrà interessare la muratura superiore per un'altezza di circa 30 cm e dovrà essere quindi risvoltato verso l'interno per circa un quarto dello spessore della muratura superiore.

La protezione impermeabile, se non altrimenti disposto, dovrà essere realizzata con guaina bitumata.

I giunti di dilatazione dovranno consentire gli spostamenti causati dalle variazioni di temperatura, tenuto conto del coefficiente di dilatazione del materiale con cui è costituita la struttura soggetta a dilatarsi.

I giunti di dilatazione, sia nelle parti orizzontali che in quelle verticali, dovranno essere protetti dagli agenti atmosferici se esposti all'aperto e dal calpestio se interessanti zone praticate; dovranno essere idoneamente mascherati se dovessero danneggiare l'estetica.

Se non diversamente disposto, le disposizioni del presente Capitolato e gli eventuali prezzi di elenco dei vari

tipi di muratura sono applicabili sia a muri retti che curvi, sia per pozzi, canne, gole e canalizzazioni in genere, sia per fognature e simili, qualunque importanza abbiano tali opere, qualunque siano le dimensioni delle parti che le costituiscono, e qualunque sia l'altezza o la profondità alla quale dovranno essere costruiti.

### **Murature in laterizio**

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

Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un'abbondante strato di malta e premuti tutte le connessioni.

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 di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Là dove prescritto dalla D.L. dovranno eseguirsi listature su tutti i muri portanti, costituite da cordoli di conglomerato cementizio, di opportuna altezza con armatura longitudinale e legature trasversali (staffe), per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi.

Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato con armature in ferro supplementari in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori, etc., sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole d'arte a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Le murature in laterizi pieni, alleggeriti o forati, verranno realizzate sulla base dei disegni esecutivi e del pieno rispetto del D.M. 20.11.87.

Al citato D.M. si farà riferimento per la scelta e impiego dei materiali (malta e laterizi), per i criteri di calcolo, per i particolari costruttivi dei collegamenti verticali, dei collegamenti orizzontali e dei cordoli.

Per questo tipo di murature valgono, per quanto applicabili, le sovrariportate prescrizioni per le murature in blocchi vibrocompressi normali e tagliafuoco.

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

Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un'abbondante strato di malta e premuti tutte le connessioni. 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 di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

La D.L. potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e di finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico. Là dove prescritto dalla D.L. dovranno eseguirsi listature su tutti i muri portanti, costituite da cordoli di conglomerato cementizio, di opportuna altezza con armatura longitudinale e legature trasversali (staffe), per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi.

Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato con armature in ferro supplementari in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori, etc., sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole d'arte a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

### **Murature in blocchi alleggeriti**

Le murature in blocchi di cls confezionato con cemento ed inerti di argilla espansa, verranno realizzate sulla base dei disegni esecutivi e del pieno rispetto del D.M. 20.11.87.

Al citato D.M. si farà riferimento per la scelta e impiego dei materiali (malta e blocchi in cls.), per i criteri di calcolo, per i particolari costruttivi dei collegamenti verticali, dei collegamenti orizzontali e dei cordoli.

Per questo tipo di murature valgono, per quanto applicabili, le sottoriportate prescrizioni per le murature in blocchi vibrocompressi normali e tagliafuoco.

### **Murature in blocchi di cls vibrocompressi**

Muratura in elementi ad alta omogeneità delle dimensioni cm 40x.20 dello spessore indicato in progetto completa di tutti i relativi pezzi speciali con superficie liscia faccia vista, prodotti da azienda con Sistema Qualità certificato I.C.M.Q. (norme ISO 9002).

La posa dovrà avvenire con malta classe M2 ( $R_{bm} > 80 \text{ kg/mq.}$ ) ed i giunti dovranno essere stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità, od interruzione.

La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico; pertanto il ritiro tra condizioni estreme dovrà essere inferiore a 0,5 mm/m e dovranno essere previsti opportuni giunti di dilatazione ogni 20 mt di muratura continua.

La stessa dovrà essere vincolata alla struttura portante mediante fissaggi che consentono i movimenti relativi muratura - struttura; pertanto si dovranno prevedere degli irrigidimenti verticali ad interasse non superiore a 4 m., mediante l'inserimento nei fori dei blocchi, di apposite gabbie di armatura dotate di idonei distanziatori di precisione, e getto in cls.

In sommità di tali irrigidimenti si dovranno predisporre delle staffe di ancoraggio della muratura alla struttura dotate di azione telescopica, in grado di sopportare uno sforzo di taglio di Kg 550.

Nelle murature più alte di 4 m. si dovrà realizzare anche un irrigidimento orizzontale realizzato, se non diversamente indicato in progetto, all'altezza degli architravi dei vani per gli infissi.

Il vincolo tra pilastri in acciaio e muratura dovrà essere realizzato con apposite zanche metalliche zincate con elevata inerzia flessionale posizionate ogni metro di altezza. Le zanche dovranno essere annegate nel getto in calcestruzzo interno alla muratura e rimarranno scorrevoli sul pilastro in acciaio.

Alla quota del voltino delle aperture si dovrà predisporre una correa armata di collegamento orizzontale, ottenuta dal taglio dei setti laterali dei blocchi, inserimento di gabbia dotata di appositi distanziatori e getto in cls.

Il prezzo e' comprensivo di fornitura e trasporto manufatti, sfrido, elevazione della muratura con formazione della malta e stilatura dei giunti, formazione di irrigidimenti e fissaggi.

### **Murature in blocchi di cls vibrocompressi, tagliafuoco REI 120**

Muratura in elementi ad alta omogeneità tagliafuoco REI 120' delle dimensioni modulari cm 40x.20 dello spessore indicato in progetto completa di tutti i relativi pezzi speciali con superficie liscia faccia vista, prodotti da azienda con Sistema Qualità certificato I.C.M.Q. (norme ISO 9002).

La posa dovrà avvenire con malta classe M2 ( $R_{bm} > 80 \text{ kg/mq.}$ ) D.M. 20.11.87 ed i giunti dovranno essere stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità, od interruzione.

La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico; pertanto il ritiro tra condizioni estreme dovrà essere inferiore a 0,5 mm/m (prEN 772-14) e dovranno essere previsti opportuni giunti di dilatazione ogni 20 mt di muratura continua.

La stessa dovrà essere strutturata secondo le sollecitazioni previste dal D.M. del 16.01.1996 e successive modifiche e vincolata alla struttura portante mediante fissaggi che consentono i movimenti relativi muratura - struttura; pertanto si dovranno prevedere degli irrigidimenti verticali ad interasse di 5 m., mediante l'inserimento nei fori dei blocchi, di apposite gabbie di armatura dotate di idonei distanziatori di precisione, e getto in cls.

In sommità di tali irrigidimenti si dovranno predisporre delle staffe di ancoraggio della muratura alla struttura dotate di azione telescopica, in grado di sopportare uno sforzo di taglio di Kg 550.

Nelle murature più alte di 4 m. si dovrà realizzare anche un irrigidimento orizzontale realizzato, se non diversamente indicato in progetto, all'altezza degli architravi dei vani per gli infissi.

Il vincolo tra pilastri in acciaio e muratura dovrà essere realizzato con apposite zanche metalliche zincate con elevata inerzia flessionale posizionate ogni metro di altezza. Le zanche dovranno essere annegate nel getto in calcestruzzo interno alla muratura e rimarranno scorrevoli sul pilastro in acciaio.

Alla quota del voltino delle aperture si dovrà predisporre una correa armata di collegamento orizzontale, ottenuta dal taglio dei setti laterali dei blocchi, inserimento di gabbia dotata di appositi distanziatori e getto in cls.

Al collaudo l'impresa dovrà esibire il certificato di resistenza al fuoco secondo la circolare n. 91 del 1961. Tale certificato dovrà venire autenticato dal fornitore con specifico riferimento al cantiere, alle quantità fornite ed alla dichiarazione di conformità eseguita nel laboratorio aziendale.

Il prezzo e' comprensivo di fornitura e trasporto manufatti, sfrido, elevazione della muratura con formazione

della malta e stilatura dei giunti, formazione di irrigidimenti e fissaggi

### **Pareti divisorie interne in lastre di gesso**

Le lastre (sia singole che accoppiate, semplici o coibentate) verranno fissate mediante viti autoperforanti fosfatate ad apposita sottostruttura metallica costituita da profilati di acciaio zincato dello spessore di 6/10 di mm. a norma DIN 18182 con, se non diversamente indicato in progetto, guide ad "U" da 75x40 mm. e montanti a "C" da 75x50 mm. posti ad interasse di 600 mm.

La sottostruttura dovrà essere isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo dello spessore di 3,5 mm. con funzione di taglio acustico.

I giunti, gli angoli e gli spigoli prima di essere stuccati con apposite malte dovranno essere trattati con idonei nastri adesivi per evitare fenomeni di fessurazione.

### **MALTE**

Qualsiasi tipo di malta dovrà corrispondere alle proporzioni stabilite nella presente normativa tecnica, se non diversamente disposto.

La preparazione delle malte dovrà essere limitata alle quantità necessarie per l'immediato impiego, tenuto conto delle condizioni atmosferiche e della temperatura.

I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calci, che dovranno essere utilizzati però nella stessa giornata della loro preparazione.

Le malte di calce, quando non si adottino mezzi meccanici e salvo particolari disposizioni, dovranno essere confezionate stendendo sull'apposita area pavimentata, o su tavolato di legname o mattoni, la sabbia o la pozzolana a forma di regolare bacino, entro cui verrà disposta la calce e manipolando poi i materiali a secco con apposita pala, fino a che la miscela sia divenuta intima ed abbia acquistato una tinta uniforme, e proseguendo poi con l'aggiunta di minime quantità d'acqua finché non si manifesti separazione alcuna dei diversi materiali.

Per le malte di agglomeranti pulverulenti, salvo che per la calce idrata in polvere di cui al precedente punto si dovrà procedere anzitutto a miscelare intimamente a secco l'agglomerante con la sabbia fino ad ottenere uniforme colore, e ciò con tanta maggiore rapidità quanto più la sabbia sia umida; la quantità di miscela dovrà essere proporzionata all'uso della malta ed alla rapidità di presa dell'agglomerante; si dovrà aggiungere poi gradualmente l'acqua occorrente all'impasto nella quantità necessaria in relazione all'impiego.

E' vietata la composizione con agglomeranti in polvere in zone ventose.

Per la manipolazione vale quanto sopra prescritto per le malte di calce.

Qualora per la manipolazione delle malte fossero impiegati mezzi meccanici, questi dovranno essere dei tipi più perfezionati e preventivamente accettati dal Direttore dei lavori.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con il badile dal calcinaio bensì, dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e ben unita, in cassa parallelepipeda.

La pozzolana e la sabbia dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dal Direttore dei lavori e che l'Appaltatore dovrà provvedere e mantenere a sue spese su tutti i piazzali dove vengono effettuate le manipolazioni.

I materiali non forniti in sacchi di peso determinato dovranno essere pesati ad ogni impasto.

La Committente ha facoltà di ordinare l'aumento o la diminuzione dei quantitativi della calce e degli agglomeranti, pagando o detraendo soltanto la differenza del peso o del volume dei materiali stessi con i prezzi di elenco.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare, quando lo riconosca necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione è in ogni caso obbligatoria per le malte da impiegare nella muratura in mattoni per archi e per volte, nei pilastri isolati, per la posa in opera della pietra da taglio e per quelle dello strato di rifinitura degli intonaci.

La malta fina e le colle dovranno sempre essere vagliate rispettivamente agli stacci 4 UNI 2332 e 2 UNI 2332.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui al capitolo Caratteristiche dei Materiali.

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.

### **Qualità e composizione delle malte**

La presente norma contiene le specifiche dei vari tipi di malta da impiegare per la posa dei laterizi, per l'allettamento dei pavimenti e dei rivestimenti e per le opere murarie e di finiture in genere.

### **Modalità di esecuzione**

Qualsiasi tipo di malta dovrà corrispondere alle proporzioni stabilite nella presente normativa tecnica, se non diversamente disposto.

La preparazione delle malte dovrà essere limitata alle quantità necessarie per l'immediato impiego, tenuto conto delle condizioni atmosferiche e della temperatura.

I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calci, che dovranno essere utilizzati però nella stessa giornata della loro preparazione.

Le malte di calce, quando non si adottino mezzi meccanici e salvo particolari disposizioni, dovranno essere confezionate stendendo sull'apposita area pavimentata, o su tavolato di legname o mattoni, la sabbia o la pozzolana a forma di regolare bacino, entro cui verrà disposta la calce e manipolando poi i materiali a secco con apposita pala, fino a che la miscela sia divenuta intima ed abbia acquistato una tinta uniforme, e proseguendo poi con l'aggiunta di minime quantità d'acqua finché non si manifesti separazione alcuna dei diversi materiali.

Per le malte di agglomeranti polverulenti, salvo che per la calce idrata in polvere di cui al precedente punto si dovrà procedere anzitutto a miscelare intimamente a secco l'agglomerante con la sabbia fino ad ottenere uniforme colore, e ciò con tanta maggiore rapidità quanto più la sabbia sia umida; la quantità di miscela dovrà essere proporzionata all'uso della malta ed alla rapidità di presa dell'agglomerante; si dovrà aggiungere poi gradualmente l'acqua occorrente all'impasto nella quantità necessaria in relazione all'impiego.

E' vietata la composizione con agglomeranti in polvere in zone ventose.

Per la manipolazione vale quanto sopra prescritto per le malte di calce.

Qualora per la manipolazione delle malte fossero impiegati mezzi meccanici, questi dovranno essere dei tipi più perfezionati e preventivamente accettati dal Direttore dei lavori.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con il badile dal calcinaio bensì, dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e ben unita, in cassa parallelepipedica.

La pozzolana e la sabbia dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dal Direttore dei lavori e che l'Appaltatore dovrà provvedere e mantenere a sue spese su tutti i piazzali dove vengono effettuate le manipolazioni.

I materiali non forniti in sacchi di peso determinato dovranno essere pesati ad ogni impasto.

La Committente ha facoltà di ordinare l'aumento o la diminuzione dei quantitativi della calce e degli agglomeranti, pagando o detraendo soltanto la differenza del peso o del volume dei materiali stessi con i prezzi di elenco.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare, quando lo riconosca necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione è in ogni caso obbligatoria per le malte da impiegare nella muratura in mattoni per archi e per volte, nei pilastri isolati, per la posa in opera della pietra da taglio e per quelle dello strato di rifinitura degli intonaci.

### **Composizione delle malte**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte dovranno corrispondere alle disposizioni del D.M. 20 novembre 1987.

In generale i tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla loro composizione in volume secondo la tabella seguente:

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica	--	--	1	3	--
M4	Pozzolonica	--	1	--	--	3
M4	Bastarda	1	--	2	9	--
M3	Bastarda	1	--	1	5	--
M2	Cementizia	1	--	0,5	4	--
M1	Cementizia	1	--	--	3	--

Alle malte cementizie si potranno aggiungere piccole quantità di calce aerea con funzione plastificante.

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionata anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle sopra indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai seguenti valori:

- 12 N/mm<sup>2</sup> (120 Kg/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M1
- 8 N/mm<sup>2</sup> (80 Kg/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M2
- 5 N/mm<sup>2</sup> (50 Kg/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M3
- 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 Kg/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alle malte M4

### Modalità di misurazione e valutazione

Il costo delle malte é di norma compreso nel prezzo della lavorazione in cui trovano impiego (murature, intonaci, rivestimenti, ecc.).

## INTONACI

La presente norma disciplina l'esecuzione degli intonaci interni ed esterni da eseguire su pareti in laterizio, blocchetti di calcestruzzo e cemento armato.

### Interventi

Gli intonaci, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte allettanti le murature, su cui andranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque mai prima che siano trascorsi almeno due mesi dall'ultimazione delle murature stesse. Gli intonaci non dovranno essere eseguiti nei periodi di temperature troppo rigide od elevate.

Le operazioni di intonacatura dovranno essere precedute dalla rimozione, dalle strutture da intonacare, della malta poco aderente, raschiando le connessure fino a conveniente profondità, e dalla ripulitura e bagnatura delle pareti, affinché si abbia la perfetta adesione fra le pareti stesse e l'intonaco che dovrà esservi applicato.

Gli intonaci di qualunque specie non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalla murature, ecc. Gli intonaci che presentassero comunque difetti, compresi gli scoppiettii, sfioriture e screpolature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a proprie spese, restando a suo carico i necessari ripristini nonché il risarcimento degli eventuali danni.

La calce da impiegare negli intonaci dovrà essere spenta, come già precedentemente prescritto, da oltre tre mesi, per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature. Verificandosi le evenienze contemplate precedentemente, l'Appaltatore non potrà mai invocare a sua discolpa il fatto che la D.L. od il personale di assistenza e sorveglianza non abbiano sollevato eccezioni circa la calce impiegata, poiché la responsabilità resta tutta all'Appaltatore in quanto egli deve comunque impiegare calce il cui periodo di stagionatura sia sempre tale da evitare il verificarsi dei difetti sopra indicati.

Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella preparazione delle malte per gli intonaci dovranno essere totalmente passanti allo staccio 0,5 UNI 2332.

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura di proteggere gli intonaci dall'azione dei raggi solari e, se necessario, nel provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate; dovrà avere anche la massima cura di proteggere gli intonaci dal gelo, ancorché questo si verifichi improvvisamente, poiché, come già precedentemente prescritto, gli intonaci dovranno essere eseguiti in epoche propizie.

### Materiali e componenti

Gli intonaci saranno eseguiti con malte cementizie tipo M1

### **Modalità di esecuzione**

Gli intonaci, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte allettanti le murature, su cui andranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque mai prima che siano trascorsi almeno due mesi dall'ultimazione delle murature stesse. Gli intonaci non dovranno essere eseguiti nei periodi di temperature troppo rigide od elevate. Le operazioni di intonacatura dovranno essere precedute dalla rimozione, dalle strutture da intonacare, della malta poco aderente, raschiando le connessioni fino a conveniente profondità, e dalla ripulitura e bagnatura delle pareti, affinché si abbia la perfetta adesione fra le pareti stesse e l'intonaco che dovrà esservi applicato.

Gli intonaci di qualunque specie non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalla murature, ecc. Gli intonaci che presentassero comunque difetti, compresi gli scoppiettii, sfioriture e screpolature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a proprie spese, restando a suo carico i necessari ripristini nonché il risarcimento degli eventuali danni.

La calce da impiegare negli intonaci dovrà essere spenta, come già precedentemente prescritto, da oltre tre mesi, per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature. Verificandosi le evenienze contemplate precedentemente, l'Appaltatore non potrà mai invocare a sua discolpa il fatto che la D.L. od il personale di assistenza e sorveglianza non abbiano sollevato eccezioni circa la calce impiegata, poiché la responsabilità resta tutta all'Appaltatore in quanto egli deve comunque impiegare calce il cui periodo di stagionatura sia sempre tale da evitare il verificarsi dei difetti sopra indicati.

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura di proteggere gli intonaci dall'azione dei raggi solari e, se necessario, nel provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate; dovrà avere anche la massima cura di proteggere gli intonaci dal gelo, ancorché questo si verifichi improvvisamente, poiché, come già precedentemente prescritto, gli intonaci dovranno essere eseguiti in epoche propizie.

### **Intonaco grezzo fratazzato (o arricciatura)**

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta idraulica, detto rinzafo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattone, con predisposte poste e guide, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

### **Intonaco civile (o comune)**

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

### **Modalità di misurazione e valutazione**

Le rabbocchature, le sbruffature, le arricciature e gli intonaci di qualsiasi tipo, applicati anche in superfici limitate (spalle, sguinci, mazzette di vani di porte e finestre, ecc.), o comunque centinate ed a qualsiasi altezza, saranno valutati in base alla loro superficie con i prezzi di elenco, che compensano, oltre tutti gli oneri sopra specificati, anche quelli che seguono:

- l'esecuzione di angoli e spigoli a ciglio vivo od arrotondato con raggio non superiore a 5 cm, con l'avvertenza che in questo caso gli intonaci verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi;
- la ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci a soffitto e le riprese contro pavimenti, rivestimenti, zoccolature, serramenti, da eseguirsi anche in tempi successivi;
- l'intasamento dei fori del laterizio nelle murature di mattoni forati;
- la fornitura e posa in opera di idonei profilati in lamiera di acciaio zincata e sagomata da annegare nell'intonaco in corrispondenza di tutti gli spigoli per la loro salvaguardia;
- l'esecuzione di un primo leggero rinzafo formato con malta fluida di cemento su tutte le superfici di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture di conglomerato cementizio.

La valutazione sarà eseguita in base alle superfici in vista effettive, salvo quanto specificato di seguito.

### **Intonaci interni**

Gli intonaci sui muri interni ad una testa od in foglio dovranno essere misurati per la loro superficie effettiva, con detrazione pertanto di tutti i vuoti, al vivo delle murature, di qualunque dimensione essi siano. In nessun caso saranno misurate le superfici degli sguinci, degli intradossi, delle piattabande o degli archi dei vani passanti o ciechi.

Gli intonaci sui muri di spessore maggiore ad una testa saranno misurati vuoto per pieno, senza detrazione di zone mancanti di intonaco, fino alla superficie di 2,00 mq, a compenso delle superfici degli sguinci, spalle, intradossi dei vani compresi nelle suddette zone, dei parapetti o simili eventualmente esistenti nei vani stessi.

I vani di superficie superiore a 2,00 mq dovranno essere pertanto detratti, ma in questo caso saranno valutate

le superfici degli sguinci, spalle, intradossi, parapetti, ecc.

Sui muri di spessore maggiore ad una testa intonacati dalle due parti, in corrispondenza dei vani a tutto spessore dovrà effettuarsi la detrazione dei vuoti dalla parte in cui il vuoto presenta la superficie minore; l'altra parte ricadrà nel caso precedente.

