



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Italiadomani**  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



## CITTÀ DI SCAFATI (SA)

Settore VI - LL.PP. e Manutenzione

Piazza Municipio  
84018 Scafati

R.U.P.

geom. Ciro Alfano

Servizi di Ingegneria



Via A. De Gasperi, 45 - 80133 Napoli  
Tel.: (+39) 081 19360779  
Fax: (+39) 081 19360588

web: [www.fmcengineering.it](http://www.fmcengineering.it)  
e-mail: [info@fmcengineering.it](mailto:info@fmcengineering.it)  
pec: [fmcengineeringsrl@pec.it](mailto:fmcengineeringsrl@pec.it)

Progettista

ing. Luigi Fico



## Progetto definitivo-esecutivo dei lavori di adeguamento sismico della scuola elementare e materna Tenente Iorio

Via Martiri D'Ungheria n. 275, Scafati (SA) - 84018

**PNRR: Missione 5 - Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1 "Rigenerazione Urbana"**



ELABORATO

CUP: G84I19000380001

### Capitolato Speciale D'Appalto

No. DOC	Fase Progetto	Sezione	Ext.	Dimensioni foglio	
050	PDE	GEN	DOC	A4	
REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	AUTORE	VERIFICA	APPROVAZIONE
R00	Prima emissione	24/03/2023	R. Lettieri	L. Fico	L. Fico
R01	Verbale del 03/04/2023	03/04/2023	R. Lettieri	L. Fico	L. Fico

NOME FILE: SCF-050-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Capitolato Speciale D'Appalto



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**  
**(articolo 43, commi 3 e seguenti, regolamento generale, d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)**

<b>TITOLO I - PARTE GENERALE .....</b>	<b>5</b>
CAPO I - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO .....	5
Art. 1 - Oggetto dell'appalto .....	5
Art. 2 - Ammontare dell'appalto – Tabella .....	7
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto.....	7
Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili.....	7
Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili.....	8
CAPO II - DISCIPLINA CONTRATTUALE.....	9
Art. 1 - Documenti contrattuali - Spese contrattuali - Interpretazione del contratto e del CSA .....	9
Art. 2 - Rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH) .....	10
Art. 3 - Essenzialità delle clausole – Conoscenza delle condizioni di appalto.....	11
CAPO III - TERMINI PER L'ESECUZIONE .....	12
Art. 1 - Condizioni particolari sui termini di esecuzione.....	12
Art. 2 - Consegna dei lavori e inizio dei lavori.....	12
Art. 3 - Termini per l'ultimazione dei lavori – Penali – Premio di accelerazione.....	12
Art. 4 - Andamento dei lavori.....	13
Art. 5 - Proprietà dei materiali di recupero o scavo.....	14
Art. 6 - Sospensione - Ripresa e proroghe dei lavori.....	14
Art. 7 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore.....	15
Art. 8 - Inderogabilità dei termini di progettazione ed esecuzione .....	16
Art. 9 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	17
CAPO IV - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI.....	18
Art. 1 - Contabilizzazione lavori.....	18
Art. 2 - Contabilità e misurazione dei lavori.....	18
Art. 3 - Lavori eventuali non previsti .....	19
CAPO V - DISCIPLINA ECONOMICA.....	20
Art. 1 - Anticipazione.....	20
Art. 2 - Pagamenti in acconto .....	20
Art. 3 - Pagamenti a saldo.....	21
Art. 4 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto .....	22
Art. 5 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo .....	23
Art. 6 - Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo .....	23
Art. 7 - Anticipazione del pagamento di taluni materiali.....	23
Art. 8 - Cessione del contratto e cessione dei crediti .....	23
Art. 9 - Obblighi dell'appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari .....	23
Art. 10 - Inadempienza contributiva .....	24
CAPO VI - CAUZIONI E GARANZIE .....	25
Art. 1 - Garanzia definitiva .....	25
Art. 2 - Riduzione delle garanzie .....	25
Art. 3 - Copertura assicurativa a carico dell'impresa.....	25
CAPO VII - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE .....	27
Art. 1 - Variazione dei lavori.....	27
Art. 2 - Varianti per errori od omissioni progettuali .....	28
Art. 3 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi .....	28
Art. 4 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza .....	29
Art. 5 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere .....	30
Art. 6 - Piano di sicurezza e di coordinamento .....	30

Art. 7 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento .....	30
Art. 8 - Piano operativo di sicurezza.....	31
Art. 9 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....	32
CAPO VIII - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO .....	33
Art. 1 - Subappalto, cottimo e cessione di credito .....	33
Art. 2 - Pagamento dei subappaltatori .....	35
CAPO IX - NORME FINALI E DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE.....	36
Art. 1 - Oneri, obblighi e responsabilità dell'appaltatore .....	36
Art. 2 - Obblighi in materia di pari opportunità di genere e generazionali .....	40
Art. 3 - Oneri relativi ai criteri ambientali minimi .....	40
Art. 4 - Cartelli all'esterno del cantiere .....	41
Art. 5 - Controlli – Prove e verifiche dei lavori.....	42
Art. 6 - Ultimazione dei lavori – Gratuita manutenzione – Presa in consegna dei lavori ultimati .....	43
Art. 7 - Collaudi e indagini ispettive .....	43
Art. 8 - Sinistri alle persone e danni alle proprietà.....	44
Art. 9 - Definizione delle controversie .....	44
Art. 10 - Scioglimento del contratto – Esecuzione d'ufficio dei lavori - Fusioni e conferimenti .....	45
Art. 11 - Riserve e contestazioni.....	46
Art. 12 - Osservanza delle leggi.....	50
<b>TITOLO II - DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI .....</b>	<b>51</b>
CAPO I - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI.....	51
Art. 1 - Acqua, calce, cementi e agglomerati cementizi, pozzolane, gesso.....	51
Art. 2 - Materiali per conglomerati cementizi e per malte .....	51
Art. 3 - Calcestruzzi.....	52
Art. 4 - Legnami.....	55
Art. 5 - Armature per Calcestruzzo.....	55
Art. 6 - Ancorante chimico .....	58
Art. 7 - Dispositivi di giunzione delle armature .....	58
Art. 8 - Prodotti per il trattamento dei ferri di armatura.....	58
Art. 9 - Carpenteria Metallica .....	58
Art. 10 - Prodotti per interventi di tipo "a marchio CAM®" .....	62
Art. 11 - Prodotti per la pavimentazione .....	63
Art. 12 - Prodotti per rivestimenti .....	64
Art. 13 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne .....	66
Art. 14 - Prodotti in laterizio forato.....	66
Art. 15 - Malte .....	67
Art. 16 - Prodotti per pareti REI.....	68
Art. 17 - Prodotti per impermeabilizzazione .....	69
Art. 18 - Infissi .....	72
Art. 19 - Prodotti diversi .....	73
Art. 20 - Reti di distribuzione.....	74
Art. 21 - Tubazioni in acciaio nero .....	74
Art. 22 - Tubazioni in acciaio zincato .....	78
Art. 23 - Tubazioni in rame.....	78
Art. 24 - Collettori in acciaio nero .....	79
Art. 25 - Giunzioni e pezzi speciali.....	79
Art. 26 - Componenti di linea .....	80
Art. 27 - Impianti Elettrici - norme .....	83
Art. 28 - Passerelle metalliche.....	85
Art. 29 - Canale portacavi in PVC.....	86
Art. 30 - Canale portacavi in PVC RIGIDO .....	86



Art. 31 - Canale portacavi in PVC FLESSIBILE .....	86
Art. 32 - Scatole e cassette di derivazione .....	87
Art. 33 - Cassette di derivazione in cassette sporgenti .....	88
Art. 34 - Cavi isolati in EPR sotto guaina di PVC TIPO FG16(O)R16 (FG7(O)R).....	88
Art. 35 - Cavi isolati in PVC tipo FS17 (N07V-K) .....	89
Art. 36 - Cavi BT per distribuzione di energia e/o segnalamento – comando resistenti al fuoco .....	89
Art. 37 - Impianto di Illuminazione – norme tecniche di riferimento.....	89
Art. 38 - Apparecchio di illuminazione a soffitto.....	90
Art. 39 - Apparecchio di illuminazione di emergenza a montaggio orizzontale.....	91
Art. 40 - Apparecchio di illuminazione di emergenza a montaggio verticale.....	91
Art. 41 - Prese a spina e combinati IEC 309 .....	91
Art. 42 - Prese IEC 309 interbloccate .....	92
Art. 43 - Quadri per prese industriali .....	92
CAPO II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO .....	93
Art. 1 - Opere provvisoriale e di sicurezza .....	93
Art. 2 - Demolizioni e rimozioni .....	93
Art. 3 - Scavi e rinterri.....	93
Art. 4 - Rinterri e riempimenti .....	94
Art. 5 - Opere in Calcestruzzo Armato .....	94
Art. 6 - Casseforme, armature di sostegno, centinature ed attrezzature di costruzione .....	100
Art. 7 - Armatura da calcestruzzo .....	102
Art. 8 - Opere in carpenteria metallica .....	102
Art. 9 - Intervento di Consolidamento con Ringrossi in c.a. ....	104
Art. 10 - Rinforzo degli elementi in c.a. mediante sistema tipo “a marchio CAM®” .....	104
Art. 11 - Giunti Sismici.....	105
Art. 12 - Tamponature e tramezzature in laterizio .....	105
Art. 13 - Pareti a con sistema a secco .....	106
Art. 14 - Massetti e Sottofondi.....	107
Art. 15 - Pavimenti e rivestimenti.....	107
Art. 16 - Soglie in marmo .....	108
Art. 17 - Intonaci.....	108
Art. 18 - Finitura d’intonaco.....	109
Art. 19 - Tinteggiatura.....	109
Art. 20 - Infissi .....	109
Art. 21 - Porte .....	110
Art. 22 - Porte omologate EI .....	110
Art. 23 - Impianti Fluido-Meccanici.....	110
Art. 24 - Prova In Pressione Dei Circuiti Tubieri .....	111
Art. 25 - Intervento Di Deviazione Circuito Tubiero .....	114
Art. 26 - Intervento Di Deviazione Circuito Aeraulico .....	114
Art. 27 - Intervento Di Deviazione Circuito Tubazioni Antincendio.....	114
Art. 28 - Intervento Di Rimozione E Spostamento Radiatore.....	114
Art. 29 - Intervento Di Rimozione Provvisoria Radiatore .....	115
Art. 30 - Intervento Di Deviazione Circuito Tubiero Con Passaggio Sottotraccia a Pavimento.....	115
Art. 31 - Rimozione E Ripristino Ventilatori Di Estrazione Esistenti .....	115
Art. 32 - Rimozione E Ripristino Pompa Di Calore VRF .....	115
Art. 33 - Impianto Elettrico Disposizioni generali .....	115
Art. 34 - Impianti Elettrici Criteri per la dotazione e predisposizione .....	116
Art. 35 - Impianti Elettrici Criteri di progetto. ....	116
Art. 36 - Impianti Elettrici Criteri di scelta dei componenti.....	116
CAPO III - ORDINE DA TENERSI NELL’ANDAMENTO DEI LAVORI .....	117
Art. 1 - Ordine da tenersi nell’esecuzione dei lavori.....	117