### **Intonaci esterni**

Gli intonaci esterni di qualsiasi tipo saranno valutati vuoto per pieno nella relativa proiezione sul piano verticale, senza detrazione di zone mancanti di intonaco, fino alla superficie di 2,00 mq, intendendosi in tal modo valutare le sporgenze e le rientranze fino a 25 cm dal piano delle murature esterne. Nel prezzo sono compresi gli oneri per l'esecuzione dei fondi, cornici, cornicioni, fasce, stipiti, mostre, architravi, mensole, bugnati, ecc. nonché gli intradossi dei balconi, anche incassati, delle verande, logge, pensiline e cornicioni di aggetto fino a m 1,20.

Saranno invece computati nella loro superficie effettiva gli intonaci eseguiti su cornicioni, balconi, pensiline, ecc., con aggetti superiori a m 1,20.

## **MASSETTI E PAVIMENTI**

### **Interventi**

La presente norma disciplina l'esecuzione delle seguenti opere:

- massetti in cls alleggerito per sottofondi e formazione di pendenze;
- massetti in conglomerato cementizio per la realizzazione del piano di posa di pavimenti non lapidei (linoleum, gomma, piastrelle di ceramica);
- massetti di protezione delle impermeabilizzazioni delle solette di copertura dei locali interrati;
- pavimenti antipolvere in resine epossipoliuretaniche;
- pavimenti industriali ad alta resistenza;
- pavimenti sopraelevati di altezza variabile;
- pavimenti in gomma;
- pavimenti in piastrelle di ceramica;
- pavimenti vinilici;
- pavimenti in pietra da taglio (granito, porfido e travertino);
- pavimenti in moquette;
- pavimenti in cubetti di porfido;
- pavimenti in pietrini di cemento carrabili;
- pavimenti in dalle di C.A.V. poste in opera, a secco, a protezione dell'impermeabilizzazione di copertura in guaina bituminosa.

### **Modalità di posa**

Nell'esecuzione di pavimenti da porre in opera con malta dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la malta di allettamento attraverso le fessure degli elementi costituenti i pavimenti di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano; pertanto gli elementi dovranno essere adagiati sopra lo strato di malta di allettamento, impostandoli prima con leggera pressione delle mani e poi battendoli cautamente col manico del martello fino a perfetta aderenza ai bordi degli elementi già collocati.

Gli elementi dei pavimenti dovranno risultare perfettamente fissati al sottofondo.

Gli elementi dei pavimenti dovranno essere preventivamente bagnati affinché siano bene imbevuti d'acqua. E' assolutamente proibito l'uso delle vasche da bagno, dei piatti doccia, degli acquai, ecc. per la bagnatura degli elementi.

Occorrendo parti di elementi per il completamento dei pavimenti, questi dovranno essere tagliati sempre con appositi ed idonei utensili, essendo assolutamente proibito effettuare tagli col martello, con lo scalpello, ecc..

Dovranno sempre essere impiegati elementi di uguale preparazione, epoca di fabbricazione, provenienza, di uguale tipo e qualità di mescolanza.

Pertanto saranno ritenute nulle le discolpe, di qualunque genere, che l'Appaltatore possa presentare circa la tonalità di colore, le dimensioni, l'assortimento in quanto la continuità e l'omogeneità di tutte le caratteristiche dei pavimenti forniti e da porre in opera è a tutto rischio dell'Appaltatore medesimo.

La posa in opera degli elementi della pavimentazione dovrà essere curata al massimo, nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro; tutti gli elementi dovranno risultare ben serrati gli uni contro gli altri, le fessure dovranno essere quasi invisibili e la loro linea ben dritta, non dovranno essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi ed agli spigoli.

I pavimenti dovranno risultare perfettamente in piano, e pertanto si dovrà procedere alla loro posa in opera



con il continuo controllo della livella.

Nelle pareti dell'ambiente da pavimentare gli elementi si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato, e di rifilare la malta lungo il perimetro dell'interruzione.

Per superfici estese dovranno essere previsti giunti di compartimentazione sia longitudinali che trasversali.

Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera il Direttore dei Lavori potrà ordinare speciali disposizioni a riquadri o disegni geometrici.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei lavori i campioni dei pavimenti prescritti, come ha l'obbligo di eseguire campioni di pavimenti in opera.

A pavimentazione ultimata l'Appaltatore dovrà aver cura di far procedere ad una buona pulizia della superficie affinché non vi rimanga sopra, e non vi indurisca, la malta.

La superficie della pavimentazione non dovrà presentare macchie di sorta. Per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione del pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire, a mezzo di chiusure provvisorie, l'accesso di chiunque nei locali, e ciò anche per i pavimenti posti in opera da altre ditte. Qualora vi sia necessità di transitare su pavimenti di recente esecuzione, l'Appaltatore dovrà predisporre su di essi idoneo tavolato, con interposto uno spesso strato di segatura di abete o di sabbia fina.

I pavimenti posti all'esterno dovranno essere convenientemente protetti dalla azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta, ed all'occorrenza dovranno essere mantenuti leggermente bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti, con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.

Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

Non potranno essere accettati pavimenti che presentassero una qualsiasi, anche minima, imperfezione dipendente dalla mancata osservanza delle norme sopra indicate e di quanto altro precisato e disposto in ogni punto del presente articolo; pertanto ogni qualvolta si manifestasse anche una sola delle imperfezioni suddette, o comunque danni, guasti e degradamenti, l'Appaltatore è obbligato alla demolizione dei pavimenti contestati ed al loro successivo rifacimento. Nel caso che il materiale di pavimentazione fosse stato approvvigionato dal Committente, l'Appaltatore è tenuto anche all'onere dell'acquisto dei materiali di pavimentazione identici a quelli forniti dal Committente.

L'Appaltatore dovrà anche provvedere, a sua cura e spese, alla rimessa in pristino dei lavori compiuti quali ad esempio zoccolotti, intonaci, lavori da pittore, rivestimenti, infissi, ecc., che in conseguenza della demolizione dei pavimenti dovessero subire manomissioni o degradamenti, oltre al risarcimento degli eventuali danni.

L'Appaltatore è responsabile delle imperfezioni fino alla approvazione del collaudo, e non potrà mai invocare a sua discolpa né l'avvenuta accettazione del materiale da parte del Direttore dei Lavori né la mancanza di specifici ordini durante il collocamento in opera, né la mancata presentazione di eccezioni od altro da parte del Direttore dei Lavori, sia dopo l'ultimazione delle pavimentazioni che in corso di consegna anticipata e di anticipato uso delle pavimentazioni stesse, né per caso fortuito, né per qualsiasi imprevidenza od imprevisione.

Il rifiuto delle pavimentazioni, sia da parte della Direzione dei Lavori, sia nel corso del collaudo, può avvenire anche dopo l'occupazione degli edifici da parte degli aventi diritto o dal Committente; l'Appaltatore sarà obbligato, in tal caso, a sopportare i maggiori oneri che il rifacimento delle pavimentazioni non accettate, la rimessa in pristino stato di quanto manomesso o degradato, il risarcimento dei danni, ecc., comportassero per la presenza degli occupanti gli edifici.

Prima della posa di pavimenti e/o rivestimenti prevista con l'impiego di appositi collanti, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. apposita documentazione tecnica o certificazioni atte a garantire l'idoneità del collante che intenderà utilizzare verificandone la compatibilità con il pavimento, il supporto ed il luogo di posa (esterno, interno, condizioni ambientali, ecc.).

### **Massetti Alleggeriti**

I massetti alleggeriti (massetti delle pendenze) saranno realizzati con calcestruzzi cementizi confezionati con inerti di argilla espansa.

I calcestruzzi saranno dosati con un quantitativo di cemento per mc d'impasto non inferiore a 250 kg.

L'argilla espansa sarà di granulometria mista mm 8 - 15, comunque con dimensione massima dei granuli non superiore ad 1/3 dello spessore dello strato da realizzare.

Per la confezione della miscela dovrà adoperarsi una betoniera a rotolamento, mescolando l'inerte con il cemento ed aggiungendo quindi l'acqua, in quantità sufficiente per ottenere un impasto dall'aspetto brillante ma non dilavato.

All'impasto dovranno essere aggiunti degli additivi tensioattivi aeranti, in opportune proporzioni in rapporto alla granulometria dell'inerte, e ciò al fine di facilitare la posa in opera del conglomerato specie se confezionato con l'assortimento granulometrico più alto.

Nella tabella che segue si riportano le principali caratteristiche del conglomerato:

- 100% inerte argilla espansa 8-15 mm;
- cemento 325 kg/m<sup>3</sup> 150;
- resistenza a compressione 50 kgf/cm<sup>2</sup>;
- massa 650 kg/m<sup>3</sup>;
- rapporto A/c 0,65;
- cond. termica 0,120 Kcal/mh °C

### **Massetto per sottofondo di pavimenti**

Il piano destinato alla posa di qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in guisa che la superficie di posa risulti perfettamente regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla quota necessaria, tenuto conto anche del vario spessore degli elementi da impiegare.

Il sottofondo sarà steso sulla soletta in calcestruzzo previa interposizione di un foglio di polietilene, con funzione di separazione e antisolidarizzazione, il cui costo è compreso e compensato nel prezzo del massetto stesso.

Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate l'esecuzione dei sottofondi e delle relative pavimentazioni dovrà essere limitato alle ore più fresche del mattino e della sera.

L'esecuzione dei sottofondi e dei sovrastanti pavimenti dovrà essere sospesa quando la temperatura scenda al disotto di un livello che possa dar luogo a pericolo di gelo.

All'atto della posa in opera dei pavimenti, i sottofondi non dovranno presentare lesioni di alcun genere, né saranno tollerate stuccature e risarcimenti.

Qualora non sia prevista l'adozione di sottofondi particolari questi dovranno corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- la stratificazione del conglomerato non dovrà screpolare anche se di spessore sottile;
- i conglomerati dovranno presentare le seguenti resistenze minime a compressione:
  - ◇ dopo 7 giorni: 300 kg/cm<sup>2</sup>
  - ◇ dopo 28 giorni: 375 kg/cm<sup>2</sup>;
- i conglomerati dovranno presentare le seguenti resistenze minime a flessione:
  - ◇ dopo 7 giorni: 60 kg/cm<sup>2</sup>
  - ◇ dopo 28 giorni: 65 kg/cm<sup>2</sup>;
- i conglomerati dovranno essere armati con fibra di polipropilene in ragione di 600÷900 gr/m<sup>3</sup> secondo le indicazioni della D.L. ed i risultati delle prove in situ;
- l'inizio della presa dei conglomerati dovrà intervenire dopo circa tre ore dall'impasto;
- l'essiccamento dei conglomerati dovrà verificarsi entro 15-25 giorni a seconda della stagione;
- l'idratazione e l'indurimento dovrà aver luogo senza che la stratificazione del conglomerato subisca ritiri;
- la stratificazione del conglomerato dovrà essere insensibile alle variazioni di temperatura da 0 ad 80°C;
- lo spessore minimo della stratificazione di sottofondo non dovrà essere inferiore a 4.5 cm.;
- in corrispondenza ed a cavallo delle riprese di getto verrà posta in opera (compresa nel prezzo) una rete elettrosaldata Ø 6 20x20 larga 160 cm.

### **Massetto di protezione delle impermeabilizzazioni**

Confezionato con 350 kg di cemento per ogni metro cubo di sabbia, di spessore medio di cm 5, dovrà essere realizzato con tutte le accortezze di cui al precedente punto 35.10.30.

### **Pavimenti in gomma**

La posa delle pavimentazioni in gomma sia a teli che a piastre, secondo le indicazioni della D.L., dovrà essere eseguita dopo aver verificato l'idoneità del sottofondo avendone controllato la planarità, la resistenza e l'umidità residua. L'applicazione della gomma con adesivo dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto. Nel caso in cui, dietro ordine della D.L. e per ragioni di assoluta urgenza, non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido. L'applicazione del pavimento in gomma dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali. La gomma dovrà essere incollata su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti

od altri difetti di sorta.

La posa delle pavimentazioni sarà eseguita secondo le prescrizioni scritte della ditta produttrice e comunque adottando le seguenti precauzioni se non in palese contrasto con esse:

- I materiali dovranno essere stoccati a temperatura di posa nei locali da pavimentare almeno 24 ore prima dell'inizio della posa.
- Srotolare i teli e lasciarli stabilizzare per almeno 12 ore prima di tagliarli e posarli.
- I teli dovranno essere predisposti a secco, con le giunzioni longitudinali sovrapposte di circa 1 cm e quelle di testa di 10 cm. Per un migliore risultato estetico e per una più stabile posa, è bene sfalsare tra loro le giunzioni di testa. La presentazione per campi del materiale simulerà pertanto l'effetto finale consentendo fra l'altro la verifica della costanza della tonalità del prodotto.
- A secco, prima dell'incollaggio definitivo, rifilare le giunzioni longitudinali utilizzando lo stesso telo sovrapposto come cima di guida. Durante il taglio delle giunzioni assicurarsi che il materiale rimanga fermo nella sua posizione. Dopo la rifilatura il materiale le cui giunzioni non combacino perfettamente dovrà essere scartato. Prima di procedere alla rifilatura assicurarsi che la sovrapposizione sia sufficiente ad eliminare eventuali deformazioni del telo; se necessario rifilare un telo utilizzando una dima di acciaio e successivamente utilizzare il telo rifilato come cima per quello adiacente.
- L'incollaggio del pavimento inizierà dopo la preventiva fase del posizionamento a secco e rifilatura longitudinale. Nell'applicazione dei teli si dovrà procedere in modo da non calpestare il materiale appena posato.
- Spalmare l'adesivo consigliato dal produttore del pavimento mediante spatola dentata sul massetto senza sbavature o eccessi prestando attenzione in prossimità della giunzione longitudinale con il telo adiacente.
- L'adesivo eventualmente distribuito in eccesso dovrà essere rimosso dalla superficie utilizzando un raschietto metallico onde evitare disuniformità planari nelle giunte.
- Ove fosse indispensabile transitare su aree ultimate, ma con l'adesivo non completamente catalizzato, bisognerà creare camminamenti utilizzando tavole di legno posate sui pavimenti.
- La pavimentazione (in relazione agli adesivi utilizzati) sarà di solito pedonabile dopo 24 ore dall'ultimazione della posa.

### **Installazione in interno di pavimenti in gomma a piastre**

La posa delle pavimentazioni sarà eseguita secondo le prescrizioni scritte della ditta produttrice e comunque adottando le seguenti precauzioni se non in palese contrasto con esse:

- I materiali dovranno essere stoccati a temperatura di posa nei locali da pavimentare almeno 24 ore prima dell'inizio della posa.
- Prima di iniziare la posa in un ambiente è necessario individuare, segnandola sulla superficie, la direzione e l'allineamento delle piastre.
- Le piastre dovranno essere posizionate a secco sulla superficie e rifilate sul perimetro in adiacenza alle pareti e dove risulti necessario (pilastri, prese a terra, ecc.). La presentazione per campi del materiale simulerà pertanto l'effetto finale consentendo fra l'altro la verifica della costanza della tonalità del prodotto. Nel caso sia ordinata l'eventuale saldatura delle piastre (compresa nel prezzo), queste dovranno essere posate con le quattro punte accostate senza sfalsare le giunte.
- L'incollaggio del pavimento inizierà dopo la preventiva fase del posizionamento a secco dei materiali e la loro rifilatura. Nell'applicazione delle piastre si dovrà procedere in modo da non calpestare il materiale appena posato.
- Spalmare l'adesivo consigliato dal produttore del pavimento mediante spatola dentata sul massetto senza sbavature o eccessi prestando attenzione in prossimità delle giunzioni con le piastre adiacenti.
- L'adesivo eventualmente distribuito in eccesso dovrà essere rimosso dalla superficie utilizzando un raschietto metallico onde evitare disuniformità planari nelle giunte.
- OVE fosse indispensabile transitare su aree ultimate, ma con l'adesivo non completamente catalizzato, bisognerà creare camminamenti utilizzando tavole di legno posate sui pavimenti.
- La pavimentazione (in relazione agli adesivi utilizzati) sarà di solito pedonabile dopo 24 ore dall'ultimazione della posa.

A posa ultimata, prima della consegna, lavare il pavimento con detergente sgrassante privo di solventi in soluzione al 10% per eliminare la paraffina di protezione. Lasciare agire questa soluzione per 10 minuti prima di aspirare. Risciacquare abbondantemente con acqua e quindi asciugare. Passare macchina lavasciuga o monospazzola con disco rosso e blu (lavaggio indiretto). Stendere sul pavimento ben asciutto allo stato puro emulsione acrilica autolucidante (cera metallizzata), priva di solventi, a base di copolimeri stirolo acrilici e di cere polietileniche formando uno strato sottile e regolare. Dopo l'asciugatura (circa 30 minuti) applicare un secondo strato in senso incrociato.

### **Pavimenti in gomma industriale**

I pavimenti in gomma industriale nera a bolli per i corridoi saranno realizzati con piastre delle dimensioni di cm 100x100, spessore mm 9,5 – 10 con attacco a cemento, o in alternativa, solo dietro esplicita approvazione

della D.L., potranno essere realizzati con piastre dello spessore di mm 4 con rovescio predisposto per attacco con adesivo.

Per quanto attiene alla preparazione del sottofondo ed ai criteri di posa in opera si rimanda a quanto precedentemente indicato.

### **Pavimenti in mattonelle greificate**

Sono previsti i seguenti tipi di piastrelle greificate:

- piastrelle in grès rosso o chiaro, classificabili secondo la norma UNI EN 87 nel gruppo B1;
- piastrelle in grès fine porcellanato (granito di ceramica), classificabili secondo la norma UNI EN 87 nel gruppo B1 di cui alla norma UNI EN 176, alla quale norma si rimanda per le caratteristiche tecniche e tolleranze dimensionali, con l'aggiunta di quanto segue:
- colorazione effettuata direttamente nella massa dell'impasto e che dovrà quindi essere uniforme per tutto lo spessore della piastrella, i colori dovranno comunque risultare senza "nessuna alterazione" secondo norma DIN 51094;
- dimensioni come da progetto, cm 30x30, 60x60;
- spessore non inferiore a mm 8,5 per le piastrelle 30x30 e mm 9,0 per le 60x60;
- assorbimento acqua (UNI - EN 99): non superiore allo 0,1%;
- resistenza a compressione: non inferiore a 300 N/mm<sup>2</sup>;
- resistenza a flessione (UNI - EN 100): non inferiore a 40 N/mm<sup>2</sup>;
- resistenza all'abrasione profonda (UNI - EN 102): volume medio abraso ≤ 150 mm<sup>3</sup>;
- durezza di Mohs (UNI - EN 101): non inferiore ad 8;
- stabilità dei colori alla luce (DIN 18155): inalterabili;
- resistenza all'attacco chimico (UNI - EN 106): nessun campione alterato;
- resistenza all'urto (R.D. 16-11-39 N. 2234): non inferiore a 0,20 Kgm;
- resistenza al gelo (UNI - EN202): nessuna piastrella danneggiata;

### **Pavimenti in pvc ad alta resistenza**

La pavimentazione dovrà essere eseguita utilizzando un pavimento vinilico ad alta resistenza, antisdrucchiolo, costituito da una miscela di PVC, ossido di alluminio in granuli nella massa e carburo silicio con supporto in fibra di vetro tessuto e superficie senza rilievo evidente.

L'effetto antisdrucchiolo dovrà essere assicurato, dalla stessa struttura del pavimento in cui il PVC, elastico, cedendo sotto pressione, lascia rilevare i granuli abrasivi che aumentano l'attrito tra l'elemento in transito e il pavimento.

Il pavimento dovrà essere fornito in teli di cm 200 di altezza, con uno spessore di mm 4, che garantisca la giusta resilienza ed avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- resistenza all'usura: gruppo T
- ininfiammabilità: dovrà essere classificabile in Classe Bfl-s1
- resistenza agli agenti chimici: dovrà essere eccellente o buona rispetto a tutti gli acidi, sia concentrati sia diluiti, e a tutti i derivati del petrolio, nonché a tutte le sostanze organiche;
- aspetto: il pavimento dovrà avere superficie leggermente ruvida con visibili i granuli abrasivi contenuti nella miscela;
- igienicità: il pavimento dovrà essere non assorbente, facile da pulire, resistente alle macchie, all'acqua e ai grassi, e altamente igienico; a tal fine dovrà contenere elementi batteriostatici incorporati nella miscela.

Il massetto di allettamento, delle dimensioni indicate nei disegni di progetto, dovrà avere una buona stagionatura (almeno una settimana per ogni cm di spessore). Dopo l'esecuzione il massetto dovrà essere umidificato per almeno 15 giorni, per evitare una rapida evaporazione.

La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso.

L'applicazione del pavimento dovrà essere fatta, su strato di allettamento perfettamente asciutto, con adesivi a base di neoprene o poliuretano oppure acrilici da utilizzare seguendo attentamente le istruzioni della ditta produttrice.

La posa deve avvenire con una temperatura di almeno 18°C. Prima della posa ciascun telo deve essere srotolato, riarrotolato in direzione opposta e quindi lasciato in piano per almeno 24 ore.

I teli dovranno essere incollati su tutta la superficie e non dovranno presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta.

La pulitura dei pavimenti dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.

Dovrà poi, il pavimento, essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita, e quindi strofinare con stracci imbevuti con olio di lino cotto.

Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del pavimento.

Nella posa in opera del pavimento in PVC ad alta resistenza, da effettuare con operai specializzati nel campo, dovranno essere attentamente seguite le istruzioni scritte dei produttori dell'adesivo e del pavimento, che l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. con la richiesta di approvazione dei materiali.

## **OPERE DA PITTORE**

La presente norma disciplina l'esecuzione delle opere da pittore e stabilisce le regole generali di applicazione.

### **Modalità di esecuzione di carattere generale**

Qualora le condizioni ambientali ed atmosferiche differiscano da quelle elencate nei seguenti punti a-f, i lavori non devono essere iniziati o devono essere sospesi se già iniziati:

- a) i lavori devono essere eseguiti su superfici perfettamente asciutte;
- b) la temperatura ambiente e quella delle superfici da verniciare, salvo diverse prescrizioni riportate nelle schede tecniche dei materiali, devono essere comprese tra +5°C e +35°C;
- c) lo stato igrometrico non deve superare l'80% di umidità relativa;
- d) non deve sussistere presenza di vento con particelle o polveri in sospensione, di fumi o di vapori aggressivi;
- e) La temperatura delle superfici da verniciare deve essere di almeno 3°C sopra il punto di rugiada (dew point);
- f) La verniciatura deve essere programmata in modo che polvere, intemperie condensa ed altri contaminanti non cadono sulle superfici appena verniciate.

### **Preparazione delle superfici**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto 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, indi 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.

### **Attrezzi e modalità operative**

Le pitture devono essere applicate secondo le prescrizioni del colorificio produttore e riportate sulle schede tecniche.

Ciascuna mano dovrà essere applicata allo spessore richiesto e l'operatore dovrà disporre di spessimetri ad umido per orientarsi in tal senso.

L'applicazione non deve evidenziare colature e sgocciolamenti, che devono essere tempestivamente eliminati, con pennello a film ancora bagnato.

Ciascuna mano dovrà essere essiccata prima di applicare la mano successiva; i tempi minimi di sovrapposizione sono riportati dalle schede tecniche.

Anche se molte pitture possono essere sovrapposte a distanza di tempo è buona norma non lasciar passare più di 24-48 ore per evitare che tra gli strati restino intrappolati inquinanti esterni.

La diluizione, qualora necessaria, deve rientrare nelle percentuali previste nelle schede tecniche dei prodotti.

Dopo l'applicazione dell'ultimo strato di finitura il supporto deve presentarsi completamente ricoperto, di tonalità omogenea e di aspetto uniforme.

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 D.L. 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 coloritura ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia

possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

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 D.L.. Essa dovrà, infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, etc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

### **Modalità di esecuzione particolari**

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le modalità esecutive di carattere generale e le particolari indicazioni che seguono. La D.L. 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.

#### **a) Tinteggiatura a tempera**

Detta anche idropittura non lavabile, la tempera verrà applicata almeno a tre mani delle quali, se non diversamente prescritto, la prima (piuttosto diluita) a pennello e le altre due a rullo a pelo lungo.

#### **b) Trattamento protettivo delle opere murarie esterne**

Sarà eseguito come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigatura con carta vetrata;
- 4) applicazione di due strati di pittura acrilica al solvente, di cui la prima diluita al 5-10% e la seconda diluita allo 0-3%, spessore totale mm 0,100.

#### **c) Trattamento protettivo delle opere murarie interne**

Sarà eseguito come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) rasatura con impiego di stucchi appropriati;
- 3) adeguata spazzolatura;
- 4) applicazione di due strati di pittura epossidica all'acqua, di cui la prima diluita allo 0-5%, spessore totale mm 0,170.

#### **d) Pitturazione con pittura tipo "pliolite" o simile**

Sarà eseguita come segue:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) stuccatura con idonea malta;
- 3) strato di fissativo al solvente;
- 4) applicazione a due mani di pittura al solvente con resina "pliolite".

#### **e) Verniciature a smalto comune**

Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la D.L. vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro etc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazioni di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- 2) leggera pomiciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

### **Controlli di accettazione**

La D.L. potrà effettuare, a sua discrezione, controlli su ogni fase dei lavori di verniciatura. In particolare:

#### Controlli sui prodotti vernicianti prima dell'applicazione

Il controllo del prodotto liquido è di tipo visivo. Dovrà accertare mediante una lunga spatola che il prodotto

verniciante nel contenitore si presenti privo di alterazioni irreversibili quali gelatinizzazione della massa, sedimento duro indisperdibile, geletti di resina o grumetti di pigmento non disperdibili, pelle superficiale.

#### Controlli sulla preparazione della superficie.

E' anch'esso di tipo visivo e dovrà accertare che sia stato correttamente realizzato quanto previsto.

Gli accertamenti di tipo ambientale ed atmosferico si effettuano avvalendosi di termometri e di igrometri.

Per quanto riguarda l'aspetto applicativo vero e proprio fa testo la scheda tecnica del fornitore. Va verificato in particolare che venga utilizzato il diluente prescritto e nelle percentuali previste. Va verificato che vengano utilizzate le apparecchiature previste. Va verificato che l'applicatore disponga di spessimetri ad umido e saltuariamente controlli che lo spessore applicato sia quello previsto.

Il controllo del film umido dei vari strati durante l'applicazione, evita discussioni e contestazioni all'atto della misura dello spessore secco del ciclo, nonché l'eventuale applicazione di strati supplementari. Va verificato che tra strato e strato vengano rispettati i tempi di sovrapplicazione.

#### Controlli sul film essiccato.

I controlli sul ciclo di verniciatura verranno effettuati dopo almeno 7 giorni dall'applicazione dell'ultimo strato.

- a) Esame visivo. Il ciclo dovrà essere privo di colature, festonature, bolle, raggrinzimenti, macchie, disuniformità di tinta o di brillantezza
- b) Controllo spessore. Lo spessore dovrà essere quello previsto dalla specifica. Scostamenti, apparecchi di misurazione e modalità saranno quelli previsti da SSPC - PA 2
- c) Controllo aderenza. Potrà essere effettuata mediante quadrettatura secondo DIN 53151 - ISO 2409 o mediante strappo secondo ASTM D 4541 - ISO 4624
- d) Controllo porosità. Mediante Holiday Detector si verificherà che non ci sia passaggio di corrente dovuta a porosità o a zone scoperte (spigoli vivi, saldature, fori ecc.). Difettosità di questo tipo vanno eliminate con ritocchi a pennello. La tensione dovrà essere a basso voltaggio (inferiore a 100 volt) per evitare di danneggiare il rivestimento.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri di cui agli articoli riguardanti le norme generali e le esecuzioni particolari per le opere da pittore della presente Norma Tecnica oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

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

La coloritura o verniciatura degli infissi è di norma compensata con il prezzo degli infissi.

La verniciatura, protettiva e di finiture, delle opere in ferro è di norma compensata con il prezzo del ferro.

## **RIVESTIMENTI**

### **Interventi**

La presente norma disciplina l'esecuzione delle seguenti opere:

- rivestimenti interni in piastrelle di gres o maioliche;
- rivestimenti interni in legno;
- rivestimenti interni ed esterni in pannelli metallici;
- rivestimenti interni con pannelli bilaminati.

I rivestimenti dovranno essere eseguiti con materiale avente i requisiti prescritti nel presente Capitolato. L'Appaltatore dovrà adottare, a propria cura e spese, tutti gli accorgimenti necessari ad assicurare la perfetta aderenza del rivestimento alla parete retrostante, restando a tutto suo carico gli eventuali rifacimenti per distacchi od altri difetti che si manifestassero ai rivestimenti stessi.

Prima del loro impiego i materiali da rivestimento non impermeabili dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione e quindi allettati con la necessaria e sufficiente colla di malta, previa abbondante bagnatura dell'intonaco di sottofondo.

Tale intonaco, se non diversamente disposto, dovrà essere grezzo di malta bastarda, tirato al fratazzo e perfettamente a piombo con gli spigoli a filo netto.

E' assolutamente proibito usare le vasche da bagno, i piatti doccia, gli acquai, le vasche da lavare, ecc. per la bagnatura preventiva dei materiali da rivestimento.

Gli elementi dei rivestimenti dovranno combaciare perfettamente tra loro, e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, o colorato se trattasi di materiali colorati, dovranno risultare a lavoro ultimato

perfettamente allineate orizzontalmente e verticalmente.

Le superfici esterne dell'intonaco e del rivestimento dovranno risultare su piani perfettamente paralleli.

La superficie esterna del rivestimento dovrà sopravanzare quella dell'intonaco di una distanza di circa 2 mm minore dello spessore del materiale del rivestimento.

Gli eventuali tagli degli elementi di rivestimento dovranno essere eseguiti con apposito utensile, in modo che i bordi in vista risultino rettilinei ed esenti da scheggiature. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente puliti.

### **Rivestimento in grès o maiolica**

I rivestimenti di pareti con piastrelle di grès rosso, sia normale liscio che antiacido, saranno posti in opera su intonaco grezzo di malta bastarda, tirato a regolo e perfettamente a piombo. Gli elementi, dovranno combaciare perfettamente tra loro e le linee dei giunti saranno debitamente stuccate con cemento bianco o colorato.

Il rivestimento in mattonelle di granito di ceramica, fornito dalla fabbrica già levigato e lucidato, verrà posto in opera su intonaco rustico, previo allettamento con malta cementizia premiscelata con additivo.

I giunti saranno connessi con stucco di cemento, polvere di marmo, lattice di gomma, ed ossidi metallici (per l'eventuale colorazione del giunto). Potranno essere impiegati altri tipi di malte per allettamento e stucchi per giunti se approvati dalla Direzione Lavori.

Sono previsti i seguenti tipi di piastrelle greificate:

- piastrelle in grès rosso o chiaro, classificabili secondo la norma UNI EN 87 nel gruppo B1;
- piastrelle in grès fine porcellanato (granito di ceramica), classificabili secondo la norma UNI EN 87 nel gruppo B1 di cui alla norma UNI EN 176, alla quale norma si rimanda per le caratteristiche tecniche e tolleranze dimensionali, con l'aggiunta di quanto segue:
- colorazione effettuata direttamente nella massa dell'impasto e che dovrà quindi essere uniforme per tutto lo spessore della piastrella, i colori dovranno comunque risultare senza "nessuna alterazione" secondo norma DIN 51094;
- dimensioni come da progetto, cm 30x30, 40x40;
- spessore non inferiore a mm 8,5 per le piastrelle 30x30 e mm 9,0 per le 40x40;
- assorbimento acqua (UNI - EN 99): non superiore allo 0,1%;
- resistenza a compressione: non inferiore a 300 N/mm<sup>2</sup>;
- resistenza a flessione (UNI - EN 100): non inferiore a 40 N/mm<sup>2</sup>;
- resistenza all'abrasione profonda (UNI - EN 102): volume medio abraso ≤ 150 mm<sup>3</sup>;
- durezza di Mohs (UNI - EN 101): non inferiore ad 8;
- stabilità dei colori alla luce (DIN 18155): inalterabili;
- resistenza all'attacco chimico (UNI - EN 106): nessun campione alterato;
- resistenza all'urto (R.D. 16-11-39 N. 2234): non inferiore a 0,20 Kgm;
- resistenza al gelo (UNI - EN202): nessuna piastrella danneggiata;

### **Rivestimento in doghe di legno pregiato**

I rivestimenti in doghe di legno pregiato: melo, pero, noce nostrano o pari pregio, saranno realizzati secondo le prescrizioni degli elaborati di progetto e le istruzioni che verranno eventualmente impartite dalla D.L. in relazione alla funzionalità ed agli effetti decorativi da ottenere.

### **Rivestimento in teli di pvc**

Saranno posti in opera mediante idonei adesivi su pareti perfettamente asciutte, compatte, protette contro possibili infiltrazioni di acqua o di umidità e tirate a gesso duro.

Prima dell'applicazione le pareti dovranno essere pulite a fondo e sottoposte a scartavetratura per l'eliminazione di ogni ancorché piccola asperità.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno risultare perfettamente aderenti e distesi, senza asperità, bolle o giunti orizzontali, con le giunzioni ben accostate ed esattamente verticali.

### **Rivestimento con pannelli di alluminio 30/10**

Rivestimento in lamiera preverniciata di alluminio sp. 30/10 di mm, realizzato con pannelli scatolari modulari agganciati ad apposita sottostruttura in acciaio zincato e verniciato a finire sulle parti in vista.

I pannelli, realizzati con le dimensioni indicate in progetto, avranno bordi piegati sui 4 lati nei quali saranno ricavate le asole di aggancio; avranno rompitratta centrale di irrigidimento ove occorrente; saranno posti in opera su sottostruttura in profilati verticali ad "U" di acciaio zincato di adeguata sezione, collegati al supporto con staffame regolabile ed appositi fissi e bulloneria.



Detta sottostruttura sarà predisposta al passo modulare delle pannellature, sarà completa di perni di alluminio rivestiti da boccole in nylon in modo da evitare in contatto fra gli elementi metallici che potrebbero costituire fonte di rumore specie sotto l'azione del vento.

La lamiera costituente il pannello sarà trattata a faccia vista con preverniciatura a base di polveri poliestere dello spessore non inferiore a 50 micron.

Il prezzo comprende e compensa l'elemento di coronamento e chiusura superiore costituito da lamiera di alluminio preverniciata e sagomata completa di elementi di fissaggio.

### **Rivestimenti con pannelli bilaminati**

Il pannello di compound in oggetto deve essere classificato classe 1 di resistenza al fuoco secondo UNI 8457 e UNI 9174 e sarà costituito da un truciolare ignifugo da mm. 24 avente densità di circa 700 kg/mc rivestito nelle parti in vista con laminato tipo HPL dello spessore non inferiore a mm. 1.2 con finitura SEI e nelle parti non in vista con laminato tipo HPL fenolico con finitura neutra e di pari spessore utilizzato quale bilanciante.

I pannelli, se non diversamente indicato in progetto, dovranno essere fissati alla sottostruttura portante mediante viti autofilettanti tipo Parker inserite, non in vista, nel pannello per 2/3 dello suo spessore.

### **Schermature lamellari frangivento**

Schermature lamellari frangivento esterne costituite da pannelli preassemblati per il montaggio veloce a secco tramite viti e bulloni.

Le lamelle in acciaio zincato da 10/10 di spessore, preverniciato a polveri poliestere non inferiore a 50 micron avranno uno sviluppo di circa (10+5+30+110+30+5+10), con sezione contenuta in 80x140 mm ed un effetto ottico pieno su vuoto di 30/100.

La struttura portante sarà costituita da due profili laterali ad "L" 50/50/4 ed uno centrale 40/40/2 realizzati in acciaio zincato completa di tutte le mensole, i distanziatori e le minuterie di montaggio necessarie. Le lamelle dovranno essere fissate a detti profili da un lato in modo fisso e dall'altro lato in modo da poter sopportare le dilatazioni termiche.

## **CONTROSOFFITTI**

La presente norma disciplina l'esecuzione di tutte le controsoffittature complete di strutture di sospensione ed accessori.

I controsoffitti in genere, se non diversamente indicato, saranno trattati con vernice polimerizzata a forno di colore bianco-standard, è facoltà della D.L. il richiedere un colore diverso compreso nella cartella del produttore, tale eventuale onere s'intende compreso nei prezzi.

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici perfettamente orizzontali (od anche sagomate secondo le indicazioni di progetto o quanto verrà richiesto dalla D.L.), senza ondulazioni od altri difetti, il montaggio dovrà essere effettuato da specialisti secondo le indicazioni del produttore.

Tutti i controsoffitti impiegati saranno fissati su struttura in profilati, propria del tipo di controsoffitto, sospesa alla copertura dei locali con tiranti in acciaio zincato.

I controsoffitti saranno sempre distaccati dalla parete, comunque rivestita, di almeno cm 5 a formare bassofondo. Nei tipi chiusi il bassofondo sarà chiuso, in arretrato, con idoneo profilo d'alluminio elettrocolorato.

Dove vi è salto di quota tra intradossi di controsoffitti saranno disposti grembiuli, fissati a sottostruttura propria, realizzati in analogia ai rispettivi controsoffitti.

Nella realizzazione dei controsoffitti dovrà essere curata la predisposizione di idonee aperture per l'inserimento di tutti gli elementi previsti in progetto (corpi illuminanti, aeratori, ecc.).

### **Controsoffitti con doghe MTPF 30**

I controsoffitti sono realizzati con doghe della larghezza di cm. 30 a superficie forata R316 (diametro del foro mm 3, superficie perforata del 16%), e sul retro delle stesse sarà collato il tessuto non tessuto in colore nero.

Le doghe hanno i bordi longitudinali sagomati per la formazione di giunto a scuretto di cm 1 per il fissaggio in aggancio alle traversine in acciaio zincato aventi sezione a "V".

La sospensione delle traversine alle strutture soprastanti avviene con tiranti rigidi, regolabili mediante molla, in tondino zincato ø mm 4.

Le doghe perimetrali possono essere facilmente tagliate per necessità di scomparto e vanno impostate ad un profilato avente sezione ad "L".

### **Profilati estrusi di alluminio**

Per le applicazioni che richiedono l'impiego dei profilati estrusi, si userà preferibilmente la lega primaria alluminio-magnesio-silicio P-Al Si 0,4 Mg allo stato bonificato TA 16 o equivalente, e con:

- carico unitario di rottura a trazione:  $R = 19-21 \text{ kg/mm}^2$ ;
- allungamento:  $A\% 11-18\%$
- durezza Brinell: HB 50-70 kg/mm<sup>2</sup>

Nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica, la lega sarà di tipo OA. Potranno essere impiegate, previo benestare della Direzione Lavori, anche altre leghe, sempre del tipo OA se sono da anodizzare, purché possiedano caratteristiche meccaniche e di resistenza alla corrosione non inferiori.

### **Lamiere di alluminio**

Per gli elementi in lamiera realizzati con pressopiegatrice, rullati o stampati, saranno preferibilmente impiegate le leghe seguenti:

- alluminio primario P-ALP 99,5 UNI 4507 (sostituita dalla UNI 9001/2);
- lega primaria alluminio-silicio-magnesio P-Al Mg 0,8
- lega primaria alluminio-silicio-magnesio-manganese P-Al Si 1 Mg Mn
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 0,8
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 1,5
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 2,5
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 3,5.

La lega sarà di tipo OA nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica. Potranno essere impiegate, previo benestare della Direzione Lavori, anche altre leghe, sempre del tipo OA se sono da anodizzare, purché possiedano caratteristiche meccaniche e di resistenza alla corrosione non inferiori.

Ove non altrimenti specificato nei disegni, tutti gli elementi realizzati in lamiera o profilati di alluminio, se a vista, dovranno essere elettrocolorati o preverniciati.

### **Profilati e lamiere di acciaio**

Ove non altrimenti specificato nei disegni, tutti gli elementi realizzati in acciaio dovranno essere protetti con zincatura.

### **Lamiere laminate a freddo**

Ove non altrimenti specificato nei disegni, saranno impiegate solo lamiere zincate con sistema Sendzimir o equivalente: prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

Le lamiere dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche meccaniche:

- carico di rottura  $R = 41 \text{ kg/mm}^2$  (400 N/mm<sup>2</sup>) max;
- allungamento  $A\% = 28\%$  min secondo provetta UNI 5547 (20x80 mm provetta CECA);
- prova di piegamento: a blocco ( $= 180^\circ$ ;  $D = 0$  per spessori minori di 1 mm;  $D = a$  per spessori maggiori di 1 mm).

Ove non altrimenti specificato nei disegni, tutti gli elementi realizzati in lamiera zincata, se a vista, dovranno essere verniciati o preverniciati.

### **Controsoffitti in gesso**

I controsoffitti saranno realizzati con pannelli di gesso ceramico alleggerito e rinforzato con fibre, delle dimensioni di circa cm. 60x60x2, con bordi a vista o ricalati a scelta della D.L. e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- mantenere il loro colore bianco inalterato nel tempo, senza ingiallire, anche se esposti alla luce diretta del sole;
- essere verniciabili in qualsiasi momento, anche successivamente al montaggio
- dopo la posa i pannelli non dovranno subire alcun danno fisico dovuto all'umidità ambientale e potranno quindi essere impiegati fino ad un indice di umidità relativa del 95% permettendo così il montaggio in assenza di impianto di climatizzazione;
- il sistema di produzione, di essiccamento e di stoccaggio dovrà garantire la planarità costante del prodotto.

### **Materassini isolanti**

Se non diversamente prescritto, a scopo fonoassorbente, sul retro dei controsoffitti verrà steso, su tessuto non tessuto in colore nero, un materassino isolante in fibra sintetica termocoesionata, costituito da fiocchi di poliestere tipo F.R. con diametro delle fibre di 18 micron e bicomponenti termoleganti, esente da odore, in colore bianco, dello spessore di mm 25 con densità di circa 12-13 kg/mc e classe "1" di reazione al fuoco.

### **Controsoffitto metallico aperto in doghe d'alluminio dello spessore di mm 0,5**

Controsoffitto metallico aperto in doghe d'alluminio dello spessore di mm 0,5, larghezza delle doghe non forate mm 84 con bordi diritti, della lunghezza più opportuna secondo la necessità di scomparto, disposte distanziate di mm 16 (interasse mm 100); preverniciate di colore bianco, materassino fonoassorbente ; montato su apposita struttura di sostegno tirantata, costituita da traversine in acciaio preverniciato di colore nero.

La sospensione delle traversine alle strutture soprastanti avviene con tiranti rigidi regolabili mediante molle, in tondino zincato del diametro non inferiore a mm. 4.

La controsoffittatura dovrà risultare smontabile per permettere l'accessibilità ad ogni punto dell'intercapedine per consentire il libero posizionamento delle apparecchiature di incasso.

In corrispondenza delle pareti perimetrali, le doghe potranno essere tagliate per necessità di scomparto ed impostate ad un profilo perimetrale in lamierino di alluminio di spessore mm 0,5 e sezione ad "L" di mm 20x20 preverniciato di colore bianco.

### **Controsoffitto metallico in doghe profilate autoportanti in lamierino di acciaio zincato**

Controsoffitto metallico in doghe profilate autoportanti in lamierino di acciaio zincato della larghezza di cm 30 e dello spessore di mm 0,5, preverniciato in colore super bianco, con restrostante materassino fonoassorbente di lana di vetro o minerale e la struttura di sospensione in acciaio zincato.