ALLEGATO A – ELENCO ELABORATI.....118

## TITOLO I - PARTE GENERALE

### CAPO I - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

#### Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha per oggetto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare l'opera di cui al comma 2 completamente compiuta secondo le condizioni, le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative stabilite dal capitolato speciale d'appalto e dal progetto esecutivo, approvato dalla stazione appaltante e da redigere a cura dell'appaltatore nel rispetto dell'art. 59, comma 1, (come modificato dall'art. 1, comma 1, lett. b), legge n. 55 del 2019, come modificato dall'art. 8, comma 7, legge n. 120 del 2020, e dall'articolo 52, comma 1, lettera a), della legge n. 108 del 2021) del Codice dei contratti e degli articoli da 33 a 43 del D.P.R. n. 207/2010, in conformità al progetto definitivo posto a base di gara comprensivo dei progetti: architettonico, strutturali ed impiantistici, i cui elaborati sono elencati nell'Allegato "A" al presente capitolato 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'eventuale offerta tecnica presentata dall'affidatario, senza ulteriori oneri per la stazione appaltante.

2. L'intervento è così individuato:

Denominazione conferita dall'Amministrazione Comunale (committente):

"LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA TENENTE IORIO"

3. La puntuale e dettagliata descrizione delle opere comprese nell'appalto è contenuta nell'elenco prezzi unitari.

4. 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; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

5. Anche qualora non espressamente richiamato nella voce di elenco prezzi, la lavorazione si intende comprensiva degli sfridi, dei materiali di consumo, delle assistenze murarie e di tutti i necessari apprestamenti, al fine di dare la lavorazione finita in totale sicurezza e a perfetta, regola d'arte.

6. L'Impresa esecutrice è sollecitata a porre la massima attenzione e diligenza nel perseguimento dei CAM (Criteri Ambientali Minimi) esplicitati in dettaglio all'elaborato "SCF-030-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Relazione sui Criteri Ambientali Minimi" contenente le specifiche tecniche CAM in quanto, laddove i criteri non risultassero soddisfatti in sede di verifica finale, sarà tenuta ad eseguire a proprio carico tutti gli adeguamenti comunque necessari. Il mancato adeguamento dell'opera ai CAM comporterà l'effettuazione in sede di collaudo di detrazioni sul conto finale proporzionali all'importo delle opere eseguite in difformità dal capitolato relativamente al rispetto dei CAM stessi.

7. Descrizione sommaria:

Le caratteristiche tecniche di ogni singolo intervento sono meglio specificate in dettaglio negli elaborati progettuali.

8. Sono a carico dell'appaltatore le attività di Rilievo, valutazione e ricognizione dei punti di sezionamento degli impianti, finalizzate alla risoluzione preliminare delle interferenze impiantistiche. Tali attività consistono nello svolgimento delle seguenti attività:

- a. Effettiva necessità di futuro utilizzo del circuito oggetto di modifica;
- b. Esame visivo e non distruttivo dello stato delle tubazioni e del circuito stesso (presenza di rami morti, tratti ammalorati, derivazioni non più necessarie e quant'altro);
- c. Valutazione del posizionamento dei punti d'uso e previsione di eventuali spostamenti dettati dalla necessità delle modifiche strutturali previste;
- d. Verifica della possibilità di svuotamento del circuito stesso e di intercettazione dei sistemi di riempimento automatico esistenti;
- e. Identificazione del fluido trasportato e della necessità di un'eventuale bonifica della linea prima delle lavorazioni di modifica.

9. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice Identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di progetto (CUP)
	G84I19000380001

10. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:

- a. Codice dei contratti: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
- b. Regolamento generale: il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici (D. Lgs. n. 163/2006) per quanto applicabile;
- c. Capitolato generale: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
- d. Decreto n. 81 del 2008: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- e. Stazione appaltante: il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione Capitolato Speciale d'appalto – Appalto art. 53, comma 2, lettera aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato che sottoscriverà il contratto;
- f. Appaltatore: il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato che si è aggiudicato il contratto;
- g. RUP: Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 31 del D. Lgs. n. 50/2016 e agli articoli 9 e 10 del Regolamento generale;
- h. DL: l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101 del nuovo Codice dei contratti;
- i. DURC: il Documento unico di regolarità contributiva previsto dell'articolo 196 del Regolamento generale;
- j. SOA: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
- k. PSC: il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
- l. POS: il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- m. Costo del personale (anche CP): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa;
- n. Costi di sicurezza aziendali (anche CS): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni,



nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi, di cui all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;

- o. Oneri di sicurezza(anche OS): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'art. 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I n. 212 del 12 settembre 2014).

## Art. 2 - Ammontare dell'appalto – Tabella

1. L'importo del servizio e dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

Importi in euro	A CORPO	A MISURA	TOTALE
	(C)	(M)	(C+M)
1. Importo esecuzione lavori	-	820 232,89 €	820 232,89 €
2. Costi della Sicurezza	-	30 719,71 €	30 719,71 €
3. Lavori in economia	-	-	-
	-	850 952,60 €	850 952,60 €

2. Nella tabella seguente si individuano gli importi da assoggettare o meno al ribasso d'asta:

	SOGGETTI A RIBASSO	NON SOGGETTI A RIBASSO	
	Colonna A	Colonna B	Colonna C (A+B)
	Importo esecuzione lavori e servizi (al netto dei costi sicurezza)	Costi della Sicurezza per l'attuazione dei piani della sicurezza e coordinamento in cantiere (PSC)	TOTALE
1. Lavori a misura	820 232,89 €	30 719,71 €	850 952,60 €
2. Lavori in economia	0,00 €	0,00 €	0,00 €
(1+2) Totale	820 232,89 €	30 719,71 €	850 952,60 €

3. L'importo contrattuale è costituito dalla somma dei seguenti importi:
- importo per l'esecuzione dei lavori di cui al comma 2, riga 2) colonna a), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara;
  - importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza di cui al comma 2, riga 2) colonna b), alle condizioni di cui al comma 4;
4. L'importo di cui al comma 2, colonna b), relativo ai costi per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al D. Lgs. n. 81 del 2008 e smi.
5. L'importo di cui al comma 2, riga 1) è soggetto al ribasso, in applicazione dell'articolo 2 del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223, convertito dalla legge 4 agosto 2006, n. 248.

## Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

- Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'articolo 59, comma 5bis del D. Lgs. 50/2016, e dell'articolo 43, commi 6 e 7, del regolamento generale.
- L'importo del contratto a misura, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 1 e 2 del presente Capitolato speciale.

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

- Le lavorazioni del presente appalto sono riconducibili alla seguente categoria dell'allegato «A» al regolamento per la qualificazione delle imprese di costruzione approvato con D.P.R. n. 207/2010 e

successivamente integrato dal D.M. 10 novembre 2016 n. 248 per le categorie superspecialistiche:  
**«OG1» - EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI.**

2. L'importo della categoria di cui al comma 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto, per il quale ai sensi dell'articolo 61, commi 2 e 4, del Regolamento generale, è richiesta la **classifica III**. Si richiama l'art. 61, comma 2, del Regolamento generale che cita "la qualificazione in una categoria abilita l'impresa a partecipare alle gare e ad eseguire i lavori nei limiti della propria classifica incrementata di un quinto".

TABELLA «A»

CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI DEI LAVORI (art. 61 c. 3 d.P.R. n. 207 del 2010)							
	Lavorazione	Categoria ex all. "A" DPR 207/2010	Classifica SOA - ex art.61 DPR 207/2010	qualificazion e obbligatoria	importo €	%	Scorpo- rabile
1	Opere civili	OG 1	III	SI	766 995,64 €	93,51%	SI
2	Impianti idrico-sanitario	OS 3	I	SI	18 101,62 €	2,21%	NO
3	Impianti Elettrici	OS 30	I	SI	20 567,72 €	2,51%	NO
4	Impianti Meccanici	OS 28	I	SI	14 567,91 €	1,78%	NO
	TOTALE LAVORI A MISURA (esclusi oneri sicurezza)				820 232,89 €	100,00%	

Importo costo manodopera: € 264,186.68 (32.209%)

La verifica per la categoria OG11 non è soddisfatta.

Le categorie OS 28, OS 30 ed OS 3 non sono scorporabili, ma ricomprese nella categoria OG1. Per tali categorie si richiede comunque la qualificazione come indicato in tabella.

Sono individuate come scorporabili, le categorie diverse da quella prevalente, indicate come a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato «A» al d.P.R. n. 207 del 2010 di importo >10% del totale o > 150.000 Euro; esse possono essere realizzate dall'appaltatore, singolo o associato, solo se in possesso dei relativi requisiti di qualificazione per la categoria pertinente; in caso contrario devono essere obbligatoriamente subappaltate ad impresa in possesso dei relativi requisiti di qualificazione.

Per le lavorazioni riconducibili alla categoria OS3, OS28 ed OS30 (anche se non scorporabili) vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del D.M. n. 37/2008.