Le doghe dovranno avere i bordi longitudinali opportunamente sagomati per la formazione di un giunto a scuretto da cm 1 ed installate per semplice appoggio ad un profilato perimetrale.

Le controsoffittature devono risultare smontabili per permettere l'accessibilità ad ogni punto dell'intercapedine per consentire il libero posizionamento delle apparecchiature illuminanti da incasso, ove previsti.

### **Controsoffitto piano tipo "Box"**

Controsoffitto piano tipo "Box" o simile realizzato con elementi profilati ad "U" delle dimensioni di mm 40x40x40, con bordi diritti, in lamierino di speciale lega di alluminio dello spessore di mm 0,5, preverniciati, applicati su apposite traversine in acciaio zincate e preverniciate, distanziati di mm 40 (interasse mm 80).

La sospensione delle traversine alla sovrastante struttura avviene mediante tiranti in tondini di acciaio zincato del diametro non inferiore a mm 4, regolati e bloccati in altezza con speciali molle trapezoidali.

Perimetralmente gli elementi saranno staccati dalle pareti e dovrà essere predisposto, superiormente agli stessi, un idoneo elemento di allineamento in acciaio zincato preverniciato di colore nero, avente una sezione mm 25x85x10.

### **Controsoffitti metallici alveolari grigliati a maglia tipo "Carabottino"**

Controsoffitti metallici alveolari grigliati a maglia tipo "Carabottino", delle dimensioni di cm. 7,5x7,5 o 10x10, costituiti da elementi in lamierino di alluminio dello spessore di mm 0,5, preverniciato, di sezione ad "U", delle dimensioni di mm 10 di base e 50 mm di altezza.

Opportune tranciature eseguite sui lati e sulle testate dei profili permetteranno un facile incastro per la realizzazione di un elemento continuo grigliato.

La sospensione alla sovrastante struttura avviene mediante tiranti in tondini di acciaio brunito del diametro non inferiore a mm 2, regolati e bloccati in altezza con speciali molle trapezoidali.

### **Controsoffitti piani ribassati REI 120, realizzati con pannelli modulari ad impasto gessoso**

Controsoffitti piani ribassati REI 120, realizzati con pannelli modulari ad impasto gessoso rinforzato con fibra sintetica delle dimensioni di cm. 60x60, spessore massimo ai bordi e delle costolature interne di mm 20, superficie liscia e peso dei pannelli di circa 9,8 kg/mq.

L'applicazione avverrà per semplice appoggio su orditura metallica in vista costituita da profilati a T da 24 mm in acciaio zincato preverniciato in colore bianco.

Ogni singolo pannello risulterà smontabile consentendo l'accessibilità ad ogni punto dell'intercapedine.

I pannelli perimetrali, che potranno essere tagliati per necessità di scomparto, saranno impostati ad un profilo in acciaio zincato preverniciato in colore bianco con sezione ad "L" di mm 20x20.

La sospensione alla struttura avverrà mediante tiranti rigidi, in tondino d'acciaio zincato del diametro non inferiore a mm 4 regolati e bloccati in altezza mediante speciali molle trapezoidali.

### **Controsoffitto realizzato con lastre di cartongesso**

Controsoffitto realizzato con lastre di cartongesso dello spessore non inferiore a mm. 15, fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm ad interasse di 600 mm,

La sospensione alla struttura avverrà mediante tiranti rigidi, in tondino d'acciaio zincato del diametro non

inferiore a mm 4 regolati e bloccati in altezza mediante speciali molle trapezoidali.

Dopo aver accuratamente stuccato giunti delle lastre e le relative viti di fissaggio, il controsoffitto dovrà essere tinteggiato con due mani di pittura lavabile nei colori a scelta della D.L..

### **Controsoffitti piani modulari tipo "Cross Square" o simili**

Controsoffitti piani tipo "Cross Square" o simili aventi maglia modulare delle dimensioni indicate in progetto e costituiti da:

- travetti in acciaio zincato dello spessore di mm 0,8, preverniciato al forno in colore bianco, con superficie non forata aventi una sezione di mm 10x30x200x30x10, dotati di testate risvoltate per l'accoppiamento e di finti pannellini di incrocio di cm 20x20 per l'alloggiamento di lampade;
- travetti secondari superiori mascherati dai pannelli;
- n° 4 pannelli di tamponamento in acciaio zincato dello spessore di mm 0,8, preverniciato a forno, di dimensioni e formati variabili secondo il modulo della struttura primaria, con bordi perimetrali dotati di bugne distanziatrici ed autocentranti che determinano uno scuretto tecnico chiuso di mm 3 su tutto il perimetro. La superficie sarà forata uniformemente (36% della superficie costituita da fori quadrati di mm 6x6 circa). I pannelli saranno applicati mediante molle a scatto su orditura metallica mascherata. I pannelli avranno internamente un telo di tessuto non tessuto in fibra polimero-propilenica, in colore nero, incollato sul fondo, sul quale è posato un materassino isolante in fibra sintetica termocoesionata dello spessore di mm 25;
- sistema di sospensione dei travetti realizzato per mezzo di speciali staffe in acciaio zincate, inserite all'interno e collegate a barre filettate, sempre in acciaio zincato.

### **Controsoffitto in pannelli di acciaio per la realizzazione delle fasce tra le colonne**

Controsoffitto in pannelli di acciaio per la realizzazione delle fasce tra le colonne, costituito da:

- pannelli delle dimensioni di mm 100x1400 ca. in acciaio zincato dello spessore di mm 0,8 preverniciato a forno in colore super bianco con superficie non forata. I bordi verticali sono risvoltati e dell'altezza di mm 35 con alette inclinate che consentono l'applicazione alla struttura.
- doppia struttura incrociata costituita da un sagomato primario in acciaio zincato grezzo dello spessore di mm 2 con sezione a "Z" di mm. 20x30x20 per la sospensione a solaio, mediante barre filettate in acciaio zincato regolate e bloccate in altezza con dadi contrapposti e da un altro sagomato in acciaio zincato grezzo dello spessore di mm 2 avente sezione di mm. 50x60x30x10, disposto ortogonalmente ad interasse di cm 140 atto alla sospensione dei pannelli.

### **Risvolti del controsoffitto per l'inserimento dei pilastri**

Risvolti del controsoffitto per l'inserimento dei pilastri, delle dimensioni in pianta di circa mm. 1420x1420 realizzati con n° 4 pannelli piani in acciaio zincato verniciato a forno in colore bianco e da un raccordo verticale dell'altezza di mm. 250. In corrispondenza delle colonne dovrà essere applicato un collarino in estruso di alluminio con sezione ad "L" di mm. 30x30 atto all'appoggio dei pannelli piani.

### **Elementi verticali di raccordo dei controsoffitti**

Elementi verticali dell'altezza massima di mm. 500 per raccordi tra quote diverse dei controsoffitti realizzati in acciaio zincato dello spessore di mm. 0,8 preverniciato in colore superbianco opportunamente sagomati e dotati di flange di accoppiamento.

Il sistema di sospensione avviene con sagomati in acciaio zincato grezzo ed opportune controventature.

### **Esecuzione di botole su controsoffitti**

L'esecuzione di botole su controsoffitti di qualsiasi tipo dovranno essere realizzate con la predisposizione di un telaio retrostante in tubolari saldati e levigati agli angoli in acciaio zincato e verniciato in colore nero e da opportuni sagomati verniciati per il contenimento degli elementi interni.

Le botole dovranno essere dotate di cerniere per l'apertura e di speciali molle a filo per il bloccaggio.

## **FACCIAE CONTINUE, PARETI MOBILI, SERRAMENTI**

La presente norma disciplina le regole generali di accettazione dei serramenti interni ed esterni.

### **Caratteristiche generali dei materiali**

I materiali da impiegare per la realizzazione dei manufatti oggetto delle presenti norme tecniche, le loro dimensioni ed il tipo di finitura richiesto, sono quelli indicati nei disegni, nell'elenco prezzi e nei paragrafi successivi.

Ove non siano date indicazioni in merito, la scelta dei materiali da impiegare sarà compito e responsabilità dell'Appaltatore, soggetta all'approvazione della D.L.

## Caratteristiche dei materiali

I materiali impiegati dovranno avere le caratteristiche specificate nei relativi paragrafi delle presenti norme tecniche.

### Collaudi ed accettazioni dei materiali

La Direzione Lavori avrà la facoltà di eseguire, o di far eseguire, le prove per verificare che le caratteristiche dei materiali impiegati rispondano alle norme richiamate dal presente Capitolato, ed alle specifiche in esso contenute. Tali prove saranno eseguite, presso laboratori autorizzati, a spese dell'Appaltatore, nel rispetto della normativa vigente.

### Alluminio e sue leghe

L'alluminio e le sue leghe, impiegati sotto forma di estrusi, lamiere o pezzi fusi per la costruzione delle facciate continue, dei serramenti, dovranno essere conformi alle norme UNI.

In ogni caso, la lega scelta e lo stato di fornitura saranno tali da garantire la resistenza meccanica prevista nei calcoli di stabilità della facciata.

Gli elementi di alluminio e sue leghe esposti alla vista saranno normalmente trattati con anodizzazione o verniciatura, secondo quanto specificato di seguito.

### Profilati estrusi

Se non diversamente indicato per le applicazioni che richiedono l'impiego dei profilati estrusi, si userà preferibilmente la lega primaria alluminio-magnesio-silicio P-Al Si 0,4 Mg allo stato bonificato TA 16 o equivalente, e con:

- carico unitario di rottura a trazione:  $R = 19-21 \text{ kg/mm}^2$ ;
- allungamento: A% 11-18%
- durezza Brinnel: HB 50-70 kg/mm<sup>2</sup>

Nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica, la lega sarà di tipo OA.

Potranno essere impiegate, previo benestare della Direzione Lavori, anche altre leghe, sempre del tipo OA se sono da anodizzare, purché possiedano caratteristiche meccaniche e di resistenza alla corrosione non inferiori.

### Lamiere

Per gli elementi in lamiera realizzati con pressopiegatrice, rullati o stampati, saranno preferibilmente impiegate le leghe seguenti:

- alluminio primario P-ALP 99,5;
- lega primaria alluminio-silicio-magnesio P-Al Mg 0,8
- lega primaria alluminio-silicio-magnesio-manganese P-Al Si 1 Mg Mn
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 0,8
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 1,5
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 2,5
- lega primaria alluminio-magnesio P-Al Mg 3,5.

La lega sarà di tipo OA nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica.

Potranno essere impiegate, previo benestare della Direzione Lavori, anche altre leghe sempre del tipo OA se sono da anodizzare, purché possiedano caratteristiche meccaniche e di resistenza alla corrosione non inferiori.

### Getti

Per l'esecuzione degli accessori (elementi di rinforzo, manigliale, ecc.), oltre alle leghe da lavorazione plastica indicate nei paragrafi precedenti, nel caso di getti è raccomandato l'uso dei seguenti materiali:

- Lega primaria alluminio-silicio-manganese-magnesio G-Al Si 4,5 Mn Mg
- Lega primaria alluminio-silicio-manganese-magnesio G-Al Si 2 Mn Mg
- Lega primaria alluminio-magnesio G-Al Mg7
- Lega primaria alluminio-magnesio G-Al Mg5
- Lega primaria alluminio-magnesio G-Al Mg3.

Per l'esecuzione degli accessori è ammesso l'uso, oltre che dei materiali sopra indicati, di altri materiali metallici, purché resistenti alla corrosione atmosferica e convenientemente protetti per evitare corrosione da contatto.

### Accessori per parti apribili

Tutti gli accessori a corredo dei serramenti e/o strutture d'alluminio, dovranno essere studiati in stretta omogeneità con i profilati a cui sono destinati, in relazione alla forma ed ai trattamenti superficiali.

I dispositivi di manovra delle finestre, dovranno sopportare le sollecitazioni previste senza provocare

deformazioni permanenti.

Lo sforzo necessario per la manovra, dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e l'operatore non dovrà essere obbligato a posizioni pericolose.

### **Cerniere**

Tutte le cerniere, e gli organi di manovra in genere, dovranno essere idonee a sopportare le sollecitazioni a cui sono sottoposte.

Esse saranno in alluminio elettrolucido o termolucido, nei colori a scelta della Direzione Lavori.

### **Maniglioni antipanico**

Per maniglione antipanico si intende uno speciale congegno di chiusura, appositamente studiato per essere installato sulle porte adibite ad uscita di sicurezza, allo scopo di assicurarne la rapida apertura in caso di emergenza.

Il maniglione antipanico sarà costituito da una scatola principale, munita di uno scrocco laterale, o di due scrocci per il bloccaggio in alto ed in basso, e da una scatola secondaria; queste sono disposte ai due lati esterni della porta ed unite da una barra orizzontale che attraversa tutta la larghezza della porta stessa. Una pressione in qualsiasi punto della barra, agente in senso orizzontale o verso il basso, determina l'istantanea apertura della porta, anche se chiusa a chiave dall'esterno.

Le scatole saranno in acciaio zincato, bicromato, spessore mm. 3; gli scrocci in acciaio cromato o acciaio inox; il carter di copertura in acciaio verniciato, color nero, o in acciaio inox; asta superiore ed inferiore in acciaio verniciato, color nero, o in acciaio inox satinato; leve in alluminio pressofuso verniciato, color nero, o acciaio inox; placca esterna anodizzata, color nero, o acciaio inox.

Maniglioni di caratteristiche simili, ma con finiture diverse, potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori senza che l'Appaltatore possa accampare richieste di prezzi diversi da quelli riportati in elenco prezzi per il maniglione o per l'infisso di cui fanno parte.

## **PORTE, VETRATE INTERNE E PARETI MOBILI**

La presente norma disciplina l'esecuzione delle porte e delle vetrate interne con dei relativi accessori. Per il tipo, la fattura e le dimensioni degli infissi interni ed esterni in genere si fa riferimento agli elaborati di progetto.

### **Porte a battente per interni in alluminio**

Le porte interne saranno realizzate in un'unica/due ante a battente, intelaiatura perimetrale con profilati in alluminio e pannelli con reticolo in legno.

Le porte sono complete di:

- pannello di spessore mm. 45/50 tamburato con nido d'ape contornato da massello in legno duro ricavato da idonea sezione di spessore mm 50, con battuta squadrata piatta e bordo verniciato. Il rivestimento sarà in laminato plastico, spessore 9/10 finitura opaca satinata;
- telaio realizzato con profilati di alluminio. Il telaio si compone di due elementi tra loro assemblabili telescopicamente:
  - ◇ profilati sagomati con alloggiamento guarnizione per battuta pannello con funzioni di parte interna e sede per inserimento profilo
  - ◇ parte esterna con funzioni di copertura del controtelaio:
  - ◇ n. 2 cerniere in alluminio
  - ◇ n. 1 maniglia in alluminio anodizzata
  - ◇ n. 1 serratura.

### **Porte tamburate**

Le porte tamburate interne dovranno essere prodotte in conformità agli elaborati di progetto ed dovranno avere le seguenti caratteristiche.

### **Controtelai fissi**

I controtelai fissi, premurati a mezzo di opportune zanche, saranno realizzati con lamiera di ferro zincato di spessore non inferiore a 15/10 mm.

### **Telai fissi**

I telai fissi, da collegare ai controtelai, saranno realizzati con profilati di alluminio preverniciati con polveri poliesteri polimerizzati al forno. Lo spessore del profilato non dovrà essere inferiore a mm 2.

### **Ante mobili**

Le ante mobili, da fissarsi ai telai per mezzo di cerniere in alluminio colorato del tipo pesante, saranno

composte da pannello tamburato spessore 40 mm, finito mediante alveolare in cartone pressato, telaio perimetrale e traversa in legno di abete; rivestito su entrambi i lati con truciolato spessore mm 5 e con foglio di laminato plastico dello spessore minimo 12/10 mm.

Eventuali specchiature, se non diversamente indicato nei disegni, saranno realizzate con vetri temperati chiari da mm 6 e guarnizioni EPDM.

Eventuali sopra luce, ciechi o vetrati, avranno le stesse caratteristiche delle ante.

### **Ferramenta**

Le porte dovranno essere complete di tutti gli accessori necessari al loro corretto funzionamento, anche se gli stessi non sono stati indicati nei disegni, quali cerniere, serrature, maniglie, paletti, ecc.

### **Porte tagliafuoco**

Tutte le porte ed i pannelli considerati tagliafuoco, compreso le eventuali specchiature vetrate, dovranno avere una resistenza al fuoco, stabilita secondo le modalità prescritte dalla citata norma, almeno pari a quanto indicato nella relazione di prevenzione incendi.

Le porte dovranno essere munite di contrassegno di identificazione riportante il marchio del produttore, il numero del certificato, l'anno di costruzione ed il numero progressivo di produzione.

### **Porte tagliafuoco rei 60**

Le porte tagliafuoco dovranno essere apribili in un'unica/due ante, costruite con intelaiatura perimetrale in profilati tubolari di acciaio e pannellature in lamiera di ferro zincata, coibentazione interna con poliuretano autoestinguente, finitura superficiale realizzata con trattamento di verniciatura a polveri termoindurite, complete di guarnizioni di battuta laterali e centrali in gomma termoespandente, cerniere a molla e cariglioni di chiusura.

Le porte saranno complete di Visiva da mm 900x900 realizzate con vetro stratificato antinfortunistico REI 60.

### **Controtelai fissi**

I controtelai fissi, se presenti saranno premurati a mezzo di opportune zanche, e realizzati con lamiera di ferro zincato di spessore non inferiore a 15/10 mm.

### **Telai fissi**

Telaio in profilato di lamiera d'acciaio zincato spess. 25/10 mm, con guarnizione termoespandente per tenuta ai fumi caldi FC e guarnizione siliconica fumi freddi FF, verniciato con prodotto a base epossipoliestere polimerizzato in forno.

### **Ante apribili**

Le ante apribili avranno uno spessore totale non inferiore a 60 mm e saranno realizzate con pannellatura sandwich in lamiera d'acciaio zincato dello spessore non inferiore a 9/10 mm, su due lati, con rinforzo interno elettrosaldato, e riempimento interno con pannello isolante ad alta densità, solidale alle lamiere, in modo da garantire i valori di resistenza richiesti.

La lamiera zincata dovrà essere preverniciata sulle facce esterne con prodotto a base epossipoliestere polimerizzato in forno o polveri termoindurite.

Sulla pannellatura delle ante, se previsto, dovranno essere realizzate delle specchiature con vetri resistenti al fuoco, di forma rettangolare o circolare, di sviluppo perimetrale fino a m 1,60, per ogni anta.

### **Ferramenta**

Ogni anta dovrà essere munita di cerniere speciali, di cui una con molla interna registrabile per la chiusura automatica dell'anta e le altre portanti con boccole cementate antiusura. Ogni porta dovrà essere munita di serratura di tipo specifico antincendio, completa di cilindro tipo Patent, Yale o equivalente, montata su scatola di rinforzo e protetta da due lastre di materiale altamente isolante e di maniglie antincendio di sicurezza contro agganci accidentali, in materiale termoplastico con anima in acciaio, completa di placche ed elementi di fissaggio. Sulle porte a due battenti dovranno inoltre essere installati:

- Guarnizione termoespansiva su battuta verticale;
- Regolatore della sequenza di chiusura dei battenti per la corretta chiusura dell'anta secondaria, prima di quella principale, per evitarne l'accavallamento
- Dispositivo di autobloccaggio dell'anta secondaria, in alto ed in basso, all'atto della chiusura.

Le porte per le uscite di emergenza dovranno inoltre essere munite di maniglione antipánico.

Le porte dovranno comunque essere dotate di tutti gli accessori richiesti dalle normative vigenti ed a garanzia di un ottimale funzionamento ed integrità delle caratteristiche antincendio della porta stessa.

### **Modalità di misurazione e valutazione**

Gli infissi saranno valutati, se non diversamente indicato, in base alla loro superficie effettiva misurata su una

sola faccia del perimetro esterno dei telai, fatta esclusione degli zampini da incassare nelle murature, nei pavimenti o nelle soglie. Le parti centinate, gli infissi circolari e gli infissi curvi in genere saranno pure misurati in base al loro sviluppo effettivo. I prezzi d'elenco, a metro quadrato o a numero, comprenderanno sempre, oltre a quanto sopra specificato, ove ricorrenti, i seguenti oneri:

- l'esecuzione a taglio termico di tutti gli infissi esterni;
- le lattonerie, sigillature ed i necessari giunti di dilatazione;
- le opere murarie necessarie per la posa in opera;
- la fornitura e posa in opera della ferramenta necessaria;
- la registrazione in modo da assicurare la funzionalità dell'infisso a regola d'arte;
- le opere provvisorie occorrenti.

## **OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA**

Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, 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 vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

- 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 sbalzi 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. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

- 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 durevole alle azioni climatiche.

- 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 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

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

- 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).
  - ◇ 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, corrosive, ecc.) dal contatto con la malta.
- 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 (anteffrazione) 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:

- 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.
- 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.

## **CARPENTERIA METALLICA E APPARECCHI DI APPOGGIO**

La presente norma disciplina la fornitura dei materiali e l'esecuzione di tutte le attività relative alle strutture di acciaio.

### **Interventi**

- Carpenteria metallica principale;
- Piccola carpenteria metallica per sottostrutture secondarie;
- Saldature ed unioni per contatto (bulloni);
- Protezione contro la corrosione ed il fuoco delle strutture metalliche.

La presente norma non contempla i manufatti in ferro lavorato, i rivestimenti metallici in genere e lo strato antimeteorico della copertura, per i quali si rimanda agli articoli relativi.

### **Carpenteria metallica**

Con il termine di carpenteria metallica s'intendono tutte le strutture principali quali colonne e travi, realizzate con profili di acciaio commerciali o saldati, saldate e/o bullonate e protette contro la corrosione e, dove previsto, contro il fuoco.

### **Piccola carpenteria metallica**

Con questo termine sono definite le strutture secondarie, atte a supportare rivestimenti, apparecchiature, pannelli, ecc., realizzate con profili commerciali di acciaio e successivamente zincate.

### **Acciaio per carpenteria metallica**

Gli acciai da impiegare per la realizzazione della carpenteria metallica, laminati a caldo in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo), dovranno appartenere, come indicato in progetto, al tipo Fe 430 e al tipo Fe 510 aventi le caratteristiche meccaniche indicate dal citato D.M. 9.1.1966.

### **Viti e bulloni**

Se non diversamente indicato in progetto le viti saranno di classe 10.9 e i dadi per bulloni di classe 10.

### **Lavorazione in officina**

Il taglio dei profili dovrà essere a perfetta squadratura; la lunghezza dovrà essere esatta nei limiti di tolleranza

stabiliti dalle norme.

Le superfici dei materiali dovranno essere pulite, dritte e spianate. L'eventuale raddrizzamento o spianamento dovranno essere effettuati con dispositivi meccanici agenti per pressione (ad esempio presse, cilindri e simili) o con riscaldamenti locali, tali però da non provocare eccessive tensioni e deformazioni locali.

Il taglio del materiale sarà effettuato con macchine utensili ed alla fiamma, preferibilmente con guida meccanica eliminando eventuali scorie mediante molatura.

Le superfici destinate al mutuo contatto per trasmettere forze di compressione devono assicurarne il combaciamento.

I fori per i chiodi e bulloni di membrature principali saranno di norma eseguiti al trapano; qualora il materiale lo consenta, con punzone di diametro inferiore al foro definitivo di almeno 3 mm, da allargare successivamente al trapano ed all'alesatore.

Per le membrature secondarie è ammessa la punzonatura al trapano definitivo, senza successivo allargamento per acciai di qualità Fe 37 B (il cui impiego è permesso solo per le lamiere grecate), con spessori non superiori a 10 mm.

E' rigorosamente vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori per chiodi e bulloni.

I fori per i chiodi e bulloni dovranno presentarsi cilindrici, con superficie interna liscia e priva di screpolature e cricche, per le giunzioni con bulloni normali e con bulloni ad A.R. le eventuali sbavature sul perimetro del foro dovranno essere asportate con molatura.

I pezzi da saldare dovranno essere opportunamente preparati in particolare i lembi smussati dovranno essere ottenuti a macchina, oppure con la fiamma.

In questo secondo caso dovranno essere corrispondenti a quanto indicato nel disegno.

Nei casi non indicati nel disegno si deve intendere che le saldature dovranno ricostruire la completa sezione resistente.

Si raccomanda la massima precisione nel disporre le flange ortogonali alla trave. A tale scopo si raccomanda l'uso di opportune dime.

## **Montaggio**

L'Appaltatore dovrà preparare a sua cura e spese un programma esecutivo di montaggio della carpenteria metallica con l'indicazione dei mezzi di sollevamento, delle opere provvisorie di sostegno e delle fasi di montaggio. Tale programma, che dovrà tener conto del tempo contrattuale disponibile e delle prescrizioni tecniche contrattuali, dovrà essere presentato alla D.L. almeno un mese prima dell'inizio dei montaggi.

La conoscenza da parte della D.L. del suddetto programma non costituisce titolo per sgravio di responsabilità dell'Appaltatore, il quale resta l'unico responsabile per la perfetta riuscita dei lavori nei tempi previsti.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere e sulle adiacenti sede stradali, salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la D.L.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti il manufatto, dovrà essere effettuato in conformità a quanto, a tal riguardo, sarà indicato nella relazione di calcolo e negli elaborati grafici del progetto costruttivo.

Durante il carico, lo scarico, il trasporto, il deposito ed il montaggio si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate e sovrasolicitate.

Le parti a contatto con funi, catene ed altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

Durante le operazioni di montaggio si effettueranno controlli del posizionamento degli elementi strutturali e dovranno essere adottati tutti quegli accorgimenti necessari a garantire la stabilità delle strutture stesse nel corso delle operazioni di movimentazione e tiro in alto dei manufatti. La rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere all'alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

### **Trattamenti protettivi**

Tutte le strutture metalliche oggetto della presente norma dovranno essere adeguatamente protette contro la corrosione e, ove richiesto, contro il fuoco.

La carpenteria metallica, se non diversamente disposto, sarà protetta contro la corrosione con ciclo di trattamento a base di primer zincante inorganico e pittura acrilica.

La protezione contro il fuoco sarà realizzata nel modo seguente:

- strutture carterizzate: trattamento con cartongesso ignifugo;
- La piccola carpenteria metallica sarà zincata a caldo e, se non in vista, non necessiterà di ulteriori trattamenti. Le eventuali parti in vista saranno trattate con primer epossidico e pittura acrilica. Se non diversamente indicato in progetto non è prevista la protezione contro il fuoco.

### **Carpenteria metallica senza protezione al fuoco**

Il ciclo protettivo della carpenteria metallica non trattata per la protezione al fuoco dovrà, se non diversamente indicato in progetto, essere il seguente:

1) Presso il fornitore delle strutture:

- sabbiatura SA 2½;
- applicazione di uno strato di primer zincante inorganico all'acqua, spessore del film secco non inferiore a mm 0,075;
- applicazione di una mano di intermedia di pittura epossipoliammidica in dispersione acquosa, spessore del film secco non inferiore a mm 0,080.

2) In cantiere:

- operazioni di pulizia, eliminazione di polvere e parti incoerenti previo lavaggio, sgrassaggio delle superfici, accurata spazzolatura meccanica e/o manuale delle zone eventualmente deteriorate e applicazione a pennello di ritocco con primer epossidico modificato spessore del film secco non inferiore a mm 0,100;
- applicazione di almeno due mani pittura acrilica all'acqua per uno spessore complessivo del film secco non inferiore a mm 0,080. Quest'applicazione non è richiesta sulle superfici a contatto con i getti.

### **Carpenteria metallica con intonaco resistente al fuoco**

Il ciclo protettivo della carpenteria metallica trattata con intonaci resistenti al fuoco dovrà, se non diversamente indicato in progetto, essere il seguente:

1) Presso il fornitore delle strutture:

- sabbiatura SA 2½;
- applicazione di uno strato di primer zincante inorganico all'acqua, spessore del film secco non inferiore a mm 0,075;
- applicazione di una mano di intermedia di pittura epossipoliammidica in dispersione acquosa, spessore del film secco non inferiore a mm 0,080.

2) In cantiere:

- operazioni di pulizia, eliminazione di polvere e parti incoerenti previo lavaggio, sgrassaggio delle superfici, accurata spazzolatura meccanica e/o manuale delle zone eventualmente deteriorate e applicazione a pennello di ritocco con primer epossidico modificato spessore del film secco non inferiore a mm 0,100;
- applicazione a montaggi avvenuti, al fine di garantire la continuità, dell'intonaco premiscelato a base di perlite, silicato di calcio, leganti inorganici ed additivi plastificanti nello spessore atto a garantire le resistenze al fuoco richieste. Questa applicazione non è richiesta sulle superfici a contatto con i getti.

### **Carpenteria metallica zincata a caldo**

Il trattamento protettivo della carpenteria metallica zincata, se non diversamente indicato in progetto o ordinato dalla D.L., dovrà essere effettuato a lavorazioni ultimate nel modo seguente:

1) Presso il fornitore delle strutture:

- zincatura a caldo con spessore del rivestimento come da progetto e comunque non inferiore a Z 350;
- passivazione chimica.

2) In cantiere:

- operazioni di pulizia, eliminazione di polvere e parti incoerenti previo lavaggio, sgrassaggio delle superfici, accurata spazzolatura meccanica e/o manuale delle zone eventualmente deteriorate e applicazione di una mano di primer epossidico all'acqua
- spessore del film secco non inferiore a mm 0,040;
- applicazione di rivestimento intumescente (cfr 05.50.10.20), se richiesto.
- applicazione di almeno due mani di pittura acrilica all'acqua per uno spessore complessivo del film secco non inferiore a mm 0,060.

### **Intonaci resistenti al fuoco**

Per la protezione al fuoco della carpenteria metallica non in vista e dell'intradosso della lamiera grecata dei solai in calcestruzzo dovrà essere utilizzato un cartongesso REI 60, atto a garantire le resistenze al fuoco indicate nella relazione di prevenzione incendi.

Lo spessore del rivestimento sarà determinato in funzione della classe R di resistenza richiesta e del fattore di massività (rapporto fra il perimetro dell'elemento esposto al fuoco e la sezione dell'elemento stesso, espresso in m<sup>-1</sup> delle strutture e dei singoli elementi da proteggere).

Il sistema di protezione dovrà essere corredato da documentazioni tecniche e certificazioni atte a dimostrare:

- assenza di amianto, fibre minerali e silice cristallina libera;
- prodotto biologicamente inerte;
- la compatibilità di tutto il sistema con il supporto;
- la stabilità nel tempo del sistema;
- che il produttore agisca in regime di controllo di qualità certificata ISO 9002;
- che sia stata effettuata una significativa serie di test, presso laboratori riconosciuti, atta a dimostrare l'idoneità del sistema completo - ed in particolare degli spessori dell'intonaco - a proteggere le strutture per il tempo richiesto;
- che tutto il processo di qualificazione e certificazione sia in sintonia con quanto previsto dalle vigenti norme italiane e conforme agli standard dei paesi membri CEE.

Il prodotto sarà applicato a spruzzo, previo impasto, con idonee macchine, quando la temperatura esterna non è inferiore a 5°C. Esso verrà applicato, se non diversamente indicato o prescritto dalla D.L., a carpenteria completamente montata al fine di garantire la continuità dello strato protettivo.

L'intonaco fresco dovrà essere protetto contro il gelo e la sua superficie trattata con vernice protettiva antispolvero nei colori a scelta della D.L..

Le superfici da trattare dovranno essere pulite, disoleate, senza ruggine e trattate con idoneo fondo che garantisca la perfetta adesione dell'intonaco al supporto.

### **Controlli di accettazione**

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la direzione dei lavori.

Quando la piccola carpenteria viene utilizzata per la realizzazione di parapetti, ringhiere ecc. è fatto obbligo all'Appaltatore di effettuare, secondo normativa UNI, la verifica statica di tutti i tipi di parapetti ancoraggi e montanti compresi.

### **Prove di carico**

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della direzione dei lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali, emanati in applicazione della legge 1086/1971.

### **Modalità di misurazione e valutazione**

Tutte le opere in ferro saranno in generale valutate a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo

dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio, ed a spese dell'Appaltatore, comprendendo nel computo il peso delle piastre, dadi e bulloni ed escludendo il peso dei materiali protettivi.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture ed accessori per lavorazioni, montature e posa in opera.

Sono pure compresi e compensati:

- l'esecuzione dei necessari fori ed incastri delle murature e pietre da taglio, le impiombature e sugellature, la malta reoplastica di allettamento, nonché la fornitura dei materiali per le piombature;
- i maggiori oneri derivanti dalle lavorazioni relative ai ferri di solidarizzazione fra travi principali e getti di calcestruzzo;
- tutti gli oneri e spese derivanti da tutte le norme e prescrizioni contenute nell'articolo.

La protezione al fuoco dei solai con lamiera metalliche sarà computata a metro quadrato di superficie effettivamente eseguita e comprende i necessari ripristini da eseguirsi a fine lavori.

La protezione al fuoco delle carpenterie metalliche, sia con intonaco isolante che con vernice intumescente, sarà computata a peso di carpenteria prima del trattamento e comprende i necessari ripristini da eseguirsi a fine lavori.

## **MANUFATTI IN FERRO LAVORATO E ALTRI METALLI**

La presente norma disciplina l'esecuzione dei piccoli manufatti in ferro, ghisa o altri metalli quali: inferriate, parapetti, corrimano, cancellate, griglie, chiusini, etc.

### **Grigliati elettrosaldati**

I grigliati saranno costituiti da piatti portanti e distanziali in quadro ritorto, tondo o altri piatti elettrofusi tra loro in un'unica fase.

I piatti portanti ed i distanziali avranno sezioni variabili a seconda dell'uso richiesto e, in combinazione con il tipo di maglia adottata, determinano la portata del grigliato.

Il collegamento dei piatti portanti sarà assicurato da giunzioni elettroforgiate e/o a pressione in grado di assicurare stabilità al grigliato aumentandone al tempo stesso la portata.

I quadri ritorti, preferibilmente, dovranno essere utilizzati su applicazioni orizzontali al fine di conferire al grigliato una migliore capacità antisdrucchiolo.

Se non diversamente indicato in progetto nei passaggi pedonali, uscite e scale di sicurezza si dovranno adottare grigliati antitacco (maglia 15x76) secondo la normativa ministeriale ed i gradini dovranno essere dotati di frontalini antiscivolo micronervati e piastre laterali per l'imbullonamento.

### **Controtelai**

I controtelai dei grigliati, secondo le indicazioni di progetto, potranno essere in profilati di ferro dotati di opportune zanche e successivamente zincati o, per piccole luci, in lamiera stampata e zincata,

### **Ganci fermagrigliato**

I ganci utilizzati per il bloccaggio dei grigliati dovranno essere di tipo pesante e saranno realizzati in ferro zincato.

### **Zincatura**

I grigliati, i telai, i controtelai e le minuterie di montaggio dovranno essere zincati a caldo previo sgrassaggio con acido, decapaggio con acido cloridrico e lavaggio in acqua. Il rivestimento dovrà essere realizzato con l'impiego di zinco di prima fusione con purezza del 98,25%.

### **Posa in opera**

I controtelai zincati, ove possibile, dovranno essere messi in opera prima dei getti, avendo cura di collegare stabilmente le relative zanche ai ferri di armatura del calcestruzzo. In particolari casi, dietro approvazione della D.L., si potranno adottare tasselli ad espansione od altri sistemi di fissaggio dopo averne verificata la resistenza e durabilità nel tempo.

### **Modalità di esecuzione**

I manufatti saranno eseguiti a perfetta regola, secondo i particolari costruttivi di progetto e i disegni di officina che l'Appaltatore dovrà preparare, a sua cura e spese, e sottoporre all'approvazione della D.L.

Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione.

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

Tutti i manufatti in ferro, se non diversamente indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere protetti contro la corrosione mediante zincatura a caldo.

I chiusini, se non diversamente indicato negli elaborati progettuali, dovranno essere del tipo pesante, di forma rettangolare e comprensivi di controtelaio.

Essi saranno costruiti in ghisa sferoidale (almeno G400-12), di prima qualità, facilmente lavorabile con lima e scalpello, di frattura grigia, finemente granosa, omogenea, priva di vene, bolle e screpolature e non dovrà essere fosforosa.

#### **Modalità di misurazione e valutazione**

Tutte le opere metalliche saranno in genere valutate a peso, salvo diversa indicazione dell'Elenco Prezzi.

Il peso da contabilizzare sarà quello effettivo del manufatto a lavorazione finita e non tiene conto di sfridi, tagli, ecc. ma comprende le eventuali staffe di ancoraggio, bullonerie, ganci, saldature, ecc.

Il prezzo, se non espressamente escluso nella voce d'elenco, comprende e compensa ogni onere relativo alla fornitura dei materiali, trasporti, lavorazioni in officina ed in cantiere, minuterie montaggio, ponti di servizio, verniciatura protettiva e di finitura, e quant'altro necessario per dare il manufatto in opera a regola d'arte.

## CAPITOLO 5

### OPERE IMPIANTISTICHE – IMPIANTI MECCANICI

#### Art. 5.1 - GLI IMPIANTI

Il Capitolato Speciale di Appalto ha per oggetto la realizzazione degli impianti meccanici del nuovo laboratorio di Patologia molecolare oncologica e medicina predittiva del Presidio Ospedaliero San Camillo De Lellis di Rieti sito in viale Kennedy snc.

Il laboratorio sarà realizzato al piano terra in un area antistante il Reparto di Anatomia Patologica precedentemente destinata alla camera calda dell'ex pronto soccorso e a locali ad uso ufficio e sarà costituito da tre aree principali più un blocco bagni ed un locale deposito ROT.

Gli impianti meccanici previsti sono i seguenti:

- Impianto di climatizzazione con unità di trattamento aria dedicata alimentata dalle sottocentrali esistenti;
- Impianto di riscaldamento blocco servizi igienici alimentato dalla rete esistente;
- Impianto idrico sanitario;
- Impianto antincendio;
- Sistema di supervisione e controllo impianti.

#### Art. 5.2 - DISPOSIZIONI GENERALI

Le opere descritte, ed illustrate nelle tavole fuori testo, dovranno essere realizzate in conformità al progetto di contratto ed alle relative prescrizioni tecniche.

La Ditta avrà comunque l'obbligo, senza diritto a maggior compenso, di eseguire tutti i lavori e le forniture occorrenti al completamento delle opere e degli impianti necessari a rendere perfettamente funzionale l'opera, anche se per dette opere ed impianti fossero state parzialmente o totalmente omesse le considerazioni nelle descrizioni che seguono o la previsione sui disegni di progetto, allegati all'offerta.

Tutti i materiali da impiegare dovranno essere nuovi e privi di difetti di qualsiasi genere e con marchio di qualità.

Nei singoli prezzi unitari si intendono compresi tutti gli oneri indistintamente ed i compensi per dare gli impianti completi di ogni necessaria apparecchiatura principale ed accessoria e perfettamente funzionanti, compreso quindi anche quanto non specificato nel presente Disciplinare e negli allegati di gara e quanto potrà essere richiesto, in caso di omissione, nel corso dei lavori della D.L. onde conferire agli impianti la loro perfetta funzionalità.

La non corretta identificazione tra simbologia e riferimento codice di elenco prezzi non può essere motivo di contestazione da parte dell'impresa che dovrà prima dell'offerta accertare sempre e comunque l'eventuale incongruenza così da formulare un'offerta consapevole.

La Ditta installatrice dovrà a sua cura e spese elaborare, in corso d'opera, i disegni costruttivi necessari e la documentazione relativa ai montaggi delle apparecchiature e materiali sulla base delle indicazioni delle varie Case costruttrici.

La Ditta installatrice sarà tenuta inoltre alla osservanza dei regolamenti e prescrizioni comunali in materia vigenti per la città di Rieti nonché regolamenti e le prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco locale e comunque di ogni legge e norma vigente in materia.

Si precisa che sarà cura della Ditta installatrice assumere, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le Sedi ed i competenti Uffici degli Enti sopra citati e di prendere con essi ogni necessario accordo influente sulla progettazione esecutiva nonché alla susseguente realizzazione ed al collaudo degli impianti.

In particolare nella esecuzione dei lavori, la Ditta installatrice osserverà per formale impegno quanto contenuto nelle seguenti norme e leggi vigenti.

La Ditta installatrice dovrà presentare un'offerta economica chiavi in mano comprendente tutte le prestazioni, forniture e servizi necessari per l'esecuzione delle opere descritte nel presente Disciplinare. In particolare

l'offerta sarà comprensiva degli oneri relativi a:

- Progetto esecutivo
- Progetto esecutivo dei supporti antisismici necessario per la definizione completa dei sistemi di supporto, comprensivo di elaborati grafici e relazioni di calcolo redatti a norma di Legge da Tecnico abilitato;
- Assistenze murarie per la realizzazione di tracce, (con chiusura a grezzo) a parete o pavimento per il passaggio degli impianti;
- Sollevamento e trasporto con mezzi meccanici muniti di braccio elevatore delle apparecchiature più pesanti;
- Realizzazione di tutti gli accorgimenti necessari per ripristinare il grado di isolamento antincendio delle murature e/o solai interessate dal passaggio degli impianti mediante l'utilizzo di apposite malte, sigillanti intumescenti e/o collari antifuoco e di carter realizzati in cartongesso o calciosilicato per il contenimento delle serrande tagliafuoco installate al di fuori delle murature tagliafuoco;
- Certificazioni attestanti il ripristino del grado di isolamento al fuoco nei tratti interessati dai passaggi degli impianti.
- Realizzazione della progettazione costruttiva con realizzazione dei necessari particolari;
- La direzione, la sorveglianza e l'assistenza permanente di un tecnico qualificato e di un operaio capocantiere con presenza alle riunioni di coordinamento nei luoghi e nel numero che la Committente riterrà necessario convocare;
- Lo smontaggio ed il rimontaggio di qualsiasi apparecchiatura o altro materiale onde permettere il proseguimento e l'ultimazione di altre opere da parte dell'Impresa edile o di altre Ditte installatrici;
- La presentazione alla D.L. ed all'Ufficio Tecnico della Committente, di n° 2 serie complete dei disegni di montaggio di tutti gli impianti, quali schemi funzionali delle apparecchiature prescelte, dettagli e disegni costruttivi degli interventi murarie e relativi calcoli di dimensionamento, delle apparecchiature meccaniche ed elettriche al fine di poter procedere senza intralci nell'esecuzione dei lavori;
- Indicazione sul rivestimento delle tubazioni, a mezzo di fascette colorate secondo norme UNI 5634-65P, del tipo di fluido trasportato e del senso di scorrimento dovrà essere posta ogni 2 m.;
- Indicazione sui canali a mezzo di frecce nei vari colori indicanti la natura e la direzione del moto del fluido secondo UNI 5104-63 punto 2.1.9.1. Le frecce avranno dimensione di circa cm. 20 di lunghezza e cm. 5/6 di larghezza;
- Lo sgombero dei locali ed il trasporto allo scarico dei detriti di ogni specie derivanti dalla esecuzione delle opere comprese nell'appalto;
- Approntamento e consegna prima della fine dei lavori di un manuale prontuario, corredato di opportuni schemi, contenente le istruzioni relative alla conduzione degli impianti in tutte le varie possibilità di esercizio e di prestazione sia totale che parziale e comunque secondo le richieste della Committente;
- Oneri per il coordinamento con le altre Ditte impiantistiche e con la Ditta fornitrice dei controsoffitti per ottenere un perfetto centramento ed allineamento dei diffusori dell'aria, delle bocchette di immissione, di ripresa, botole di ispezione, ventilconvettori a cassetta ecc.;
- Oneri per il coordinamento con l'impiantista elettrico relativamente alla comunicazione per scritto delle caratteristiche elettriche (tensione e potenzialità) delle apparecchiature che dovrà acquistare;
- Costruzione, assemblaggio e prove in officina;
- Trasporto, carico e scarico di tutti i materiali e le apparecchiature costituenti la fornitura anche con l'esclusione di automezzi dotati di braccio elevatore;
- Montaggio in opera delle varie apparecchiature e relativi collegamenti;
- Messa in marcia degli impianti con assistenza al periodo di primo esercizio;
- Taratura dell'impianto;
- Prove e collaudi.