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

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6, 7 e 8, del d.P.R. n. 207 del 2010 e all'articolo 106 del D. Lgs. n. 50 del 2016 sono indicati nella tabella "B" seguente:

TABELLA «B»		
GRUPPI DELLE CATEGORIE RITENUTE OMOGENEE		
DESCRIZIONE CATEGORIE RITENUTE OMOGENEE	Importo esecuzione lavori	% incidenza
A) Opere architettoniche	369 979,14 €	43,48%
B) Strutture	397 016,50 €	46,66%
C) Impianti meccanici	32 669,53 €	3,84%
D) Impianti elettrici	20 567,72 €	2,42%
E) Costi della sicurezza	30 719,71 €	3,61%
TOTALE Lavori a misura	850 952,60 €	43,48%

## CAPO II - DISCIPLINA CONTRATTUALE

### Art. 1 - Documenti contrattuali - Spese contrattuali - Interpretazione del contratto e del CSA

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo e limitatamente agli articoli ancora in vigore;
  - b) il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso;
  - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo;
  - d) l'elenco dei prezzi unitari;
  - e) il computo metrico estimativo
  - f) il piano di sicurezza e coordinamento di cui all'art. 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
  - g) il piano operativo di sicurezza redatto dall'Appaltatore;
  - h) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del DPR n. 207/2010 presentato dall'appaltatore unitamente all'offerta.
  - i) le polizze di garanzia;
  - j) l'eventuale offerta tecnica dell'Appaltatore, in caso di procedura con OEPV che la preveda
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
  - il Codice dei contratti D.Lgs. 50/2016 così come revisionato ai sensi del D. Lgs 56/2017 e s.m.i;
  - il d.P.R. n. 207 del 2010 e s.m.i. (*per quanto ancora vigente*);;
  - il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati;
  - le norme per l'edilizia scolastica;
  - le norme antincendio;
  - le norme per la sicurezza negli ambienti di lavoro;
  - le norme sismiche;
  - le norme per le costruzioni in c.a. ed in acciaio;
  - le norme per il superamento delle barriere architettoniche;
  - le norme igienico sanitarie per l'edilizia
  - 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 AntiCorruzione (ANAC);
  - le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.
  - Norme in materia di PNRR
  - regolamento UE n. 2020/852 del 18 giugno 2020
  - legge 30 dicembre 2020, n. 178
  - regolamento (UE) n. 2021/241 del 12 febbraio 2021
  - decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101
  - decreto-legge 31 maggio 2021 n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108 e allegati
  - decreto-legge 9 giugno 2021, n. 80, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2021, n. 113
  - decreto-legge 17 maggio 2022, n. 50 Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina.
  - Ministero dell'Economia e delle Finanze circolare N. 32 30/12/2021 Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH).

3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del Codice degli appalti;

4. Il piano operativo di sicurezza integra il contratto d'appalto prima dell'inizio dell'attività esecutiva, accertata con il corrispondente verbale di consegna dei lavori.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese di gara, quelle per redazione, copia, stipulazione e registrazione del contratto, quelle di bollo e di registro degli atti, occorrenti per la gestione dei lavori dal giorno dell'aggiudicazione a quello del collaudo dell'opera finita.

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

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

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

#### **Art. 2 - Rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)**

L'appalto in oggetto è finanziato con fondi PNRR con decreto del Ministro dell'Interno del 30 dicembre 2021 e ricade nella:

#### **MISSIONE 5: INCLUSIONE E COESIONE**

**Componente 2** – Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore

**Investimento 2.1:** Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

Il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali". Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del "Do No Significant Harm" (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852. Dovrà quindi essere garantito il rispetto del principio di DNSH di cui all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 ex-ante, in itinere ed ex-post e della circolare MEF n. 32 del 30.12.2021. Per il rispetto del DNSH l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito dalla circolare N. 32 30/12/2021 "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)" emanata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze.

In conformità alla suddetta guida operativa, l'appalto in oggetto ricade in "REGIME 2" a cui è associata la "Scheda 2 - Ristrutturazione edifici" e "Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica".

Al fine del rispetto del DNSH l'appaltatore dovrà adottare tutti gli adempimenti richiesti dai Regolamenti UE sopra citati e dalla "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)" e dovrà predisporre degli elaborati specifici che ne dimostrino il rispetto nonché produrre o acquisire tutte le certificazioni necessarie. L'appaltatore dovrà inoltre compilare la checklist associata alle schede Ex-post (in fase di esecuzione).

### **Art. 3 - Essenzialità delle clausole – Conoscenza delle condizioni di appalto**

L'Appaltatore con la partecipazione alla gara, dichiara espressamente che tutte le clausole e condizioni previste nel contratto, nel presente Capitolato e in tutti gli altri documenti che del contratto fanno parte integrante, hanno carattere di essenzialità.

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

L'Appaltatore da altresì atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione tutta, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto unitamente al responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore dichiara altresì di essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti e di aver valutato l'influenza e gli oneri conseguenti sull'andamento e sul costo dei lavori, e pertanto di:

- aver preso conoscenza delle condizioni locali, delle cave, dei campioni e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possano aver influito sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possano influire sull'esecuzione dell'opera;
- di avere accertato le condizioni di viabilità, di accesso, di impianto del cantiere, dell'esistenza di discariche autorizzate, e le condizioni attuali dell'opera che dovrà essere soggetta all'intervento;
- di aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente il progetto sotto il profilo tecnico e delle regole dell'arte, anche in merito ai particolari costruttivi, riconoscendo a norma di legge e a regola d'arte, e di conseguenza perfettamente eseguibile senza che si possono verificare vizi successivi alla ultimazione dei lavori;
- di aver effettuato una verifica della disponibilità della manodopera necessaria per l'esecuzione dei lavori, oggetto dell'appalto, nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori posti in appalto;
- di aver preso visione di tutte le interferenze dei servizi e degli impianti tecnologici con gli interventi previsti nel progetto definitivo e di impegnarsi alla risoluzione delle stesse senza pretendere alcun rimborso economico se non quelli già previsti per l'elaborazione del progetto esecutivo;
- di avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e le clausole del presente Capitolato Speciale, in modo particolare quelle riguardanti gli obblighi e responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengono alla categoria delle cause di forza maggiore.

## CAPO III - TERMINI PER L'ESECUZIONE

### Art. 1 - Condizioni particolari sui termini di esecuzione

Il progetto è finanziato con i fondi dell'unione europea NextGenerationEU, pertanto, deve rispettare target e milestone imposti dalla Commissione europea:

- Inizio dei lavori entro e non oltre il \_\_\_\_\_
- Conclusione degli interventi e rendicontazione entro e non oltre il \_\_\_\_\_.

Partecipando alla gara la ditta dichiara di conoscere e accettare incondizionatamente le tempistiche fissate dalla Commissione europea per gli interventi finanziati con i fondi NextGenerationEU e si impegna a rispettarle presentando tempestivamente la documentazione richiesta dalla SA, dando immediata esecuzione ai lavori e garantendone il regolare avanzamento.

### Art. 2 - Consegna dei lavori e inizio dei lavori

Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore, senza giustificato motivo, non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione (art. 5 comma 3 D.M. 49 del 07/03/2018) oppure di fissare una nuova data per la consegna; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione.

All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'impresa affidataria sottoscrivono il relativo verbale dove è indicato il termine per il compimento dei lavori.

L'Appaltatore, nell'eseguire i lavori in conformità del progetto, dovrà uniformarsi agli ordini di servizio ed alle istruzioni e prescrizioni che gli saranno comunicate per iscritto dal Direttore dei lavori, fatte salve le sue riserve nel registro di contabilità.

Se l'inizio dei lavori contempla delle categorie di lavoro oggetto di subappalto, sarà cura dell'Appaltatore accertarsi di avere tutte le autorizzazioni, previste per legge, da parte della stazione appaltante.

Nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo, ai sensi dell'art. 5 comma 10 del D.M. 49/18, 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.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante l'esecutore potrà procedere secondo quanto previsto dall'art. 5, comma 4 del D.M. 07/03/2018 n. 49.

### Art. 3 - Termini per l'ultimazione dei lavori – Penali – Premio di accelerazione

L'Appaltatore dovrà avere compiuto interamente i lavori appaltati in **giorni 372 (trecentosettantadue)** naturali consecutivi a decorrere dalla data del verbale di consegna dei lavori; il tempo utile è stato calcolato nel seguente elaborato: "SCF-450-PDE-ECN-DOC-A1-R01-Cronoprogramma dei lavori".

Nel calcolo del tempo utile è tenuto conto delle ferie contrattuali, delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari allo **1 per mille** (uno per mille) dell'importo contrattuale. In deroga all'art. 113-bis, comma 4, del Codice Appalti, ai sensi dell'art. 50, comma 4, del D.L. n. 77/2021, convertito, con modificazioni, dalla Legge n. 108/2021, l'ammontare delle penali non potrà comunque superare, **complessivamente il 20%** dell'ammontare netto contrattuale.

La riscossione della penale si farà mediante ritenuta sull'ultimo certificato di pagamento o nello stato finale dei lavori e qualora non fossero sufficienti tali disponibilità si dovrà riferirsi alla cauzione definitiva.

Ai sensi dell'art. 50, comma 4 del D.L. 77/2021, qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine suindicato, è riconosciuto, a seguito dell'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, **un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo determinato sulla base degli stessi criteri stabiliti per il calcolo della penale**, mediante utilizzo delle somme indicate nel quadro economico dell'intervento alla voce imprevisti, nei limiti delle risorse ivi disponibili, sempre che l'esecuzione dei lavori sia conforme alle obbligazioni assunte.



In base a quanto disposto dall'art 107 comma 5 del D.lgs. 50/2016 e dall'art. 12 del D.M. 07.03.2018, n. 49, l'ultimazione dei lavori dovrà essere comunicata per iscritto dall'Appaltatore e dovrà risultare da apposito verbale sottoscritto dall'Appaltatore e dal Direttore dei lavori.

Dalla data di ultimazione dei lavori decorreranno i termini per la redazione dello stato finale e per la redazione del certificato di collaudo.

Qualora, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, attiverà la procedura prevista dall'art. 108, comma 4, del D.lgs. 50/2016.

Esclusi i casi di risoluzione del contratto o di recesso, le eventuali penali verranno applicate dal responsabile del procedimento sul certificato di pagamento relativo all'ultimo stato d'avanzamento.

Il direttore lavori, dopo aver proceduto ad indicare l'emissione del certificato di pagamento dell'ultimo stato d'avanzamento nel registro di contabilità, contabilizzerà la suddetta penale nel conto finale.

Per conseguire la disapplicazione della penale, l'appaltatore deve inserire riserva, motivata e quantificata, in calce al conto finale anche se, per la successione delle fasi amministrative e contabili, non iscritta precedentemente nel registro di contabilità.

Sull'istanza di disapplicazione della penale decide la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito.

Le FASI dovranno seguire obbligatoriamente la sequenza indicata nel PSC e LAYOUT di CANTIERE.

Al termine dei lavori verranno realizzati i collaudi statici ed i collaudi funzionali degli impianti e di tutte le opere necessarie al funzionamento dell'area oggetto dei lavori, procedendo con la riconsegna anticipata del bene all'Amministrazione.