Forniture di completamento ed oneri vari quali:

- Spese per bollati, scritturazioni e registrazioni contabili, amministrative e di collaudo tecnico, occupazioni di suolo pubblico;
- Allacciamenti di cantiere;
- Segnalazioni diurne e notturne e recinzione del cantiere, spese per i ricoveri provvisori per gli operai, per gli attrezzi ecc.;
- Spese per le prove di collaudo, collaudi e pratiche VVF, ISPESEL, ecc.;
- Spese per imballo, stoccaggio e custodia materiali, eventuali noli;
- Manutenzione delle opere fino al collaudo;
- Fornitura, entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori, di copia riproducibile dei disegni esecutivi "as built", degli schemi funzionali di tutti gli impianti e degli schemi elettrici. A tale proposito il Committente fornirà copia su supporto informatico dei progetti ai quali dovranno essere apportate le eventuali modifiche



- costruttive e le integrazioni necessarie;
- Preparazione della documentazione tecnica necessaria e sufficiente ad ottenere delle componenti autorit  i permessi necessari all'installazione e all'esercizio dell'impianto, in particolare concessioni edilizie, ENPI, VVF, ISPEL, ecc.;
- Dichiarazione di conformit  secondo quanto previsto dalla Legge 37/08;
- Smontaggio e trasporto a discarica pubblica con rilascio delle certificazioni delle apparecchiature attualmente installate. Secondo le indicazioni del Committente e della D.L. per alcune apparecchiature potrebbe essere richiesto lo smontaggio e l'accantonamento in apposito locale;
- Il committente dovr  presentare all' INAIL i documenti relativi all'esercizio della sala compressori dell'aria che consistono in una "dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorit  che consiste in una dichiarazione in cui ci si assume la responsabilit  di aver verificato che i lavori siano stati eseguiti in conformit  alle specifiche dei costruttori)", una richiesta di verifica messa in servizio in cui si chiede ad INAIL di fare una ispezione sull'impianto, e la relazione tecnica con schema dell'impianto. La relazione tecnica e lo schema dell'impianto dovr  essere fornito dall'installatore.

### **Art. 5.3 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

In conformit  all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualit , provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonch , per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalit  di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualit  e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni di cui all'art. 4, allegato II.14 del d.lgs. 36/2023 e artt. 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

#### **Impianto di trattamento aria**

La climatizzazione per tutti i locali sar  realizzato mediante l'impiego di una unit  di trattamento aria a tutt'aria esterna con distribuzione a zone mediante l'impiego di batterie di postriscaldamento.

I nuovi impianti saranno alimentati dalle due sottocentrali, caldo e freddo, esistenti ubicate al piano sottostante. Le linee di alimentazione a partire dai collettori esistenti previa installazione di elettropompe di spillamento saranno installate a soffitto del livello seminterrato fino a raggiungere l'intercapedine esterna limitrofa la ex camera calda.

L' unit  di trattamento aria, unitamente al recuperatore di calore, e all'impianto di estrazione sar  installato sulla copertura dell'ex camera calda.

L' unit  di trattamento aria sar  con regolatori a portata variabile sulla mandata e la ripresa dell'aria per consentire una regolazione dei livelli di pressione positiva e negativa tra i vari ambienti in funzione della loro destinazione d'uso.

L' unit  di trattamento sar  completa di recuperatore di calore indiretto e di sistema di regolazione finalizzato al massimo benessere e risparmio energetico. E' quindi previsto il funzionamento con sola aria esterna prelevata direttamente dall'esterno quando le condizioni di temperatura e umidit  esterne lo consentiranno (Free-Cooling).

Per prevenire ogni problema legato alla legionellosi l'umidificazione dell'aria in inverno   prevista con l'impiego di vapore sterile prodotto dall'esistente centrale di rievaporazione. Le tubazioni facenti parte dell'impianto di umidificazione poste a valle saranno realizzate in acciaio inox.

Per contenere al massimo il rumore prodotto dalle apparecchiature   prevista l'installazione di silenziatori posizionati a monte e a valle delle UTA e dei recuperatori di calore.

L'aria sar  inviata negli ambienti tramite canalizzazioni in acciaio zincato coibentate e sar  immessa negli ambienti per mezzo di diffusori a getto elicoidale che saranno completi di plenum, deflettori e serrande di taratura. I diffusori installati nei locali dotati di controsoffitti a tenuta dovranno essere del tipo per utilizzo nelle sale operatorie e camere bianche.

La classe di biocontaminazione di riferimento per i laboratori di applicazione biologiche classe ISO 5.

Il grado di filtrazione delle UTA dovrà rispettare i seguenti requisiti:

- Filtro piano ISO 16890:2017 Coarse 55% (G4)
- Sezione con filtro a tasche rigide ISO 16890:2017 ePM1 70% (F8)
- Sezione con filtro assoluto H14 efficienza >99,995% conforme alla norma UNI EN 1822, EN ISO 14664-1

### **Impianto estrazione aria servizi igienici**

I servizi igienici saranno dotati di un impianto di estrazione dell'aria realizzato mediante l'installazione di elettroventilatore da canale.

L'estrazione della cappa chimica avverrà tramite un elettroventilatore munito di filtrazione assoluta e la bocca di espulsione non dovrà essere posizionata in prossimità di prese dell'aria esterna.

Le canalizzazioni di estrazione saranno realizzate con tubazioni singole in PVC con diametro almeno DN150, la bocca di scarico sarà completa di rete anti volatile.

### **Sistema di Supervisione e Controllo degli Impianti**

Gli impianti tecnologici saranno dotati in di un sistema elettronico di supervisione e controllo centralizzato di tipo DDC. L'edificio è già dotato di un sistema di supervisione per cui i componenti oggetto del presente appalto dovranno essere dello stesso fornitore utilizzato nelle altre applicazioni REGIN.

Nell'appalto è anche compresa l'implementazione del software necessario per controllare le nuove apparecchiature.

E' prevista una unità periferica costituita da multiregolatore digitale a moduli componibili.

L'unità sarà dotata di modulo di visualizzazione/programmazione locale, con visore alfanumerico e tastiera, di tipo fisso o portatile e sarà installate entro quadro elettrico dedicati inclusi nella fornitura e dovrà essere collegata alla stazione di supervisione e controllo esistente.

L' unità periferica dovrà quindi essere in grado di svolgere in modo autonomo le seguenti funzioni:

- Acquisizione segnali e misure.
- Raccolta ed elaborazione dati con statistiche finali.
- Controllo, comando e regolazione impianti.
- Acquisizione e trattamento degli allarmi.
- Comunicazione tra le diverse unità periferiche.

### **Impianto Idrico-Sanitario**

L'impianto idrico, acqua fredda, calda e ricircolo, sarà derivato dalle tubazioni esistenti nel cavedio esterno e, attraverso il controsoffitto del corridoio, distribuirà l'acqua ai servizi igienici e alle utenze dei laboratori.

Tutte le reti di distribuzione saranno realizzate in multistrato e per far fronte alle necessità attuali e alle future possibili espansioni, saranno dotate di alcune predisposizioni costituite da valvole di intercettazione a sfera.

A fronte dell'utilizzo di una qualsiasi predisposizione, per fare fronte ad un'altra possibile espansione, si dovrà utilizzare una derivazione a "T" e installare un'altra valvola a sfera di attesa.

Gli scarichi saranno allacciati alle colonne di scarico esistenti.

Gli apparecchi sanitari saranno di tipo sospeso e le rubinetterie del tipo monocomando con miscelatore.

Tutti gli apparecchi sanitari saranno dotati di valvole di intercettazione con filtro. Per conseguire l'obiettivo ambientale di risparmio idrico sono previsti:

- L'impiego di sistemi di riduzione di flusso, di controllo della portata, di controllo della temperatura dell'acqua del tipo "rompigetto" che permetteranno di ridurre la quantità d'acqua consumata, in quanto la miscelazione con l'aria aumenta il volume del fluido in uscita. La portata viene ridotta per un valore che può oscillare, a seconda dei modelli, tra il 30% ed il 60%;
- L'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. Non è previsto l'uso di orinatoi.

Tali dispositivi rispetteranno le seguenti normative: "EN 200, EN 816, EN 817, EN 1111, EN 1112, EN 1113, EN 1287, EN15091.

## **Adeguamento impianto antincendio**

All'interno dell'edificio è presente un impianto antincendio ad acqua realizzato da idranti UNI 45.

In funzione del nuovo lay-out dei locali è previsto un diverso posizionamento dei nuovi idranti con conseguente adeguamento della rete di adduzione.

All'ingresso dei nuovi laboratori è inoltre prevista la realizzazione di un filtro a prova di fumo che dovrà essere dotato di pressurizzatore.

## **Tubazioni, canalizzazioni e isolamenti**

### TUBAZIONI

Le reti di distribuzione saranno realizzate secondo le seguenti prescrizioni:

#### Tubazioni in acciaio nero verniciati rosso Ral 3000 con giunzioni flangiate o a saldare:

- EN 10255 (EX UNI 8863) fino a DN80
- EN 10216.1 (EX UNI 7287) oltre DN80

1. Sottocentrale termofrigorifera;
2. Impianto radiatori (escluso allacci);

#### Tubazioni in acciaio zincato con giunzioni flangiate o a vite:

- EN 10255 (EX UNI 8863)

1. Impianto antincendio;
2. Riempimento impianti;
3. Scarichi apparecchiature.

#### Tubazioni in acciaio inox AISI 316 con giunzioni flangiate o a vite:

- UNI EN 10217:2014

1. Impianto umidificazione UTA.

#### Tubazioni in multistrato con giunzioni a pressare:

- UNI 10954-1:2008
- Rispondenti alle prescrizioni della Circolare n. 102 del 02/12/78 del Ministero della Sanità;

1. Impianto idrico sanitario (acqua fredda, calda e ricircolo);

### CANALIZZAZIONI

#### Canalizzazioni in acciaio zincato:

1. Impianti con aria primaria;
2. Impianti di estrazione aria.

### ISOLAMENTI

Gli isolamenti delle tubazioni percorse da fluidi caldi saranno realizzati nel rispetto della Legge 10 (allegato B Tab. 1 con riferimento della conduttività termica dell'isolante 0,040 W/mq°K a + 40°C) e saranno realizzati con materiale flessibile a cellule chiuse.

Di seguito gli spessori minimi da adottare in funzione del diametro esterno delle tubazioni:

#### Tubazioni installate all'aperto o nelle centrali tecnologiche (100% dello spessore minimo):

- |                              |                    |       |
|------------------------------|--------------------|-------|
| • $\varnothing_e$ 20 a 39 mm | DN15, 20 , 25      | 30 mm |
| • $\varnothing_e$ 40 a 59 mm | DN32, 40           | 40 mm |
| • $\varnothing_e$ 60 a 79 mm | DN50, 65           | 50 mm |
| • $\varnothing_e$ 80 a 99 mm | DN80               | 55 mm |
| • $\varnothing_e$ >100 mm    | DN100, 125,150.... | 60 mm |

#### Tubazioni installate all'interno in adiacenza delle pareti esterne (spessori 100% moltiplicati per 0,5):

• $\varnothing_e$ 20 a 39 mm	diam.	DN15, 20, 25	15 mm
• $\varnothing_e$ 40 a 59 mm	diam.	DN32, 40	20 mm
• $\varnothing_e$ 60 a 79 mm	diam.	DN50, 65	25 mm
• $\varnothing_e$ 80 a 99 mm	diam.	DN80	28 mm
• $\varnothing_e$ >100 mm	diam.	DN100,125,150....	30 mm

Tubazioni installate all'interno verso locali riscaldati (spessori 100% moltiplicati per 0,3):

• $\varnothing_e$ 20 a 39 mm	diam.	DN20, 20, 25	9 mm
• $\varnothing_e$ 40 a 59 mm	diam.	DN32, 40	12 mm
• $\varnothing_e$ 60 a 79 mm	diam.	DN50, 65	15 mm
• $\varnothing_e$ 80 a 99 mm	diam.	DN80	17 mm
• $\varnothing_e$ >100 mm	diam.	DN100,125, 150....	20 mm

Gli isolamenti delle tubazioni percorse da fluidi refrigeranti saranno realizzati secondo il seguente prospetto (con riferimento della conduttività termica dell'isolante 0,040 W/mq°K a + 40°C) e saranno realizzati con materiale flessibile a cellule chiuse.

Di seguito gli spessori minimi da adottare in funzione del diametro esterno delle tubazioni:

• $\varnothing_e$ 20 a 39 mm	DN15,20,25	20 mm
• $\varnothing_e$ 40 a 60 mm	DN32,40,50	30 mm
• $\varnothing_e$ 60 a 90 mm	DN65,80	40 mm
• $\varnothing_e$ >91 mm	DN100,125,150....	50 mm

Gli isolamenti delle canalizzazioni percorse da fluidi caldi saranno realizzati nel rispetto della Legge 10 (allegato B Tab. 1 con riferimento della conduttività termica dell'isolante 0,040 W/mq°K a + 40°C con riferimento ai  $\varnothing_e$  delle tubazioni da 20 a 39 mm) e saranno realizzati con materiale flessibile a cellule chiuse.

Di seguito gli spessori minimi da adottare:

- Canalizzazioni installate all'aperto o nelle centrali tecnologiche (100% dello spessore con un minimo di): 30 mm
- Canalizzazioni installate all'interno in adiacenza delle pareti esterne (spessori 100% moltiplicati per 0,5): 15 mm
- Canalizzazioni installate all'interno verso locali riscaldati (spessori 100% moltiplicati per 0,3): 9 mm

Le tubazioni dell'acqua fredda potabile saranno isolate per evitare la condensa superficiale (con riferimento della conduttività termica dell'isolante 0,040 W/mq°K a + 40°C) e saranno realizzati con materiale flessibile a cellule chiuse.

Di seguito gli spessori minimi da adottare in funzione del diametro esterno delle tubazioni:

• $\varnothing_e$ 20,26,32,40 mm	13 mm
• $\varnothing_e$ >40 mm	19 mm

Per tutte le tubazioni e canalizzazioni in vista la finitura degli isolamenti sarà realizzata con lamierino di alluminio spessore 6/10 mm. Per le applicazioni non in vista installate nei cavedi, tracantoni e nei controsoffitti non è prevista la finitura.

Le canalizzazioni di ripresa aria installate a monte dei recuperatori di calore delle unità di trattamento aria saranno isolate con le stesse modalità delle canalizzazioni di mandata dell'aria.

Le canalizzazioni di presa aria esterna e di espulsione installate a valle dei recuperatori di calore non saranno isolate.

### **Staffaggi e ancoraggi antisismici**

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018) impongono una progettazione mediante calcolo della resistenza delle azioni sismiche anche per le strutture di sostegno degli impianti.

Dovrà quindi essere prevista una protezione antisismica per i principali componenti degli impianti quali le reti di distribuzione idrauliche ed aerauliche nei locali in cui vi è permanenza di persone e in tutte le centrali tecnologiche in cui sono presenti apparecchiature insistenti su solai sopraelevati. Nelle centrali tecnologiche non dovranno essere previsti gli staffaggi antisismici in quanto ambienti senza

presenza di persone.

La protezione si dovrà ottenere mediante opportuni sistemi di fissaggio alle strutture dell'edificio dei componenti, in modo che questi, nel caso di eventi sismici, non si stacchino dai loro supporti, ma possano compiere movimenti solidali a quelli dell'edificio stesso.

Potranno quindi essere usate sospensione fisse mediante aste filettate e/o sospensioni con cavo metallico con relativi accessori in dotazione.

A tale scopo, nella installazione di impianti, dovranno essere adottati i seguenti accorgimenti:

Ancorare gli impianti alle strutture portanti degli edifici e preservarli dagli spostamenti relativi di grande entità durante il sisma.

Assorbire i movimenti relativi delle varie parti di impianto (tubazioni, canalizzazioni, apparecchiature) causate da deformazioni, movimenti delle strutture, differenti spostamenti relativi tra terreno e corpi di fabbrica o spostamenti delle parti tra di loro, senza rottura delle connessioni e dei cablaggi anche mediante l'introduzione di dispositivi di smorzamento.

Evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti strutturali.

Limitare al minimo lo spostamento laterale di macchinari quali U.T.A., serbatoi ecc. mediante opportuni ancoraggi.

Porre attenzione ai collegamenti tra apparecchi senza dispositivo di isolamento delle vibrazioni e tubazioni, canalizzazioni con la rete elettrica di alimentazione.

L'Appaltatore dovrà sottoporre per approvazione alla D.L., prima della esecuzione delle opere i seguenti documenti:

Disegni costruttivi degli staffaggi di supporto e ancoraggio degli impianti e delle tralicciature metalliche di sostegno delle apparecchiature, riportanti la modalità di ancoraggio alle strutture del fabbricato e i relativi calcoli di dimensionamento statico/dinamico con i riferimenti normativi. I calcoli dovranno essere sottoscritti da un professionista abilitato.

Dichiarazioni che tutte le apparecchiature fornite, relative agli impianti ritenuti essenziali, sono conformi al NTC 2018.

## **Modalità di posa**

### **Apparecchiature e macchinari**

Le apparecchiature e i macchinari saranno installati in accordo con le modalità di installazione raccomandate dal costruttore e secondo le seguenti direttive.

Le apparecchiature e i macchinari verranno assemblati in cantiere e posizionati correttamente, connessi ai servizi generali e resi pronti per la messa in marcia con:

Tutti gli allacciamenti e dispositivi di sicurezza installati e funzionanti

La lubrificazione iniziale

I sistemi di controllo tarati per un funzionamento efficiente e continuativo

Le apparecchiature e i macchinari saranno posizionati su basamenti in calcestruzzo, salvo che non siano previsti speciali basamenti sui disegni di progetto.

Dovranno prevedersi i bulloni di fondazione necessari.

Gli ammortizzatori dovranno essere come specificato dal costruttore per ogni parte delle apparecchiature avendo cura di controllare la corretta distribuzione dei carichi.

I canali saranno supportati in modo tale da evitare che siano trasmessi carichi alle bocche delle macchine.

L'allineamento delle macchine rotanti sarà eseguito prima e dopo l'ancoraggio e l'inghisaggio dei basamenti.

L'allineamento delle apparecchiature e dei macchinari preassemblati in fabbrica, dovrà essere controllato in cantiere ad installazione avvenuta.

Gli organi di intercettazione necessari per l'esercizio dell'impianto saranno montati in posizione accessibile.

Gli strumenti indicatori e regolatori saranno montati in modo da essere letti e manovrati agevolmente.

In particolare si dovrà avere cura che i materiali non vengano danneggiati dall'esposizione all'umidità ed alla polvere.

A lavoro ultimato le apparecchiature, macchinari e gli accessori dovranno risultare esenti da danni alla

verniciatura, non dovranno presentare segni di utensili, graffiature, colpi, scheggiature e altri difetti.

Le bocche aspiranti e prementi dei ventilatori saranno protette adeguatamente prima della installazione definitiva.

Le superfici esterne delle apparecchiature e dei macchinari saranno ripulite da sporcizia, tracce di ruggine, incrostazioni, grassi ed altri materiali estranei.

Le parti interne saranno ripulite, prima dell'avviamento, della sporcizia, polvere e residui di lavorazione, mediante l'impiego di un aspiratore di tipo industriale.

### **Staffaggi**

Gli staffaggi dovranno essere eseguiti con modalità antisismica. Si rimanda al capitolo dedicato a tale argomento.

### **Finitura e verniciatura delle superfici**

Le superfici esterne delle tubazioni dovranno essere adeguatamente pulite e verniciate, allo scopo di proteggere i materiali dall'ossidazione secondo la procedura prescritta.

### **Tubazioni**

#### Tubazioni in acciaio

Le tubazioni saranno installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni saranno installate per quanto possibile in adiacenza al soffitto, pareti e colonne, alla elevazione e nella posizione indicata sui disegni di progetto.

In assenza di indicazioni relative alla esatta ubicazione delle tubazioni, queste correranno il più alto possibile per quanto permesso da altri manufatti o impianti.

Negli impianti di tipo civile le tubazioni correranno di norma sopra il controsoffitto.

I termometri, i manometri e gli strumenti di indicazione saranno installati in modo da consentire un'agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio.

Per quanto possibile saranno usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature.

Per agevolarne l'accesso e lo smontaggio saranno installati manicotti, flange e giunti a tre pezzi in corrispondenza dei bocchelli delle macchine e delle apparecchiature.

Le valvole e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio dell'impianto, saranno installate in posizioni facilmente accessibili.

Le tubazioni saranno installate con la pendenza indicata sui disegni di progetto comunque in modo da favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

I raccordi di riduzione saranno realizzati in opera o impiegando raccordi prefabbricati.

Per prevenire sacche di condensa o di aria le riduzioni saranno di tipo eccentrico. Per prevenire colpi d'ariete saranno previsti polmoni d'aria, ammortizzatori e valvole di sovrappressione.

#### Tubazioni in materiale plastico

Nell'installazione andranno osservate le raccomandazioni fornite dall'Istituto Italiano Plastici, nelle seguenti pubblicazioni tecniche, edite a tal fine dall'Istituto stesso:

Pubblicazione n.3 relativa a tubi in PVC per reti di scarico interrate

Pubblicazione n.8 relativa a tubi in PVC per reti di scarico interne a fabbricati

Pubblicazione n.11 relativa a tubi in HDPE per reti di scarico interrate

Pubblicazione n.10 relativa a tubi in HDPE per acquedotti

Per tubazioni di altro tipo occorrerà attenersi alle prescrizioni delle case costruttrici. Particolare attenzione va posta al problema della dilatazione dei tubi che deve essere assorbita o da fusi di dilatazione nel caso di tubi liberi, o da manicotti di dilatazioni, in caso di vincoli strutturali o distributivi.

I sistemi vanno calcolati in funzione dei coefficienti indicati dalle diverse case costruttrici.

#### Saldature

Le saldature dovranno essere eseguite da saldatori qualificati secondo UNI 4633 ed UNI 5770.66.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro inferiore a DN 50 di norma dovranno essere realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica, mentre quelle con diametro superiore saranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua. Si raccomanda particolare attenzione nella saldatura di tubazioni di piccolo diametro (dia minore di 1") per non ostruire il passaggio interno.

Anche per questo scopo si consiglia di limitare l'uso di tubazioni dia 3/8" alla realizzazione di sfoghi d'aria.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di fare eseguire a spese a cure dell'installatore, controlli radiografici a campione (max 2% dal numero totale di saldature). Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a far eseguire, sempre a cura e spese dell'installatore, altri controlli radiografici al fine di verificare l'accettabilità delle saldature stesse.

Per le reti di distribuzione del gas, le saldature vanno ispezionate in conformità al citato D.M. 24.4.84.

#### Guarnizioni e premistoppa

Il tipo di guarnizione o premistoppa sarà scelto in funzione del servizio richiesto in accordo alle raccomandazioni del costruttore.

Le guarnizioni per l'accoppiamento di flange piane ricopriranno l'intera superficie delle flange.

La guarnizione per l'accoppiamento di flange, con risalto ricopriranno solamente l'area del risalto delle flange.

Per gli accoppiamenti tra flange in PVC o materiali similari saranno usate guarnizioni morbide con spessore 3-4 mm.

#### Targhette ed identificazione linee

Tutte le valvole saranno dotate di targhette per la identificazione del servizio.

Le targhette saranno in metallo o plastica, la ditta dovrà produrre campionatura per approvazione da parte della Direzione Lavori prima della installazione.

Le linee saranno identificate con scritture in lettere nere su fondo di colore codificato nei termini seguenti:

In corrispondenza di valvole di sezionamento

Sui due rami di una tubazione che attraversa una parete

Ad ogni diramazione della tubazione principale

L'identificazione sarà in caratteri tali da potersi leggere facilmente dalla quota del pavimento.

Le linee saranno identificate con i colori codificati, ogni 15 metri per mezzo di bande di nastro in vinile della larghezza minima di 50 mm.

#### Pulizia e lavaggio delle linee

Le superfici interne delle tubazioni saranno attentamente ispezionate e liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine.

Le superfici esterne delle tubazioni saranno pulite da sporcizia, grasso e scorie di varia natura in modo da avere una superficie idonea per essere preparata per la successiva verniciatura.

Le operazioni di lavaggio dovranno essere effettuate dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio.

Il riempimento dell'impianto andrà effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

L'installatore dovrà provvedere a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua necessaria per il lavaggio delle tubazioni.

Il lavaggio delle tubazioni avverrà con detergente o altre soluzioni, l'installatore dovrà provvedere alle apparecchiature necessarie quali serbatoi, riscaldatori e pompe di circolazione.

Gli strumenti, le apparecchiature e gli accessori che possono essere danneggiati nel corso delle operazioni di lavaggio dovranno essere isolati dalle tubazioni. Se sulle tubazioni non sono stati previsti filtri permanenti, si dovrà provvedere ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe e delle valvole di controllo.

Dopo il lavaggio, i filtri temporanei saranno rimossi ed i filtri permanenti, se presenti, saranno smontati ed accuratamente puliti. Le tubazioni pulite con soluzioni detergenti saranno abbondantemente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

Le linee saranno riempite con acqua pulita al termine delle operazioni sopra descritte.

Per le linee che devono essere soffiate con aria, l'installatore dovrà provvedere agli allacciamenti temporanei e mettere a disposizione il compressore d'aria o le necessarie batterie di bombole.

Potrà essere utilizzato il sistema di aria compressa dell'impianto se pronto per l'uso e previo assenso della Direzione Lavori. La distribuzione di acqua potabile, dopo il lavaggio e prima della messa in funzione deve essere sottoposta ad una disinfezione mediante immissione di cloro gassoso o miscela di acqua e cloro gassoso o soluzione di ipoclorito di sodio.

Si deve procedere infine al risciacquo con acqua potabile sino a quando il fluido scaricato con assume le caratteristiche chimiche e batteriologiche dell'acqua d'alimentazione. La disinfezione va effettuata secondo le disposizioni della norma UNI 9181.

#### Protezione anticorrosiva e verniciatura finale

Ad installazione avvenuta le tubazioni saranno accuratamente pulite, sgrassate e preparate per l'applicazione di primer anticorrosivo. La pulizia verrà fatta mediante attrezzi manuali quali picchetti, raschietti, spazzole metalliche e carta abrasiva per rimuovere scaglie di laminazione e di ruggine in fase di distacco.

Successivamente sarà applicata una doppia mano di primer anticorrosivo sulle tubazioni che dovranno essere isolate. Le tubazioni non isolate saranno trattate con due mani di primer e due mani di smalto a finire nei colori che saranno indicati dalla Direzione Lavori.

### **Valvole**

#### Limiti di impiego relativi al tipo degli attacchi

Le valvole con attacchi filettati potranno essere impiegate sino a DN50 sui tubi grezzi e DN80 sui tubi zincati. Per diametri successivi dovranno essere impiegate valvole flangiate.

#### Smontabilità

Tutte le valvole dovranno poter essere smontate per la loro sostituzione o per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione, o per le riparazioni che non fosse possibile eseguire sulle valvole in opera.

Le valvole con attacchi filettati dovranno quindi essere montate con interposizione di bocchettone in ghisa malleabile in tre pezzi, in linea di massima con tenuta a sede conica. Poiché la discontinuità costituita dalla struttura del bocchettone può costituire una fonte di perdite l'Installatore dovrà:

Mettere in atto sulle tubazioni percorse dai fluidi caldi tutti quegli accorgimenti atti ad impedire che si scarichino sul bocchettone spinte, tensioni, torsioni dovute a dilatazioni dei materiali.

Verificare comunque, sempre, il serraggio del pezzo folle del bocchettone dopo un ragionevole lasso di tempo dall'avviamento degli impianti sia "caldi" che "freddi".

Le valvole con attacchi flangiati dovranno essere montate mediante accoppiamento a controflange in acciaio, preferibilmente del tipo a collarino da saldare in testa.

Nel caso non potesse essere evitato l'impiego di flange piane da saldare, la saldatura dovrà essere eseguita in modo da evitare deformazioni per surriscaldamento, p.e. mediante saldatura all'arco elettrico. Per il montaggio di valvole flangiate sui tubi zincati è ammesso l'impiego di controflange a collarino filettato, sino a DN80, anche se la soluzione raccomandata rimane la saldatura della flangia sul tubo grezzo, e la successiva zincatura a bagno del prefabbricato.

Le guarnizioni di tenuta dovranno essere scelte con attenzione, in funzione della natura e delle temperatura del fluido che percorre le tubazioni.

#### Posizionamento

Il valvolame deve essere montato in posizioni che permettano un'esecuzione razionale delle manovre manuali, e della manutenzione.

Nella progettazione del piping dovranno quindi essere debitamente considerati i limiti e le raccomandazioni che indichiamo appresso:

Altezze di installazione della valvola non superiore a 2.20 mt sul piano di governo; per la manovra di valvole poste a quota superiore dovranno essere impiegati sistemi adeguati (volantini alveolati con catena, leve con fumi e carrucole, passerelle d'accesso, ecc.)

Lo spazio circostante la valvola dovrà essere sufficiente per rendere agevole la manovra, e per permettere di compiere tutte quelle operazioni di manutenzione da eseguire sulle valvole in opera, oppure lo smontaggio della valvola

La valvola dovrà essere raggiungibile seguendo percorsi non accidentati, e comunque tali da permettere



manovre d'emergenza in tempi utili.

#### Supportazione

Deve essere esaminata con attenzione la problematica relativa alla supportazione delle valvole di gran peso e dimensioni.

Anche se a questo riguardo non possono essere dettate disposizioni univoche e precise a causa della grande varietà di tipi e materiali usati per la costruzione, si ritiene utile mettere in evidenza che devono essere messi in atto tutti quegli accorgimenti che permettano di eliminare sovraccarichi, tensioni, torsioni, sia sul corpo delle valvole che sulle macchine e corredo delle quali le valvole sono montate.

#### Finitura

Le valvole da installare fuori terra, costruite con materiali ossidabili, devono essere fornite complete di verniciatura antiruggine. La successiva verniciatura a smalto dovrà essere di colore uguale a quello delle tubazioni sulle quali sono montate e comunque conforme alla normativa in vigore. Le valvole da installare all'esterno dei fabbricati, a quota inferiore al piano di campagna, devono essere alloggiate in pozzetti in muratura di dimensioni adeguate e ispezionabili e protette con catramatura a caldo.

### **Isolamenti termici**

#### Prescrizioni generali

I materiali isolanti dovranno essere conformi alle prescrizioni della presente norma ed installate in stretto accordo alle raccomandazioni del costruttore ed alle indicazioni seguenti. I materiali isolanti dovranno essere ricoverati in magazzino coperto.

L'installatore dovrà attuare tutte le precauzioni necessarie per evitare che l'umidità si infiltri nei materiali isolanti, in particolare per quelli destinati ad isolare sezioni di impianto fredde.

I dettagli di installazione tipica sono forniti a titolo esemplificativo e non limitativo.

Il lavoro di posa in opera degli isolamenti dovrà iniziare quando gli apparecchi, le tubazioni, gli organi di intercettazione, gli strumenti di misura, etc. saranno stati completamente provati e collaudati e comunque dopo la prova idraulica.

L'isolamento deve essere applicato su superfici a temperatura inferiore a quella ambiente, prive di umidità e di qualsiasi altro materiale estraneo come polvere, olio, grasso etc.

Prima dell'applicazione dell'isolamento l'installatore dovrà accertarsi che le apparecchiature in acciaio grezzo siano state preventivamente trattate mediante spazzolatura meccanica e verniciatura con due mani di vernice antiruggine di diverso colore.

Il rivestimento dovrà essere continuo senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, non dovrà ricoprire i supporti, dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

Le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata dovranno essere isolate dai supporti e staffaggi con l'interposizione di isolamento di spessore idoneo ad evitare condensazioni o stillicidio. Qualora si verificassero delle discontinuità non evitabili nella posa dell'isolamento, esse dovranno essere riempite con cemento plastico isolante od altro materiale adatto per il tipo di isolamento in esecuzione.

Il rivestimento sarà accuratamente posato e sicuramente fissato con appositi adesivi. La finitura si presenterà liscia ed uniforme. La barriera al vapore avrà le sovrapposizioni ed i giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti. Il tipo di nastro sarà in accordo alle caratteristiche del rivestimento esterno. Eventuali capi liberi di fili metallici che legano il materiale isolante, dovranno essere strettamente avvolti ed avere le punte terminali rivoltate e conficcate nell'isolamento.

L'installatore dovrà garantire la tenuta dell'acqua e la stabilità dell'isolamento e relativa finitura, contro l'azione della pioggia e del vento e degli effetti termici.

A questo scopo dovrà provvedere a fornire in opera, ove necessario e qualora non abbia già provveduto la Committente, opportuni sostegni bullonati quali centine, bandelle e simili. Per gli isolamenti da freddo i sostegni dovranno essere costruiti con opportuni accorgimenti atti ad evitare i ponti termici.

I sostegni dovranno essere costruiti con materiali idonei ed opportunamente trattati al fine di evitare le corrosioni.

#### Isolamento tubazioni fluidi caldi

I feltri, le lastre, i segmenti, le coppelle e tutti gli altri isolanti preformati dovranno essere posti in opera, in

uno o più strati, con i bordi strettamente accostati e con i giunti di ciascuno strato e fra strato e strato opportunamente sfalsati.

Il materiale di isolamento dovrà essere opportunamente affrancato.

I capi liberi dei fili metallici che tengono in posto il materiale isolante dovranno essere strettamente attorcigliati (4 o 5 giri min.) ed avere le punte terminali rivolte e conficcate nell'isolamento.

La finitura comune dei due corpi vicini, aventi lo stesso tipo di isolamento è da evitare. Quando un attacco di un apparecchio o di una tubazione interferisce con una legatura o cerchiatura, la legatura o la cerchiatura dovrà essere ripetuta immediatamente prima ed immediatamente dopo l'attacco.

Dovrà essere assolutamente evitato che le targhette degli apparecchi con i dati di costruzione e di collaudo vengano coperte dall'isolamento o dalla finitura esterna o vengano comunque deteriorate. Quando la loro posizione non consente la semplice interruzione del rivestimento, dovranno essere presi accordi con la committente per adottare la soluzione più conveniente.

Il lamierino da impiegare, per le finiture esterne, dovrà essere tagliato con tracciatura geometrica in fogli, spicchi o sezioni e sarà fissato con viti autofilettanti.

Le rifiniture nelle zone di discontinuità dell'isolamento, come in corrispondenza di profilati di sostegno, passerelle, passi d'uomo, portine di ispezione etc., dovranno essere fatte con mascherine di riquadro in lamierino dello stesso spessore usato per la copertura.

I giunti orizzontali dell'involucro dovranno essere sovrapposti a sgrondo e quelli verticali controvento e con gli orli liberi per irrigidimento, in modo da evitare il ristagno dell'acqua piovana.

Le sovrapposizioni per i lamierini costituenti le scatole fisse o smontabili, ove siano richieste per la finitura di valvole, flange, raccordi o pezzi speciali, deve essere di circa 150 mm.

Per le tubazioni e gli apparecchi verticali il lamierino dovrà essere fissato con viti autofilettanti sugli anelli di sostegno dell'isolamento.

#### Isolamento tubazione fluidi freddi con elementi preformati

Gli elementi preformati costituenti l'isolamento dovranno essere posti in opera, in uno o più strati, con i bordi strettamente accostati in modo che non si abbiano fessure o vuoti e con i giunti di ciascun strato e fra strato e strato opportunamente sfalsati.

Tutti i giunti dello strato esterno devono essere sigillati con mastice plastico.

Tutto il materiale di isolamento dovrà essere tenuto in posto secondo quanto previsto nella presente norma.

I capi liberi dei fili di cerchiatura dovranno essere strettamente attorcigliati per un minimo di 4 o 5 giri o quindi piegati e conficcati nell'isolamento.

Sia i fili che i nastri dovranno essere tesi e fatti affondare nel materiale isolante per una profondità pari a circa il loro spessore.

Tutto il materiale isolante posato durante la giornata deve essere coperto nel medesimo giorno, dalla barriera al vapore. Nel caso in cui non fosse possibile eseguire tempestivamente la barriera al vapore è necessario che le testate di quest'ultima ed il materiale isolante vengano protette da umidità ed eventuale pioggia con adeguati mastici.

Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione della successiva "barriera al vapore" e nell'applicazione del lamierino di protezione.

Prima di applicare la protezione di lamierino si dovrà controllare attentamente che la barriera al vapore non presenti rotture, aperture o fori. Tali imperfezioni non sono tollerabili in quanto consentono il passaggio del vapore d'acqua del materiale isolante con conseguente danneggiamento di tutto l'isolamento con possibile corrosione del corpo isolato.

I giunti orizzontali dell'involucro dovranno essere sovrapposti a sgrondo e quelli verticali controvento e con gli orli liberi bordati per irrigidimento, in modo da evitare il ristagno dell'acqua piovana.

Laddove gli orli bordati non garantiscano lo scolo dell'acqua piovana, per la posizione in cui si vengano a trovare, si dovrà ricorrere alla loro sigillatura con mastice.

Tutte le parti speciali di tubazioni, quali flange, raccordi, valvole, strumenti di misura etc., saranno di norma isolati con materiale uguale e di spessore equivalente a quello dell'isolamento delle tubazioni in cui sono

montati.

Gli elementi componenti dell'isolamento, che possono essere sia elementi preformati di tipo comune quelli coppelle, lastre o segmenti, sia pezzi speciali tagliati sul posto, saranno posati in modo da seguire il più possibile il contorno del corpo da isolare.

Gli spazi vuoti saranno riempiti con lana di roccia sfusa, costipata accuratamente. In nessun punto lo spessore dello strato isolante deve scendere al di sotto di quanto stabilito.

È previsto che l'accessibilità a queste parti speciali di tubazioni si possa avere soltanto tagliando il tratto di isolamento ad esso interessato, con possibilità di recupero delle parti che lo compongono; perciò l'isolamento dovrà essere eseguito in modo tale da poter essere facilmente rimosso senza danneggiare l'isolamento attiguo della tubazione. Quest'ultima dovrà avere i bordi terminali tali da permettere lo sfilamento dei bulloni e da assicurare la tenuta stagna indipendentemente dall'isolamento del pezzo speciale.

Le staffe di supporto delle tubazioni saranno isolate con lo stesso materiale e lo stesso spessore usato per le tubazioni relative, per una lunghezza uguale ad almeno 4 volte lo spessore; la barriera al vapore si prolungherà sulla staffa per una lunghezza minima di 150 mm. A queste prescrizioni si deroga, qualora la continuità degli ancoraggi od appoggi metallici venga interrotta mediante interposizione di blocchi di legno (o altro materiale isolante idoneo) di spessore adeguato ed opportunamente trattato.

Gli attacchi su serbatoi, scambiatori, torri ed apparecchi assimilabili devono essere isolati almeno con lo stesso spessore applicato sui corpi, assicurando l'assoluta continuità della barriera al vapore. L'isolamento del bocchello si interromperà ad una distanza della flangia tale da permettere lo smontaggio dei bulloni.

Le flange di collegamento fra gli attacchi degli apparecchi e le tubazioni saranno isolate in modo indipendente dall'apparecchio e considerandole parte delle tubazioni, secondo quanto indicato nel precedente paragrafo, in modo da rendere possibile lo smontaggio senza danneggiare l'isolamento dell'apparecchio e la continuità della barriera al vapore.

I passi d'uomo e gli attacchi con flangia cieca saranno di norma isolati con materiale uguale e di spessore equivalente a quello posto sull'apparecchio.

Gli elementi componenti dell'isolamento, che possono essere sia pezzi preformati di tipo comune quali coppelle, lastre o segmenti, sia pezzi speciali tagliati sul posto, saranno posati in modo da seguire il più possibile il contorno della parte da isolare.

Lo spazio vuoto per sfilaggio dei bulloni sarà riempito con lana di roccia sfusa costipata accuratamente. In nessun punto lo spessore dello strato isolante deve scendere al di sotto di quanto stabilito.

L'accessibilità si potrà avere tagliando la parte di isolamento interessata, senza danneggiare l'isolamento del corpo. Le parti componenti potranno essere recuperate.

Non sono ammesse isolamenti a carattere provvisorio: dovranno essere prese tutte le precauzioni per evitare i rifacimenti parziali di isolamento già posti in opera. Qualora si rendessero necessarie modifiche su apparecchi o tubazioni già isolati, il rifacimento dovrà possibilmente estendersi ad una intera sezione di isolamento (per esempio fra due flange, fra due valvole etc.). In ogni caso, nel corso di rifacimento, dovrà essere evitata l'entrata di umidità negli isolamenti già costruiti.

## **Norme di prova e collaudi**

### **Controllo preliminare**

Il controllo preliminare di tipo visivo deve assicurare che il montaggio delle diverse parti dell'impianto sia stato perfettamente eseguito a regola d'arte, che la tenuta dei collegamenti tra apparecchi, rubinetteria e tubazioni sia perfetta e che l'insieme sia corrispondente alle prescrizioni.

### **Prove e verifiche in corso d'opera**

#### Tubazioni

##### Prove di tenuta

Le prove di tenuta saranno condotte su tutte le linee di tubazione prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto e prima di applicare l'isolamento o interrare i tubi. Tranne casi speciali, per cui si rimanda alle prescrizioni relative, la pressione di prova deve essere di 1.5 volte la pressione di esercizio massima, con un minimo di 8 bar.

L'installatore dovrà realizzare le opere provvisorie necessarie per le prove di tenuta e fornire le pompe, gli strumenti e quanto altro necessario.

Gli strumenti per le prove dovranno essere stati testati e calibrati direttamente, la scala sufficientemente ampia per una lettura agevole e un facile apprezzamento di eventuali scostamenti.

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori. Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi ciechi o dischi a rottura prestabilita.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse, la pressione dovrà essere mantenuta per 4 ore senza apprezzabili diminuzioni.

Le tubazioni di distribuzione di acqua calda sia in circuito chiuso che di consumo, con produzione centralizzata, devono essere sottoposte anche ad una prova idraulica a caldo. Per le tubazioni in circuito chiuso la prova va effettuata ad una temperatura pari alla temperatura massima di progetto.

Per le tubazioni di distribuzione di acqua calda di consumo, la prova va effettuata dopo la messa in funzione dell'impianto di preparazione dell'acqua calda, alla pressione di esercizio per non meno di due ore consecutive ad un valore di temperatura iniziale maggiore di almeno 10°C al massimo valore di temperatura raggiungibile nell'esercizio.

La prova idraulica a caldo ha lo scopo di accertare gli effetti delle dilatazioni termiche sulle tubazioni.

La rilevazione a vista degli effetti sulle parti accessibili e quella indiretta sulle parti inaccessibili, deve constatare il libero scorrimento delle tubazioni, particolarmente in corrispondenza degli attraversamenti delle strutture murarie, senza danneggiamenti alle strutture stesse e senza deformazioni non previste in sede di progettazione.