#### **Art. 4 - Andamento dei lavori**

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non vada a danno della buona riuscita dei lavori, e in perfetto accordo alle prescrizioni sulle misure di prevenzione e sicurezza del lavoro sui cantieri ed agli interessi dell'Amministrazione appaltante.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione del Direttore dei lavori e del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione un diagramma dettagliato di esecuzione dell'opera per singole lavorazioni o categorie di lavoro (tipo Gantt, Pert o simili), che sarà vincolante solo per l'Appaltatore stesso, in quanto l'Amministrazione appaltante riserva il diritto di ordinare l'esecuzione di una determinata lavorazione entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente per i propri interessi, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto definitivo; tale cronoprogramma può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, previo ordine di servizio della Direzione lavori, al verificarsi delle seguenti condizioni:

- per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza del decreto legislativo n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere

coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

#### **Art. 5 - Proprietà dei materiali di recupero o scavo**

I materiali provenienti da scavi o demolizioni, di cui è previsto il riutilizzo, resteranno di proprietà dell'Amministrazione appaltante, e per essi il Direttore dei lavori potrà ordinare all'Appaltatore la selezione, l'accatastamento e lo stoccaggio in aree idonee del cantiere, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Tali materiali potranno essere riutilizzati dall'Appaltatore nelle opere da realizzarsi solo su ordine del Direttore dei lavori, e dopo avere pattuito il prezzo, eventualmente da detrarre dal prezzo della corrispondente lavorazione se non già contemplato (art. 36 del D.M.II.pp. n. 145/2000).

Il materiale di cui al presente articolo che rientra nei termini di rifiuto da costruzione e demolizione rimane di proprietà dell'impresa; la stessa impresa esecutrice, pertanto, nel definire la propria offerta di gara deve tenere conto che tale materiale deve essere idoneamente allontanato dal cantiere e portato a discarica o recuperato a propria cura e spese.

#### **Art. 6 - Sospensione - Ripresa e proroghe dei lavori**

La Direzione lavori potrà ordinare la sospensione dei lavori in conformità a quanto previsto dall'art. 107 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori ed indichi in nuovo termine contrattuale.

Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il Direttore dei Lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.

La sospensione può, altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, 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. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi (*art. 107 – comma 2 - del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.*).

Nell'interesse dell'Amministrazione appaltante, previo accordo della Direzione lavori e del Responsabile del procedimento, sono ammesse sospensioni parziali dei lavori non eseguibili, dandone atto nel relativo verbale (*art. 107 – comma 4*).

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. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato (*art. 107 – comma 5 - del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.*).

La concessione della proroga annulla l'applicazione della penale, fino allo scadere della proroga stessa.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.

Qualora l'Amministrazione appaltante intenda eseguire ulteriori lavori, o lavori non previsti negli elaborati progettuali, sempre nel rispetto della normativa vigente, se per gli stessi sono necessari tempi di esecuzione più lunghi di quelli previsti nel contratto, la stazione appaltante, a proprio insindacabile giudizio, procederà a stabilire una nuova ultimazione dei lavori fissandone i termini con apposito atto deliberativo.

In caso di inosservanza di norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il Responsabile dei Lavori ovvero il Committente, potrà ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza e igiene del lavoro.

Per sospensioni dovute a pericolo grave ed imminente il Committente non riconoscerà alcun compenso o indennizzo all'Appaltatore; la durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza dell'Appaltatore delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

Il risarcimento dovuto all'esecutore nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'articolo 107 del codice sarà quantificato, in conformità a quanto previsto dall'art.10 del DM 49/2018, sulla base dei seguenti criteri:

- a. i maggiori oneri per spese generali infruttifere si ottengono sottraendo all'importo contrattuale l'utile di impresa nella misura del 10 per cento e le spese generali nella misura del 15 per cento e calcolando sul risultato la percentuale del 6,5 per cento. Tale risultato va diviso per il tempo contrattuale e moltiplicato per i giorni di sospensione e costituisce il limite massimo previsto per il risarcimento quantificato sulla base del criterio di cui alla presente lettera;
- b. la lesione dell'utile è riconosciuta coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi legali di mora di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e) del decreto legislativo 9 ottobre 2002 n. 231 computati sulla percentuale del dieci per cento, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
- c. il mancato ammortamento e le retribuzioni inutilmente corrisposte sono riferiti rispettivamente al valore reale, all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della mano d'opera accertati dal direttore dei lavori;
- d. la determinazione dell'ammortamento avviene sulla base dei coefficienti annui fissati dalle vigenti norme fiscali.

#### **Art. 7 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore**

Entro 10 (dieci) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispose e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; sempre nei limiti ed in conformità alle fasi di articolazione dell'appalto previste; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;

- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
- I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al presente articolo.

#### **Art. 8 - Inderogabilità dei termini di progettazione ed esecuzione**

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) le normali condizioni meteorologiche stagionali;
- e) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- f) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- g) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- h) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
- i) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- j) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del D. Lgs n. 81 del 2008 e s.m.i, fino alla relativa revoca.

Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

Non costituiscono altresì motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione la mancata o la

ritardata consegna del progetto esecutivo alla Stazione appaltante, né gli inconvenienti, gli errori e le omissioni nella progettazione esecutiva.

Le cause di cui ai commi 1, 2, 3 e 4 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe, di sospensione dei lavori, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 8 e 10, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 16.

#### **Art. 9 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini**

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 90 (novanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 10 è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma precedente.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

## CAPO IV - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

### Art. 1 - Contabilizzazione lavori

Per quanto concerne i criteri di misurazione, in assenza di riferimenti contenuti nella descrizione di Elenco Prezzi, si fa riferimento a quanto contenuto nel Prezzario Regionale Campania 2023.

### Art. 2 - Contabilità e misurazione dei lavori

Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

Il costo dei lavori comprende le spese dei lavori, delle somministrazioni, delle espropriazioni, di assistenza ed ogni altra inerente all'esecuzione; sia le perizie che le contabilità devono distinguersi in altrettanti capi quanti sono i titoli diversi di spesa.

Gli atti contabili redatti dal direttore dei lavori sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, e hanno ad oggetto l'accertamento e la registrazione di tutti i fatti producenti spesa.

L'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa devono avvenire contemporaneamente al loro accadere, in particolare per le partite la cui verifica richiede scavi o demolizioni di opere, al fine di consentire che con la conoscenza dello stato di avanzamento dei lavori e dell'importo dei medesimi, nonché dell'entità dei relativi fondi, l'ufficio di direzione lavori si trovi sempre in grado:

- a) di rilasciare prontamente gli stati d'avanzamento dei lavori ed i certificati per il pagamento degli acconti;
- b) di controllare lo sviluppo dei lavori e di impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti delle somme autorizzate;
- c) di promuovere senza ritardo gli opportuni provvedimenti in caso di deficienza di fondi.

Per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, ove l'Elenco Prezzi preveda anche il prezzo a piè d'opera, il loro accreditamento in contabilità prima della messa in opera, non può essere superiore alla metà del prezzo stesso.

Salva diversa pattuizione, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui il direttore dei lavori 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.

La contabilità dei lavori può essere effettuata anche attraverso l'utilizzo di programmi informatici in grado di consentire la tenuta dei documenti amministrativi e contabili nel rispetto di quanto previsto dagli articoli che seguono. Se la direzione dei lavori è affidata a professionisti esterni, i programmi informatizzati devono essere preventivamente accettati dal responsabile del procedimento.

L'Appaltatore dovrà predisporre gli elaborati grafici necessari alla redazione della contabilità ed alla predisposizione delle misure, a tale scopo è tenuto a fornire il personale tecnico richiesto dalla Direzione Lavori. Non saranno tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente o non conformi al contratto, nonché quelli eseguiti in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione Lavori.

Nel caso di compilazione di stato d'avanzamento lavori, la rata di acconto va commisurata all'importo del lavoro regolarmente ed effettivamente eseguito, misurato e registrato, in concorso e in contraddittorio con il tecnico incaricato dall'Appaltatore, a cui vanno aggiunti gli oneri di sicurezza e detratte le ritenute di legge.

Le unità di misura dei lavori compiuti al fine della contabilizzazione saranno quelle indicate nell'Elenco Prezzi Unitari e relative Analisi Prezzi.



### Art. 3 - Lavori eventuali non previsti

Qualora l'ente appaltante, per il tramite della Direzione dei Lavori, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del D. Lgs 50/2016, si fa riferimento a quanto previsto dall'art. 41 del presente Capitolato speciale.

I prezzi unitari risultanti dall'offerta dell'appaltatore in sede di gara sono per lui vincolanti per la valutazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 106 del D. Lgs 50/2016. Sono altresì vincolanti i Prezzi Unitari riportati nell'Elenco Prezzi di progetto Esecutivo utilizzati per la redazione delle Analisi Prezzi e sotto computi che potranno essere utilizzati:

- a) per compensare lavorazioni da contabilizzare a misura;
- b) per redigere nuove analisi prezzi / sottocomputi al fine di concordare Nuovi Prezzi per compensi da contabilizzare a misura;

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

Ai sensi dell'art. 106 del D. Lgs 50/2016, le modifiche, nonché le varianti, dei contratti di appalto in corso di validità devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende. I contratti di appalto nei settori ordinari e nei settori speciali possono essere modificati senza una nuova procedura di affidamento se le modifiche, a prescindere dal loro valore monetario, sono state previste nei documenti di gara iniziali in clausole chiare, precise e inequivocabili, che possono comprendere clausole di revisione dei prezzi.

Le clausole di revisione dei prezzi fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro.

Gli operai forniti per i lavori non previsti dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

## CAPO V - DISCIPLINA ECONOMICA

### Art. 1 - Anticipazione

Ai sensi dell'articolo 35, comma 18 del D. Lgs. 50/2016, è prevista la corresponsione, in favore dell'appaltatore, di un'anticipazione del prezzo, pari al **30%** (trenta per cento) calcolata sul valore del contratto di appalto, da corrispondere entro 15 giorni dall'effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP.

L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del citato decreto, è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia fideiussoria o assicurativa, alle seguenti condizioni:

- a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al periodo previsto per la compensazione secondo il cronoprogramma dei lavori;
- b) l'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione di ogni parziale compensazione, fino all'integrale compensazione;
- c) la garanzia è prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato, ai sensi del D. Lgs. 385/1993, o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
- d) per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.

L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente. L'appaltatore decade dall'anticipazione, con l'obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, per ritardi a lui imputabili. In tale caso, sulle somme restituite, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

La Stazione appaltante procede all'escussione della fideiussione prestata a garanzia del pagamento dell'anticipazione in caso di insufficiente compensazione mediante trattenuta sui certificati di pagamento o in caso di decadenza dell'anticipazione per ritardi di cui al comma precedente, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

### Art. 2 - Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 18 e 19, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa dei costi per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma seguente, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore ad **euro 200.000,00** (euro duecentomila/00).

2. A garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale e comunque al netto delle ritenute previste dalla normativa vigente.

3. Secondo quanto previsto dall'Art. 113 bis del D. Lgs. 50/2016 come modificato dall'Art. 10 c. e della L. 238/2021, fermi restando i compiti del direttore dei lavori, l'esecutore può comunicare alla stazione appaltante il raggiungimento delle condizioni contrattuali per l'adozione dello stato di avanzamento dei lavori.

4. Ai sensi del comma 3 dall'Art. 113 bis del D. Lgs. 50/2016 il direttore dei lavori accerta senza indugio il raggiungimento delle condizioni contrattuali e adotta lo stato di avanzamento dei lavori contestualmente all'esito positivo del suddetto accertamento ovvero contestualmente al ricevimento della comunicazione di cui sopra, salvo che sussistano difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle

dell'esecutore in merito al raggiungimento delle condizioni contrattuali, il direttore dei lavori, a seguito di tempestivo accertamento in contraddittorio con l'esecutore, procede all'archiviazione della comunicazione di cui al comma 1-bis dall'Art. 113 bis ovvero all'adozione dello stato di avanzamento dei lavori.

5. Il direttore dei lavori trasmette immediatamente lo stato di avanzamento dei lavori al RUP, il quale emette il certificato di pagamento contestualmente all'adozione dello stato di avanzamento dei lavori e, comunque, non oltre sette giorni dalla data della sua adozione, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore e dei subappaltatori. Il RUP invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale procede al pagamento ai sensi del comma 1, primo periodo.

6. L'esecutore può emettere fattura al momento dell'adozione dello stato di avanzamento dei lavori. L'emissione della fattura da parte dell'esecutore non è subordinata al rilascio del certificato di pagamento da parte del RUP.

7. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del D. Lgs. 18 agosto 2000, n. 267.

8. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo definito nel presente articolo.

9. In deroga alla previsione dell'importo minimo, può essere emesso comunque uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto, purché l'importo complessivo dei lavori contabilizzati non superi il **95%** (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 24. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

10. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:

- a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore;
- b) agli adempimenti in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
- c) all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- d) ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.

11. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, ai fini di cui all'articolo 43.

### Art. 3 - Pagamenti a saldo

Il conto finale dei lavori è redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di collaudo e alle condizioni di seguito riportate.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

In attuazione del DM n° 143 del 14/06/2021 il pagamento della rata relativa all'ultimo Stato d'avanzamento lavori è condizionata alla verifica di congruità dell'incidenza del costo della manodopera sul costo complessivo dei lavori; l'attestazione di congruità è richiesta dall'impresa appaltatrice alla Cassa Edile territorialmente competente contestualmente con l'emissione da parte del Direttore lavori dello Stato Finale dei lavori e successivamente trasmessa al RUP in occasione della presentazione dell'ultimo stato di avanzamento dei lavori da parte dell'impresa, prima di procedere al saldo finale dei lavori.

La verifica della congruità si riferisce all'incidenza della manodopera relativa allo specifico intervento, per lavori eseguiti da parte di imprese affidatarie, in appalto o subappalto, ovvero da lavoratori autonomi coinvolti a qualsiasi titolo nella loro esecuzione.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 23, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 (novanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice appalti emessa nei termini e alle condizioni che seguono:

- a) un importo garantito almeno pari all'importo della medesima rata di saldo, maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità;
- b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo;
- c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.

L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 23, commi 10 e 11.

#### **Art. 4 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto**

Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 23 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione che dovrà essere effettuata entro i successivi quindici giorni; trascorso tale termine senza che sia stato effettuato il pagamento spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.

Parimenti non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che l'amministrazione committente abbia provveduto al pagamento; sono pertanto dovuti all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.

#### **Art. 5 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo**

Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 24, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali per i primi sessanta giorni.

Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per oltre 60 giorni, oltre al termine stabilito, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora relativamente al periodo di ulteriore ritardo.

#### **Art. 6 - Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo**

Ai sensi dell'articolo 29 c. 1 del D.L. 27/01/2022 n° 4 al presente appalto dei lavori si applicano le clausole di revisione prezzi previste all'Art. 106, comma 1 del D. Lgs 50/2016.

In deroga all'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del decreto legislativo n. 50 del 2016, le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, sono valutate dalla stazione appaltante soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili di cui al comma 2, secondo periodo dell'art. 29 del D.L. 27/01/2022 n° 4. In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza, nel limite delle risorse di cui al comma 7 dell'art. 29 del D.L. 27/01/2022 n° 4.

#### **Art. 7 - Anticipazione del pagamento di taluni materiali**

Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

#### **Art. 8 - Cessione del contratto e cessione dei crediti**

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13 del D. Lgs. 50/2016 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato all'amministrazione committente prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

Dall'atto di cessione dovrà desumersi l'entità del credito ceduto, il cessionario dello stesso, le modalità di pagamento ed i riferimenti bancari (codice IBAN) del cessionario medesimo. Il cessionario è tenuto a rispettare la normativa sulla tracciabilità di cui alla L.136/2010.

L'amministrazione committente potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in forza del presente contratto di appalto.

#### **Art. 9 - 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 legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i, 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, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti devono avvenire utilizzando i conti correnti dedicati.

Le prescrizioni suindicate dovranno essere 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. 10 - Inadempienza contributiva**

Ai sensi dell'art. 30 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., 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 per cento; 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 responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici 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.



## CAPO VI - CAUZIONI E GARANZIE

### Art. 1 - Garanzia definitiva

Al momento della stipulazione del contratto l'Impresa aggiudicataria dovrà costituire una garanzia fideiussoria sotto forma di cauzione o fidejussione nella misura e termini secondo quanto disposto dall'art. 103 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i..

La garanzia definitiva, realizzata mediante fidejussione bancaria o polizza assicurativa, dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'[articolo 1957, secondo comma, del codice civile](#) e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La mancata costituzione della garanzia determinerà la revoca dell'affidamento e l'incameramento della cauzione provvisoria da parte dell'Amministrazione Appaltante, che aggiudicherà l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria, ai sensi del comma 3 dello stesso art. 103 del codice.

La garanzia copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento dei lavori e degli obblighi dell'Impresa. La garanzia, ai sensi dell'art. 103, comma 5 del D. Lgs. 50/2016, è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento 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 dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

L'Amministrazione appaltante, per esercitare i diritti ad essa spettanti sulla cauzione, a norma del comma precedente, potrà procedere alla liquidazione d'ufficio delle sole sue pretese, imputandone il relativo ammontare alla cauzione.

L'Appaltatore dovrà reintegrare la cauzione, della quale la stazione appaltante abbia dovuto valersi in tutto o in parte.

In caso di varianti in corso d'opera che aumentino l'importo contrattuale, se ritenuto opportuno dalla stazione appaltante, l'Impresa dovrà provvedere a costituire un'ulteriore garanzia fideiussoria, per un importo commisurato all'incremento del contratto e al ribasso offerto in sede di gara.

### Art. 2 - Riduzione delle garanzie

L'importo della garanzia provvisoria e di quella definitiva è ridotto secondo le percentuali di legge nei casi previsti dall'art. 93 – comma 7 – del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

### Art. 3 - Copertura assicurativa a carico dell'impresa

Progettazione

Ai sensi dell'articolo 24, comma 4 del Codice dei contratti, deve essere presentata alla stazione appaltante una polizza di responsabilità civile professionale per i rischi di progettazione, a far data dall'approvazione della progettazione esecutiva, per tutta la durata dei lavori e sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio; la polizza deve coprire le eventuali nuove spese di progettazione e i maggiori costi che l'amministrazione dovesse sopportare per le varianti di cui all'articolo 106, comma 2, lettera b), del Codice dei contratti, resesi necessarie in corso di esecuzione a motivo di errori od omissioni al progetto.

La garanzia è prestata nella misura e con le prescrizioni previste dall'articolo 103, comma 1 del Codice dei contratti e qualora non corrispondente alla polizza obbligatoria prevista dall'art. 3, comma 5 lett. e) del d.lgs. 13 agosto 2011 n. 138, sarà opportunamente integrata secondo le indicazioni della stazione appaltante.

La polizza assicurativa sarà presentata dal progettista titolare della progettazione esecutiva indicato in sede di gara e incaricato dall'appaltatore o associato temporaneamente a quest'ultimo ai sensi dell'articolo 24 del Codice dei contratti, ovvero dall'appaltatore medesimo se questi è qualificato per la

progettazione ai sensi dell'articolo 79, comma 7, del d.P.R. 207/2010 e la progettazione esecutiva è redatta dal suo staff tecnico.

#### Esecuzione delle opere

Ai sensi dell'articolo 103 - comma 7 - del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., l'appaltatore è obbligato, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati e che copra i danni subiti dalla stessa Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori, sino alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o collaudo.

Tale assicurazione contro i rischi dell'esecuzione deve essere stipulata per una somma assicurata pari all'importo del contratto; il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi deve essere pari a Euro 500.000,00; tale polizza deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della direzione dei lavori e dei collaudatori in corso d'opera. Le polizze di cui al presente comma devono recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante.

La garanzia assicurativa prestata dall'appaltatore deve coprire senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 48 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., la garanzia assicurativa prestata dalla mandataria capogruppo deve coprire senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

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 dodici 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.

## CAPO VII - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

### Art. 1 - Variazione dei lavori

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106.

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al D. Lgs. n. 50/2016 s.m.i. ed i relativi atti attuativi, nonché agli articoli del D.P.R. n. 207/2010 ancora in vigore.

Nessuna variazione può essere introdotta dall'esecutore di propria iniziativa, per alcun motivo, in difetto di autorizzazione dell'Amministrazione Committente. Il mancato rispetto di tale divieto comporta a carico dell'esecutore la rimessa in pristino delle opere nella situazione originale; il medesimo sarà inoltre tenuto ad eseguire, a proprie spese, gli interventi di rimozione e ripristino che dovessero essergli ordinati dall'Amministrazione Committente ed a risarcire tutti i danni per tale ragione sofferti dall'Amministrazione Committente stessa, fermo che in nessun caso può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti D. Lgs n. 50/2016.

Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalle normative vigenti.

Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

Relativamente alle modifiche "non sostanziali" di cui all'art. 106, comma 1, lett. e) si precisa che, fermi restando gli ulteriori limiti e condizioni stabilite dal comma 4 dello stesso articolo, saranno ammissibili le varianti riconducibili ad una delle seguenti soglie e/o fattispecie:

- modifiche ed interventi finalizzati al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, il cui importo sia contenuto entro il 15% del valore iniziale del contratto per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 10% del valore iniziale del contratto per tutti gli altri lavori;
- l'importo delle varianti trovi copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera,
- modifiche apportate nell'esclusivo interesse dell'amministrazione per sopravvenute esigenze funzionali, il cui importo non superi il 15% dell'importo originario del contratto.

La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 38 del presente Capitolato, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 39, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 40 del presente Capitolato.

La perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'appaltatore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione.

Come previsto dall'art. 106, comma 12 del D. Lgs. 50/2016, l'Amministrazione Committente potrà sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore o superiore, rispetto a quanto previsto nel contratto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto stesso, alle condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e senza che nulla spetti all'Appaltatore a titolo di indennizzo.

Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative, nell'ambito del limite di cui all'articolo 106, commi 1, lettera c), 2 e 4, del Codice, se non comportano rallentamento o

sospensione dei lavori e non riducono o compromettono le caratteristiche e le prestazioni previste dal progetto. Tali variazioni, previo accoglimento motivato da parte della DL devono essere approvate dal RUP, che ne può negare l'approvazione senza necessità di motivazione diversa dal rispetto rigoroso delle previsioni poste a base di gara.

### **Art. 2 - Varianti per errori od omissioni progettuali**

Ai sensi dell'articolo 106, comma 2, lettera b) del D. Lgs. n. 50/2016, se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

### **Art. 3 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi**

Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale; se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui all'art. 6 non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi saranno desunti, in ordine di priorità:

- a) dal prezzario della Regione Campania anno 2023 e dagli altri prezzari ufficiali di riferimento, oppure, se non reperibili,
- b) raggugliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

Sono considerati prezzari ufficiali di riferimento i seguenti:

- Prezzario regionale dei Lavori Pubblici (Regione Campania) – Edizione 2023 - Approvato con D.G.R. n.50 del 8 febbraio 2023.
- Prezzario DEI II sem 2022 – Recupero Ristrutturazione e Manutenzione.

Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità lavori. Eventuali variazioni dei prezzi saranno gestite nel rispetto del DL 50/2022.

## CAPO VIII DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

### Art. 4 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:

- a) una 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;
- b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
- d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC;
- e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
- f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione, se nominato, o al Direttore dei Lavori, il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:

- g) una dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 38, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 39 [eventuale];
- h) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 40.

Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

- i) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
- j) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- k) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
- l) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81/2008 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
- m) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81/2008 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
- n) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

Fermo restando quanto previsto all'articolo 41, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.

L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

#### **Art. 5 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere**

Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:

- a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
- b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
- c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
- d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al presente articolo.

L'appaltatore predisporre, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 36, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 38, 39, 40 o 41.

#### **Art. 6 - Piano di sicurezza e di coordinamento**

L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui all'Art. 3 del presente Capitolato speciale.

L'obbligo è esteso altresì:

- a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
- b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 39.

Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al precedente, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo 10 e nelle more degli stessi adempimenti:

- a) qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo 9, dandone atto nel verbale di consegna;
- b) qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi dell'articolo 13.

#### **Art. 7 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento**

L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:

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



b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:

c) nei casi di cui al comma precedente, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;

d) nei casi di cui al comma precedente, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.

Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

#### **Art. 8 - Piano operativo di sicurezza**

L'appaltatore, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Il piano operativo di sicurezza 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.

L'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.

Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

Il piano (o i piani) 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 (o i piani) 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 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

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. 9 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

L'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà 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 dall'affidatario. 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.

## CAPO VIII - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

### Art. 1 - Subappalto, cottimo e cessione di credito

È consentito l'affidamento in subappalto, previa autorizzazione formale dell'Amministrazione appaltante, di tutte le lavorazioni fino alla percentuale di legge dell'importo complessivo del contratto. Costituisce subappalto qualsiasi contratto 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 per cento 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 per cento dell'importo del contratto da affidare.

L'affidamento in subappalto è concesso alle condizioni stabilite dall'art. 105 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., ovvero le condizioni per ottenere l'autorizzazione al subappalto sono le seguenti:

- 1) che i concorrenti all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare, l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto è vietato e non può essere autorizzato;
- 2) che l'Appaltatore provveda al deposito della copia autentica del contratto di subappalto presso l'Amministrazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni;
- 3) che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmetta altresì la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'[articolo 80](#) e il possesso dei requisiti speciali di cui agli [articoli 83 e 84](#). La stazione appaltante verifica la dichiarazione di cui al precedente periodo tramite la Banca dati nazionale di cui all'[articolo 81](#). L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'[articolo 80](#).
- 4) Che il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indichi puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

L'Appaltatore che ha dichiarato l'intenzione di subappaltare deve, in un momento successivo all'aggiudicazione definitiva, richiedere la formale autorizzazione alla stazione appaltante a cui vanno allegati i seguenti documenti:

- 1) requisiti di qualificazione del subappaltatore secondo le vigenti normative in materia di qualificazione delle imprese per la partecipazione dei lavori pubblici;
- 2) dichiarazione circa l'insussistenza di forme di collegamento (art. 2359 c.c.) con la ditta affidataria del subappalto;
- 3) la regolarità antimafia per la ditta subappaltatrice nel rispetto di quanto previsto in materia dal D.P.R. 252/98.

La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione del subappalto entro trenta 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 per cento 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.

E' fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7 dello stesso art. 105.

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'[articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276](#).

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. E', 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 del piano di cui al comma 17 dell'art. 105. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

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, si applicano le disposizioni di cui all'[articolo 30, commi 5 e 6](#) del Codice. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al punto precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e le contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.

Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere 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, ovvero il direttore dell'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.

Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

Per le infrazioni di cui sopra, da considerarsi gravi inadempienze contrattuali, l'Amministrazione appaltante provvederà alla segnalazione all'autorità giudiziaria per l'applicazione delle pene previste, salvo la facoltà di chiedere la risoluzione del contratto.

È posto l'assoluto divieto della cessione del contratto, sotto pena di nullità.

È pure vietata qualunque cessione di credito e qualunque procura che non siano riconosciute dalla stazione appaltante. (Art. 106 – c. 13 – D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.).

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

L'Appaltatore dovrà attenersi anche alle disposizioni contenute nell'art. 1 L. 23/10/60 n. 1369 in materia di divieto di intermediazione ed interposizione nelle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di manodopera negli appalti. Pertanto, è fatto divieto all'Appaltatore di affidare, in qualsiasi forma contrattuale o a cottimo, l'esecuzione di mere prestazioni di lavoro mediante impiego di manodopera assunta e retribuita dal cottimista, compreso il caso in cui quest'ultimo corrisponda un compenso all'Appaltatore per l'utilizzo di capitali, macchinari e attrezzature di questo.

Qualora l'appaltatore intenda avvalersi della fattispecie disciplinata dall'art. 30 del D. Lgs. 276/2003 definita "distacco della manodopera" lo stesso dovrà produrre all'Amministrazione apposita istanza corredata dal relativo contratto di distacco e dalla documentazione necessaria a comprovare in capo al

soggetto distaccante la regolarità contributiva e l'assenza di cause di esclusione dalle gare in modo analogo alla disciplina del subappalto.

L'affidatario è anche tenuto a 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-contrattante, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

Per quanto in contrasto al contenuto del presente articolo, si farà unicamente riferimento a quanto prescritto dalla normativa vigente al momento della pubblicazione del bando di gara.

## **Art. 2 - Pagamento dei subappaltatori**

Ai sensi dell'art. 105 - comma 13 – del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

- quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
- in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
- su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

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

## CAPO IX - NORME FINALI E DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

### Art. 1 - Oneri, obblighi e responsabilità dell'appaltatore

Oltre agli oneri previsti nella descrizione delle opere da eseguire di cui al presente capitolato, all'elenco prezzi, al regolamento di esecuzione, al capitolato generale d'appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

- 1) adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. 81/2008 e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica;
- 2) acquisizione autorizzazioni per occupazioni temporanee, per gli allacciamenti ai pubblici servizi, per la realizzazione di accessi carrabili necessari per l'esecuzione dei lavori, per formazione di cantieri, baracche per alloggio di operai ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati. A richiesta, dette occupazioni, purché riconosciute necessarie, potranno essere eseguite direttamente dall'Appaltante, ma le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore;
- 3) provvista di energia elettrica per il funzionamento dei macchinari e per l'illuminazione del cantiere;
- 4) fornitura dell'acqua da usare per i lavori; qualora per qualsiasi ragione venisse a mancare il funzionamento della condotta di adduzione dell'acqua, si dovrà assicurare l'approvvigionamento mediante trasporto con mezzi idonei;
- 5) fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori;
- 6) verifica dei calcoli statici allegati al progetto;
- 7) fornitura all'ufficio tecnico dell'ente appaltante, entro i termini prefissi dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera, notizie che dovranno pervenire in copia anche alla direzione dei lavori.
- 8) fornitura ed installazione del cartello di cantiere, delle dimensioni, tipo e materiali che saranno prescritti dalla direzione dei lavori, secondo le indicazioni fornite dalla stazione appaltante, secondo quanto previsto dalla vigente normativa;
- 9) fornitura e mantenimento in efficienza dei cartelli di avviso e dei fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse indicato dalla Direzione dei lavori, a scopo di sicurezza;
- 10) bonifica, anche a mezzo ditta specializzata prima dell'inizio dei lavori, della zona di lavoro per rintracciare e/o rimuovere impianti a rete di qualsiasi specie, in modo che sia evitato il danneggiamento di eventuali impianti a rete. Pertanto, di qualsiasi incidente del genere che potesse verificarsi per inosservanza della predetta obbligazione, è sempre responsabile l'Appaltatore, rimanendone in tutti i casi sollevato l'Appaltante;
- 11) mantenimento del transito in condizioni di sicurezza, effettuando le segnalazioni di legge sia diurne che notturne, ed eseguendo tutte le altre opere precauzionali atte ad evitare incidenti e danni alle persone o cose sulle strade in qualsiasi modo interessate dai lavori; resta convenuto che, qualora per mancanza, insufficienza od inadeguatezza di segnalazione dei lavori che interessano o limitano la zona riservata al traffico dei veicoli e dei pedoni, dovessero verificarsi danni alle persone o alle cose, l'Impresa terrà sollevata ed indenne l'Amministrazione Appaltante ed il personale dipendente da qualsiasi pretesa o molestia, anche giudiziaria che potesse provenirle da terzi e provvederà a suo carico al completo risarcimento dei danni che si fossero verificati;
- 12) garantire il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette, a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da



- parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
- 13) installazione e mantenimento del cantiere in perfetto stato di agibilità e di nettezza di locali o baracche ad uso ufficio per il personale dell'Appaltante. Detti locali dovranno avere una superficie idonea al fine per cui sono destinati, con un arredo adeguato ed essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami. Tali obblighi dovranno essere integralmente rispettati anche nel caso in cui, per la natura delle opere da eseguire, si rendano necessarie più installazioni. Sono anche compresi gli oneri per la sua rimozione al completamento dei lavori e quelli che dovessero derivare dalla particolare ubicazione del cantiere e dalle eventuali difficoltà di limitazione del traffico stradale;
  - 14) esecuzione ed esercizio delle opere ed impianti provvisori, qualunque ne sia l'entità, che si rendessero necessari sia per deviare le correnti d'acqua e proteggere da esse gli scavi, le murature e le altre opere da eseguire, sia per provvedere agli esaurimenti delle acque stesse, provenienti da infiltrazioni dagli allacciamenti nuovi o già esistenti o da cause esterne, il tutto sotto la propria responsabilità;
  - 15) formazione dei movimenti di terra ed ogni altro onere relativo all'impianto del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido steccato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.
  - 16) provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti anche se 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 ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
  - 17) innaffiamento delle eventuali demolizioni per impedire il sollevarsi della polvere;
  - 18) pulizia quotidiana, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
  - 19) osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128.
  - 20) rispondere in ogni caso alla buona riuscita delle opere, anche di quelle eseguite mediante l'impiego di materiali forniti dalla Amministrazione. Nel caso in cui l'Impresa avvertisse qualche deficienza in detti materiali, potrà esimersi da ogni responsabilità soltanto denunciando tempestivamente per iscritto la cosa alla Direzione dei Lavori e documentando ufficialmente in pari tempo il proprio asserto mediante presentazione di referti originali rilasciati in merito ai materiali da un competente Istituto sperimentale;
  - 21) raccolta periodica, con oneri a proprio carico, delle fotografie relative alle opere appaltate, durante la loro costruzione e ad ultimazione avvenuta, che saranno volta per volta richieste dalla direzione dei lavori. Le fotografie saranno del formato 18 x 24 e di ciascuna di esse saranno consegnate due copie in carta bromuro, unitamente alle negative. Sul tergo delle copie dovrà essere posta la denominazione dell'opera e la data del rilievo fotografico;
  - 22) evitare assolutamente di valersi direttamente od indirettamente dell'opera dei dipendenti dell'Amministrazione per l'esecuzione di quanto è stabilito nel presente Capitolato e di servirsi dei dipendenti stessi per qualunque altra occorrenza, sotto pena di severa ammenda da stabilirsi dall'Amministrazione;
  - 23) garantire, su richiesta del direttore dei lavori in particolari circostanze ed a suo insindacabile giudizio, sia di giorno che durante la notte, la presenza sul luogo di lavoro, di operai con il

- compito di dirigere e disciplinare il traffico a senso unico alternato ed eseguire interventi. In luogo degli operai suddetti potrà essere installato un impianto semaforico che abbia la stessa funzione;
- 24) spese di pesatura che occorressero;
  - 25) sgombero dal cantiere, entro 15 giorni dal verbale di ultimazione dei lavori, dei mezzi d'opera, degli impianti di sua proprietà e dei materiali di rifiuto lasciati dall'appaltatore o da altre ditte o maestranze e pulizia dell'opera realizzata; custodia e conservazione di qualsiasi materiale di proprietà dell'Appaltante, in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, trasporto dei materiali residuati nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla direzione dei lavori;
  - 26) custodia e la buona conservazione delle opere fino al collaudo anche con il mantenimento degli scoli delle acque pubbliche ed il transito sicuro, nelle vie e sentieri pubblici e privati antistanti le opere da eseguire. Tra tali oneri sono compresi l'aggettamento delle acque che si raccogliessero negli scavi di fondazione, lo sgombero delle nevi, e la realizzazione delle opere a tutela e conservazione dei manufatti dall'azione di agenti atmosferici (acque, gelo, ecc.). È anche compreso l'onere per la protezione dei marmi, delle piastre artificiali e naturali in lastre o blocchi e degli infissi di qualsiasi genere, l'onere per la rimozione di dette opere di protezione a richiesta della D.L.
  - 27) consentire prima che intervenga il collaudo provvisorio l'uso anticipato dell'opera previa richiesta dall'Amministrazione Appaltante a norma dell'art. 230 comma 1 del D.P.R. 207/2010 (in vigore fino all'emanazione dei decreti del MIT e delle Linee guida dell'ANAC), senza che l'Appaltatore abbia diritto a speciali compensi;
  - 28) risarcimento degli eventuali danni che, in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori, fossero arrecati a proprietà pubblica e privata nonché a persone, restando liberi ed indenni l'Amm.ne ed il suo personale.
  - 29) (guardia e sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario provvisto a norma dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982 n° 646 della qualifica di guardia particolare giurata, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della Stazione appaltante e delle piantagioni che saranno consegnate all'Appaltatore).
  - 30) eseguire, presso Istituti qualificati, autorizzati e riconosciuti ufficialmente, tutte le prove che si renderanno necessarie e che verranno ordinate dalla Direzione Lavori sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa Direzione Lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché le prove di tenuta per le tubazioni. Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori l'esecutore dovrà effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato, controfirmato dal personale addetto al controllo per conto della Stazione Appaltante e conservato. Sarà altresì responsabilità dell'appaltatore eseguire, con costi ed oneri a suo esclusivo carico, tutte le attività richieste dalla commissione di collaudo durante l'esecuzione e a fine lavori accertata. Non sono a carico della Impresa Appaltatrice, ma della Stazione Appaltante, le prove di carico sui pali di fondazione; rimangono invece a carico dell'Impresa Appaltatrice dei lavori l'assistenza alle ditte esecutrici di dette prove, compreso l'onere per eventuali interruzioni momentanee delle lavorazioni nell'ambito delle zone interessate dalle prove. Ai sensi dell'art. 111, comma 1-bis) del d.lgs. 50/2016, gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie inerenti alle attività di realizzazione dell'opera, 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. Tali spese non sono soggette a ribasso. Con decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, adottato su proposta del Consiglio superiore dei lavori pubblici, sono individuati i criteri per la determinazione di tali costi.
  - 31) oneri relativi a prove o analisi, ancorché non prescritte nel presente capitolato speciale d'appalto, ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o dell'organo di collaudo;

- 32) oneri relativi ad analisi sui materiali da scavo al fine di eseguire la caratterizzazione del terreno tramite campionamento ed analisi del materiale scavato;
- 33) Rimangono comunque a carico dell'Appaltatore in sede di collaudo gli oneri definiti dall'art. 224 del D.P.R. 207/2010 (in vigore fino all'emanazione dei decreti del MIT e delle Linee guida dell'ANAC). Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità. Su richiesta della D.L. potranno essere sottoposti a prove, nell'officina di provenienza, anche le tubazioni, i pezzi speciali e gli apparecchi che l'Appaltatore fornirà. A tali prove presenzieranno i rappresentanti dell'Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a rimborsare all'Appaltante le spese all'uopo sostenute.
- 34) demolire e ricostruire senza alcun onere a carico della Stazione Appaltante le lavorazioni eseguite in difformità rispetto alle previsioni progettuali o previste dal capitolato senza diritto di proroghe dei termini contrattuali. Qualora l'esecutore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, la Stazione Appaltante avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi, addebitandone i costi all'appaltatore nel primo SAL o con altro strumento contabile e/o giuridico ritenuto idoneo;
- 35) il controllo preventivo dello stato di fatto degli edifici, fabbricati o costruzioni in genere nell'area di interferenza con le strutture e gli scavi da eseguire per la realizzazione delle opere di appalto, con stesura di apposita relazione descrittiva e documentazione fotografica dello stato di fatto;
- 36) la riparazione di eventuali danni agli impianti tecnologici, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero nel corso delle demolizioni, scavi, rinterrati e/o qualsiasi lavorazione prevista nel progetto;
- 37) il risarcimento dei danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni l'Amministrazione appaltante ed il suo personale;
- 38) prima dell'inizio dei lavori l'impresa deve redigere un proprio "programma esecutivo" e presentarlo alla Direzione lavori, così come previsto dal comma 10 dell'art. 43 del DPR n. 207/10; rimangono a carico dell'appaltatore gli eventuali aggiornamenti o modifiche richieste al programma suddetto da parte della stazione appaltante;
- 39) l'obbligo di eseguire i lavori nel rispetto di quanto previsto dal cronoprogramma e dal programma esecutivo dei lavori;
- 40) la predisposizione a totale carico dell'appaltatore degli elaborati di fine lavori, rappresentativi dell'esatto stato di fatto così costruito, comprensivi di disegni, schemi, relazioni ecc..., il tutto su supporto cartaceo in numero due copie e supporto magnetico aperto, leggibile ed operabile;
- 41) le schede tecniche, certificati di conformità dei materiali compositi previsti negli interventi di progetto.
- 42) l'appaltatore prima dell'esecuzione dei lavori ha l'obbligo di controllare e verificare tutti gli elaborati grafici allegati al presente progetto definitivo, avendo cura di comunicare tempestivamente eventuali anomalie alla Direzione Lavori.

Di tutti tali oneri l'impresa terrà conto in sede di formulazione dell'offerta.

Oltre a provvedere alle assicurazioni e previdenze di obbligo nei modi e termini di legge, rimanendo la stazione appaltante completamente estranea a tali pratiche ed ai relativi oneri rimangono ad esclusivo carico dell'Appaltatore il soccorso ai feriti, ivi comprese le prime immediate cure di assistenza medica e farmaceutica.