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta, dovranno essere riparati immediatamente e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

#### Valvole

##### Prove

I collaudi presso i costruttori dovranno essere eseguiti in conformità a UNI 6884,71 e 7125.72. I collaudi relativi a valvolame da impiegare con condizioni di esercizio particolari dovranno essere presenziati. Prove idrauliche di tenuta dovranno essere eseguite sul valvolame dopo la posa in opera, prima di applicare gli isolamenti termici.

Nei sistemi di distribuzione e circolazione di fluidi caldi, le prove idrauliche verranno eseguite a caldo, alla temperatura massima di esercizio, al fine di accertare gli effetti delle dilatazioni.

Le prove idrauliche in opera riguarderanno sia la tenuta del corpo valvola e degli attacchi, sia la tenuta dell'intercettazione del fluido.

L'Appaltatore dovrà realizzare a sue spese, le opere provvisorie necessarie per le prove.

Le prove dovranno permettere di constatare la funzionalità, la manovrabilità, e l'accessibilità alle valvole, sia ai fini della manovra che alla manutenzione. Le perdite e i difetti che dovessero evidenziarsi nel corso di ispezioni, prove e collaudi dovranno essere eliminate a cura e spese dell'appaltatore.

L'esito favorevole dovrà risultare dalla ripetizione delle prove.

#### Isolamenti termici

##### Collaudi sugli isolamenti finiti

Gli isolamenti finiti, saranno di norma, sottoposti al controllo dimensionale ed a controlli esterni non distruttivi intesi a verificare la corretta esecuzione dell'isolamento e della finitura.

In casi particolari, il collaudo potrà comportare il prelievo di materiali da posare o già posati allo scopo di ricavare campioni per prove sui materiali isolanti.

#### Tolleranze dimensionali

Lo spessore dell'isolamento al netto dello strato di finitura, non dovrà essere in ogni punto inferiore a quello prescritto.

Sulle misure teoriche della circonferenza, ricavata secondo le modalità previste sono ammesse le seguenti tolleranze:

Isolamenti caldi 0 fino a 50 mm

Isolamenti freddi ad un solo strato 0 fino a 50 mm

Isolamenti freddi a doppio strato 0 fino a 80 mm

### Apparecchiature e macchinari

#### Prove

Le apparecchiature e i macchinari dovranno essere sottoposti alla prova di funzionamento meccanico presso l'officina del fornitore o in cantiere. La durata di questa prova non sarà inferiore alle 4 ore ed i macchinari dovranno funzionare da 0% a 100% della velocità della portata nominale. Durante questo periodo saranno rilevati i seguenti valori:

#### Vibrazioni

Possibili vibrazioni delle pale delle giranti

Potenza assorbita alle condizioni di progetto

Livello di pressione sonora (SPL) in dBA in conformità a quanto specificato

Sarà eseguito un controllo dimensionale:

- a) Dimensioni di ingombro in accordo ai disegni approvati
- b) Dimensioni dei basamenti
- c) Dimensioni delle eventuali sezioni funzionali
- d) Dimensioni dei giunti di accoppiamento

Tutte le prove ed ispezioni potranno essere presenziate dalla committente.

Prima della accettazione finale, tutti gli impianti dovranno essere fatti funzionare dall'Appaltatore secondo gli schemi funzionali e con piena soddisfazione della Committente. Tutti gli impianti dovranno essere manovrati con i liquidi in pressione per provarne il funzionamento. I liquidi dovranno circolare in tutte le reti senza creare rumori, vibrazioni, colpi di ariete, perdite o turbolenze.

I drenaggi dovranno scorrere liberamente senza perdite e/o interferenze.

Manometri e termometri dovranno realmente indicare nella scala appropriata, gli esatti valori. Tutte le tubazioni dovranno essere installate in modo ordinato.

Tutte le valvole ed altri organi necessari di manovra dovranno essere installati in posizione facilmente accessibile.

La prova di circolazione la verifica della coibentazione delle reti di distribuzione di acqua calda e vapore ad erogazione nulla, ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento della rete di acqua calda e l'efficienza della coibentazione.

### **Prove e verifiche finali**

Sono le prove e verifiche da effettuare ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme dell'opera, come consistenza, funzionalità e prestazioni, alle prescrizioni contrattuali, alle norme di sicurezza e di buona tecnica.

Il collaudo dovrà essere eseguito prima dell'esecuzione dei collegamenti finali con le apparecchiature e dell'applicazione della coibentazione e/o dell'isolamento anticondensa.

Le apparecchiature e le strumentazioni danneggiabili dal collaudo dovranno essere adeguatamente protette e/o isolate in fase di collaudo la pressione di prova non dovrà apprezzabilmente calare durante un periodo di prova.

I collaudi dovranno essere effettuati secondo quanto specificato per i vari utilizzi.

### **Collaudo**

L'accettazione della fornitura sarà condizionata all'effettuazione del collaudo meccanico e idraulico dell'impianto, successivo alle prove di avviamento, durante le quali verrà accertato che le operazioni effettuate dal fornitore corrispondono alle prescrizioni.

Sulle apparecchiature installate saranno effettuate le ispezioni ed i controlli richiesti nelle specifiche, nei

manuali di installazione e quelli previste delle normative o leggi vigenti. Di tali ispezioni sarà redatto un apposito Verbale Costatazione.

Prima dell'accettazione finale del lavoro, tutto il sistema ove le apparecchiature sono inserite dovrà essere fatto funzionare per permettere la verifica della funzionalità in accordo alle direttive che saranno impartite dalla Committente.

I macchinari dovranno funzionare senza produrre fenomeni di surriscaldamento, evidenziare rumorosità o vibrazioni successive quando funzionanti alle condizioni di progetto. Non dovranno verificarsi perdite dalle guarnizioni o dai giunti.

Tutte le apparecchiature dovranno essere preparate con la lubrificazione dovuta; le parti rotanti saranno allineate e approntate per un perfetto funzionamento.

I canali, i silenziatori, i filtri saranno perfettamente puliti. Sarà controllata l'esattezza delle misure leggibili sulla strumentazione in campo mediante strumenti campione.

I difetti rilevati nel corso delle ispezioni e del collaudo finale dovranno essere corretti sino a completa soddisfazione della Committente. Gli oneri conseguenti saranno a completo carico dell'installatore.

Il collaudo meccanico ed idraulico si esaurirà con l'accettazione da parte della Committente dei lavori eseguiti dal fornitore nonché con la previsione del buon esito delle prove.

L'Appaltatore si impegna a sistemare a propria cura e spese tutte quelle parti che non fossero ritenute idonee per la propria responsabilità.

## **CAPITOLO 6**

### **OPERE IMPIANTISTICHE - IMPIANTI ELETTRICI**

#### **Art. 6.1 - CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI**

##### **Art. 6.1.1 - Indicazioni generali**

Quale regola generale si intende che tutti i materiali, apparecchiature e componenti, previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

Tali materiali e apparecchiature saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione di progetto; inoltre, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI UNEL ecc.), anche se non esplicitamente menzionate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni di cui all'art. 4, allegato II.14 del d.lgs. 36/2023 e artt. 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie.

Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione simile, da parte dell'I.N.A.I.L., VV.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- b) armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

##### **Art. 6.1.2 - Caratteristiche tecniche di impianti e 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, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

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

### **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 regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

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

È opportuno:

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

### **Art. 6.1.3 - Accettazione dei materiali**

I materiali dei quali siano richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna qualora nel corso dei lavori si fossero utilizzati materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.



#### Art. 6.1.4 - Cavi

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

La composizione dei cavi ammessi sono da intendersi nelle seguenti parti:

- il conduttore: la parte metallica destinata a condurre la corrente;
- l'isolante: lo strato esterno che circonda il conduttore;
- l'anima: il conduttore con il relativo isolante;
- lo schermo: uno strato di materiale conduttore che è inserito per prevenire i disturbi;
- la guaina: il rivestimento protettivo di materiale non metallico aderente al conduttore.

Il sistema di designazione, ricavato dalla Norma CEI 20-27, si applica ai cavi da utilizzare armonizzati in sede CENELEC. I tipi di cavi nazionali, per i quali il CT 20 del CENELEC ha concesso espressamente l'uso, possono utilizzare tale sistema di designazione. Per tutti gli altri cavi nazionali si applica la tabella CEI-UNEL 35011: "Sigle di designazione".

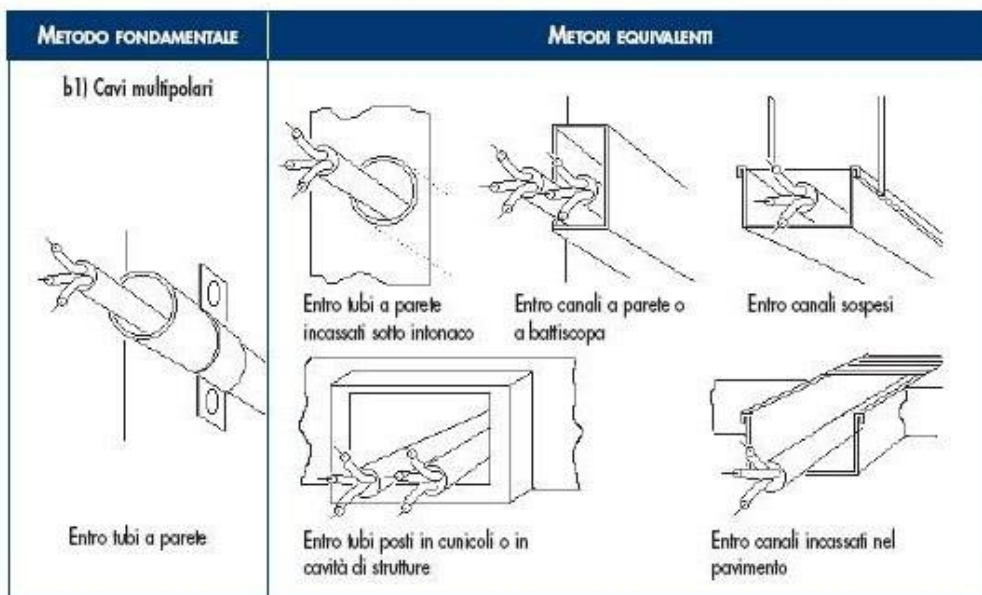
Ai fini della designazione completa di un cavo, la sigla deve essere preceduta dalla denominazione "Cavo" e dalle seguenti codifiche:

1. Numero, sezione nominale ed eventuali particolarità dei conduttori;
2. Natura e grado di flessibilità dei conduttori;
3. Natura e qualità dell'isolante;
4. Conduttori concentrici e schermi sui cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari;
5. Rivestimenti protettivi (guaine/armature) su cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari;
6. Composizione e forma dei cavi;
7. Conduttori concentrici e schermi sull'insieme delle anime dei cavi multipolari;
8. Rivestimenti protettivi (guaine armature) sull'insieme delle anime dei cavi multipolari;
9. Eventuali organi particolari;
10. Tensione nominale.

Alla sigla seguirà la citazione del numero della tabella CEI-UNEL, ove questa esista, e da eventuali indicazioni o prescrizioni complementari precisati.

#### Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore. I metodi di installazione consentiti potranno comprendere uno o più tra quelli illustrati di seguito, come da indicazione progettuale e/o della Direzione Lavori:



#### Colorazione delle anime

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni

previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Saranno comunque ammesse altre colorazioni per cavi in bassa tensione, in particolare per cavi unipolari secondo la seguente tabella:

Individuazione dei conduttori tramite colori		
Uso		Colore
consigliato come conduttore di fase		nero
consigliato come conduttore di fase		marrone
per uso generale		rosso
per uso generale		arancione
conduttore di neutro o mediano		blu chiaro
per uso generale		viola
per uso generale		grigio
per uso generale		bianco
per uso generale		rosa
per uso generale		turchese
conduttore di protezione (PE)		giallo-verde
conduttore PEN		blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni
conduttore PEN		giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni
conduttore di neutro o mediano nudo quando identificato mediante colore		banda blu chiara, larga da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile
		colorazione blu chiaro per tutta la lunghezza
conduttore di protezione nudo quando identificato mediante colore		nastro bicolore giallo-verde, largo da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile
		colorazione giallo-verde per tutta la lunghezza

### Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori

Il decreto legislativo n.106/2017 vieta a partire dal 9 agosto 2017 l'installazione di cavi non conformi al Regolamento UE "CPR" n. 305/2011 immessi sul mercato dopo il primo luglio 2017.

I cavi non ancora disponibili al momento della redazione del progetto potranno essere prescritti dal professionista e installati purché immessi sul mercato prima del primo luglio. I cavi acquistati prima del primo luglio potranno essere utilizzati senza limiti di tempo. Tuttavia dovranno essere impiegati cavi CPR corrispondenti qualora questi dovessero rendersi disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto.

### Sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

### Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di

fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

### Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE	
Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

### Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

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

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE);
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE).

### Classi di prestazione dei cavi elettrici in relazione all'ambiente di installazione / livello di rischio incendio

La Norma CEI UNEL 35016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell'attuale versione della Norma CEI 64-8.

La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici, per installazioni permanenti negli edifici e opere di ingegneria civile con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO				LUOGHI	CAVI
Requisito principale	Classificazione aggiuntiva			Tipologie degli ambienti di installazione	Designazione CPR (Cavi da utilizzare)
Fuoco	Fumo	Gocce	Acidità		
<b>B2ca</b>	<b>s1a</b>	<b>d1</b>	<b>a1</b>	AEREOSTAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE IN TUTTO O IN PARTE SOTTERRANEE • GALLERIE STRADALI DI LUNGHEZZA SUPERIORE AI 500M • FERROVIE SUPERIORI A 1000M.	FG 18OM16 1- 0,6/1 kV FG 18OM18 - 0,6/1 kV
<b>Cca</b>	<b>s1b</b>	<b>d1</b>	<b>a1</b>	STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI IN REGIME DI RICOVERO OSPEDALIERO E/O RESIDENZIALE A CICLO CONTINUATIVO E/O DIURNO • CASE DI RIPOSO PER ANZIANI CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI DI ASSISTENZA SPECIALISTICA IN REGIME AMBULATORIALE, IVI COMPRESSE QUELLE RIABILITATIVE, DI	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-N Type2 450/750

				DIAGNOSTICA STRUMENTALE E DI LABORATORIO • LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO IN GENERE IMPIANTI E CENTRI SPORTIVI, PALESTRE, SIA DI CARATTERE PUBBLICO CHE PRIVATO • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI TURISTICI • AGRITURISMI • OSTELLI PER LA GIOVENTÙ • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE ALL'ARIA APERTA (CAM-PEGGI, VILLAGGI TURISTICI, ECC.) CON CAPACITÀ RICETTIVA SUPERIORE A 400 PERSONE • SCUOLE DI OGNI ORDINE, GRADO E TIPO, COLLEGI, ACCADEMIE CON OLTRE 100 PERSONE PRESENTI • ASILI NIDO CON OLTRE 30 PERSONE PRESENTI • LOCALI ADIBITI AD ESPOSIZIONE E/O VENDITA ALL'INGROSSO AL DETTAGLIO, FIERE E QUARTIERI FIERISTICI • AZIENDE ED UFFICI CON OLTRE 300 PERSONE PRESENTI • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO SUPERIORE A 24M.	V
<b>Cca</b>	<b>s3</b>	<b>d1</b>	<b>a3</b>	EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO INFERIORE A 24M • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI.	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V
<b>Eca</b>	-	-	-	ALTRE ATTIVITÀ: INSTALLAZIONI NON PREVISTE NEGLI EDIFICI DI CUI SOPRA E DOVE NON ESISTE RISCHIO DI INCENDIO E PERICOLO PER PERSONE E/O COSE.	H05RN – F; H07RN - F H07V-K; H05VV-F

#### **Art. 6.1.5 - Comandi e prese a spina**

Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori dovranno avere portata 16 A; sarà consentito negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

#### **Comandi in costruzioni a destinazione sociale**

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui sia previsto lo svolgimento di attività comunitarie, le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) dovranno avere un proprio dispositivo di protezione di sovraccorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo potrà essere installato nel contenitore di appartamento o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

## **Art. 6.1.6 - Quadri elettrici**

### **Quadri elettrici da appartamento o similari**

All'ingresso di ogni appartamento dovrà installarsi un quadro elettrico composto da una scatola da incasso in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato DIN per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello.

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

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

I quadri elettrici d'appartamento dovranno essere adatti all'installazione delle apparecchiature prescritte, descritte al paragrafo "Interruttori scatolati".

#### *Istruzioni per l'utente*

I quadri elettrici dovranno essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature. È opportuno installare all'interno dei quadri elettrici un dispositivo elettronico atto ad individuare le cause di guasto elettrico. Qualora tale dispositivo abbia una lampada di emergenza incorporata, potrà omettersi l'illuminazione di emergenza prevista al punto successivo.

#### *Illuminazione di emergenza dei quadri di comando*

Al fine di consentire all'utente di manovrare con sicurezza le apparecchiature installate nei quadri elettrici anche in situazioni di pericolo, in ogni quadro dovranno essere installate una o più lampade di emergenza fisse o estraibili ricaricabili con un'autonomia minima di 2 ore.

### **Quadri di comando in lamiera**

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

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

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

Detti quadri dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della indicazione della Direzione dei Lavori che potrà esser data anche in fase di installazione.

*I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.*

In particolare dovranno permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

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

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

### **Quadri di comando isolanti**

Negli ambienti in cui la Stazione Appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

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

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 61439-1.

#### **Art. 6.1.6 - Interruttori magnetotermici e differenziali**

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su dovranno appartenere alla stessa serie.

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

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione PZ (CEI EN 60947-2) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

#### **Interruttori modulari**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

#### **Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione**

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

#### **Art. 6.1.7 - Prove dei materiali**

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

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

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

#### **Art. 6.2 - ESECUZIONE DEI LAVORI**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto

proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

### **Art. 6.2.1 - Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti**

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

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

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- al Regolamento CPR UE n. 305/2011.

Si riportano a titolo meramente esemplificativo le seguenti norme:

- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-2. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio;
- CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione;
- CEI 99-5. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra;
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni;
- CEI 64-50. Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici.

### **Art. 6.2.2 - Prescrizioni riguardanti i circuiti elettrici**

#### **Cavi e conduttori**

##### **a) isolamento dei cavi**

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

##### **b) colori distintivi dei cavi**

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

##### **c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse**

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;

- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;
- d) sezione minima dei conduttori neutri  
la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.
- e) sezione dei conduttori di terra e protezione  
la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

#### SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

#### Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

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

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

#### Art. 6.2.3 - Direzione dei lavori

La Direzione 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 ed a 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 CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

#### Art. 6.2.4 - Posa in opera delle canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere



effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI  
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam. i	Sezione dei cavi - mm <sup>2</sup>								
mm	(0,5)	(0,75)		1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5									
14/10			( 3 )	2					
16/11,7				4	2				
20/15,5			( 9 )	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

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

### **Tubazioni per le costruzioni prefabbricate**

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

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

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

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

## **Art. 6.2.5 - Posa in opera dei cavi elettrici**

### **Cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati**

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

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

### **Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili**

I cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di

m 150-200.

### **Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili**

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

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

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

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

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

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

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

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

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

### **Posa aerea di cavi elettrici isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi**

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

### **Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti**

Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-58;
- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto previsto al comma "*Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi*".

#### **5.10.2.6 Prescrizioni particolari per locali da bagno**

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

- zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: non saranno ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;
- zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e 30 V

- in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1 e 2;
- zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 dovranno essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non dovranno esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; potranno installarsi pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e dovranno essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) dovranno essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;
- zona 3 - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): saranno ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando sia previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando dovrà essere protetta da interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

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

### **Collegamento equipotenziale nei locali da bagno**

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

Le giunzioni dovranno essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/1 ÷ 7; in particolare dovranno essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Dovranno essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non andrà eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale dovrà raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove sia installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

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

Per i conduttori si dovranno rispettare le seguenti sezioni minime:

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

### **Alimentazione nei locali da bagno**

Potrà essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Ove esistano 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti dovranno estendersi ai locali da bagno.

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

### **Condutture elettriche nei locali da bagno**

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

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, dovrà essere prolungato per coprire il tratto esterno oppure dovrà essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa cordone.

### **Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno**

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari ci si dovrà attenere alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che potranno, in seguito, essere usati solo da personale addestrato.

Un telefono potrà essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trovi nella vasca o sotto la doccia.

### **Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi**

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

## **Art. 6.2.6 - Sistemi di protezione dell'impianto elettrico**

### **Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti**

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

### **Elementi di un impianto di terra**

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

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

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

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

$$R_t \leq 50/I_s$$

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

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

Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

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

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

### **Protezione delle condutture elettriche**

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

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

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

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K s^2 \text{ (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).}$$

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

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante  $I^2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

- 3.000 A nel caso di impianti monofasi;
- 4.500 A nel caso di impianti trifasi.

### **Protezione di circuiti particolari**

Protezioni di circuiti particolari:

1. dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
2. dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
3. dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
4. dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).

### **Protezione mediante doppio isolamento**

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

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

#### **Art. 6.2.7 - Protezione dalle scariche atmosferiche**

La Stazione Appaltante preciserà se negli edifici, ove debbano installarsi gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In tal caso l'impianto di protezione contro i fulmini dovrà essere realizzato in conformità al D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., al D.P.R. 462/2001 ed alle norme CEI EN 62305-1/4.

In particolare i criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro i fulmini sono considerati in due gruppi separati:

- il primo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone, è riportato nella norma CEI EN 62305-3;
- il secondo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre i guasti di impianti elettrici ed elettronici presenti nella struttura, è riportato nella norma CEI EN 62305-4.

#### **Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra**

##### **a) Protezione d'impianto**

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

##### **b) Protezione d'utenza**

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

#### **Art. 6.2.8 - Stabilizzazione della tensione**

La Stazione Appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, anch'esso da precisarsi.

#### **Art. 6.2.9 - Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti**

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al cennato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.