A garanzia di tali obblighi sulla tutela dei lavoratori si effettuerà sull'importo complessivo netto dei lavori, ad ogni stato di avanzamento una particolare ritenuta dello 0,50% (Art. 30 – comma 5/bis – D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.)

In caso di trascuratezza da parte dell'Appaltatore nell'adempimento dei suddetti obblighi, vi provvederà la stazione appaltante, avvalendosi della ritenuta di cui sopra, senza pregiudizio, in alcun caso, delle eventuali peggiori responsabilità dell'Appaltatore verso gli aventi diritto.

Potranno essere fatte ulteriori ritenute sul credito dell'appaltatore fino a raggiungere l'importo della somma necessaria, qualora, la ritenuta di cui sopra non fosse sufficiente. L'importo delle ritenute fatte per lo scopo sopra detto ed eventualmente non erogate, sarà restituito all'Appaltatore con l'ultima rata di acconto.

Ogni più ampia responsabilità in caso di infortunio, ricadrà pertanto sull'Appaltatore, restandone sollevata la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla Direzione ed alla sorveglianza. L'Impresa appaltatrice dovrà usare tutte le cautele e assicurazioni possibili nell'eseguire opere di rinforzo strutturale che possano interferire o arrecare danno ai servizi o impianti tecnologici esistenti quali: impianto elettrico, elettronico, termico, idrico-sanitario, telefonico impianto antincendio.

Pertanto, l'Impresa dovrà preventivamente controllare le zone soggette ad intervento affinché si possano eseguire i lavori con quelle cautele opportune per evitare qualsiasi tipo di danno ai servizi stessi.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni alle condotte, cavi o altri servizi, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma alla amministrazione Provinciale ed alla Direzione dei lavori.

In caso di eventuali danneggiamenti prodotti ai servizi o impianti tecnologici a servizio dell'intero fabbricato, sopra indicati, questa Amministrazione rimarrà comunque sollevata da ogni risarcimento danni e da ogni responsabilità civile che penale che ne consegue.

Rimane ben fissato che anche nei confronti di proprietari di opere, di qualsiasi genere e tipo, danneggiate durante l'esecuzione dei lavori, l'unica responsabile resta l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione appaltante, da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

## **Art. 2 - Obblighi in materia di pari opportunità di genere e generazionali**

**L'appaltatore è obbligato ad attenersi agli obblighi in materia di pari opportunità di genere e generazionali**, nonché all'inclusione lavorativa delle persone con disabilità nei contratti pubblici finanziati con le risorse del PNRR e del PNC, ai sensi dell'articolo 47 del decreto-legge 31 maggio 2021, n.77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n.108.

In particolare, sono direttamente applicabili le disposizioni volte a impegnare l'aggiudicatario ad affrontare in modo trasparente l'analisi del proprio contesto lavorativo, attraverso:

- la redazione e la produzione del rapporto sulla situazione del personale, di cui all'articolo 46 del decreto legislativo 11 aprile 2006, n. 198 (art. 47, comma 2);
- la consegna della relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile (art. 47, comma 3);
- la presentazione della dichiarazione e della relazione circa il rispetto delle norme che disciplinano il diritto al lavoro delle persone con disabilità, di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68 (art. 47, comma 3-bis).
- Il rispetto degli obblighi di cui alla legge 12 marzo 1999, n. 68 (par. 4 linee guida – art. 47, comma 4).

In caso di inadempimento dell'appaltatore agli obblighi di cui al comma 3, al comma 3-bis ovvero al comma 4, dell'articolo 47 del decreto-legge 31 maggio 2021, n.77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n.108, è prevista l'applicazione di una penale, consistente in una sanzione giornaliera pari all'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale, per tutta la durata dell'inadempimento, fino al raggiungimento del limite massimo stabilito dall'articolo 50 del decreto-legge 31 maggio 2021, n.77, ai sensi del quale, in deroga all'articolo 113-bis del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, le penali non possono comunque superare, **complessivamente il 20 per cento** dell'ammontare netto contrattuale.

La violazione dell'obbligo di cui al comma 3 determina, altresì, l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse di cui al comma 1 del medesimo art. 47.

## **Art. 3 - Oneri relativi ai criteri ambientali minimi**

Con riferimento al DM 24/12/2015 Criteri minimi ambientali, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- a) la presentazione prima dell'avvio delle demolizioni di un Piano di demolizione e recupero che contenga le specifiche di trattamento dei rifiuti con l'impegno di conferirli ad un impianto autorizzato al recupero.
- b) la predisposizione di contenitori atti a consentire lo stoccaggio differenziato dei rifiuti per le diverse tipologie previste.
- c) l'obbligo ad utilizzare per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);
- d) l'adozione di misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione
- e) l'adozione di misure per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- f) l'adozione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- g) l'adozione di misure per atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- h) l'adozione di misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- i) l'adozione di misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- j) l'adozione di misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.
- k) l'adozione di misure per protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;

#### **Art. 4 - 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, due cartelli 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. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

Il cartello di cantiere dovrà riportare la dicitura a "Progetto finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU" ed il logo identificativo del piano:



## Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

### Art. 5 - Controlli – Prove e verifiche dei lavori

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo quanto contenuto e prescritto dai documenti contrattuali. Il Committente procederà, a mezzo della Direzione dei Lavori, al controllo dello svolgimento dei lavori, verificandone lo stato.

Il Direttore dei lavori, oltre a quelli che può disporre autonomamente, esegue, altresì, 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 così come previsto dal c.1 art. 6 del D.M. 49/18.

La Direzione dei Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si presti ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento. Sempre nel caso in cui l'Appaltatore non si presti ad eseguire in contraddittorio le misurazioni delle opere compiute, per la Direzione lavori sono sufficienti due testimoni per l'accertamento delle lavorazioni compiute da inserire nelle contabilità dell'appalto.

Il Direttore dei Lavori segnalerà tempestivamente all'Appaltatore le eventuali opere che ritiene non eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali o a regola d'arte; l'Appaltatore provvederà a perfezionarle a sue spese.

Qualora l'Appaltatore non intenda ottemperare alle disposizioni ricevute, il Committente avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi.

In ogni caso prima di dar corso ai perfezionamenti o rifacimenti richiesti, dovranno essere predisposte, in contraddittorio fra le parti, le necessarie misurazioni o prove; le spese incontrate per l'esecuzione delle opere contestate, nonché quelle inerenti alle misurazioni e alla precostituzione delle prove, saranno a carico della parte che, a torto, le ha provocate.

Il Direttore dei Lavori comunica al RUP eventuali contestazioni dell'impresa affidataria su aspetti tecnici che possano influire sull'esecuzione dei lavori. In tali casi, il RUP convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia; all'esito, il RUP comunica la decisione assunta all'impresa affidataria, la quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Il Direttore dei Lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, in assenza di questo, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'impresa affidataria per le sue osservazioni, da presentarsi al Direttore dei Lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate. L'impresa affidataria, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al RUP con le eventuali osservazioni dell'impresa affidataria. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

Se l'impresa affidataria firma il registro di contabilità con riserva, il Direttore dei Lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni al fine di consentire alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'impresa affidataria; in mancanza il Direttore dei Lavori è responsabile per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante deve riconoscere all'impresa affidataria. Le riserve, quantificate in via definitiva dall'impresa affidataria, sono



comunque iscritte, a pena di decadenza, nel primo atto contabile idoneo a riceverle successivamente all'insorgenza del fatto che le ha determinate; le riserve sono iscritte, a pena di decadenza, anche nel registro di contabilità, all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi del fatto pregiudizievole; le riserve non confermate nel conto finale si intendono abbandonate. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

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 quindici 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.

#### **Art. 6 - Ultimazione dei lavori – Gratuita manutenzione – Presa in consegna dei lavori ultimati**

Il Direttore dei Lavori - a fronte della comunicazione dell'impresa affidataria di intervenuta ultimazione dei lavori – effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'impresa affidataria e rilascia tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori.

In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il Direttore dei Lavori redige in contraddittorio con l'impresa affidataria un verbale di constatazione sullo stato dei lavori, anche ai fini dell'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione.

Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio – non superiore a 60 gg – per il completamento di lavorazioni di piccola entità accertate dal direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopra indicati.

In sede di verbale di constatazione, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo la suddetta constatazione se questa ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

#### **Art. 7 - Collaudi e indagini ispettive**

Ai sensi dell'art. 102 comma 2 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., la collaudazione delle opere verrà eseguita mediante certificato di regolare esecuzione il quale dovrà essere emesso entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori e sarà diretto ad accertare la rispondenza dell'opera alle prescrizioni progettuali e

di contratto, a verificare la regolarità delle prestazioni, dei corrispettivi, nonché ad attestare il raggiungimento del risultato tecnico-funzionale perseguito dall'Amministrazione.

Se le opere presentassero manchevolezze tali da non poter essere accettate, la Direzione lavori ordinerà all'Appaltatore di metterle nelle condizioni prescritte, indicando le prestazioni integrative da eseguirsi, i termini per eseguirle, le riduzioni di prezzo e di addebiti a carico del contraente.

La collaudazione avverrà previa acquisizione di tutte le certificazioni sui materiali da cui risulti la rispondenza degli stessi alle voci di elenco prezzi.

Il certificato ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Nel caso in cui siano disposte indagini ispettive, l'Appaltatore o un suo rappresentante ed il delegato di cantiere dovranno presenziare alle indagini mettendo a disposizione il cantiere, nonché le attrezzature, gli strumenti e il personale necessario per l'esecuzione di verifiche, saggi e prove; rientra fra gli oneri dell'Appaltatore il ripristino delle opere assoggettate a prove o a saggi, compreso quanto necessario al collaudo statico.

Salvo quanto disposto dall'art.1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e vizi dell'opera ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante, prima che il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

#### **Art. 8 - Sinistri alle persone e danni alle proprietà**

Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà, il Direttore dei Lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto e le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa senza indugio al responsabile del procedimento. Restano a carico dell'impresa affidataria, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa:

- a) tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
- b) l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.

L'impresa affidataria non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto. Nel caso di danni causati da forza maggiore l'impresa affidataria ne fa denuncia al Direttore dei Lavori nei termini stabiliti dal capitolato speciale o, in difetto, entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento. Al fine di determinare l'eventuale risarcimento al quale può avere diritto l'impresa affidataria spetta al Direttore dei Lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultima, accertando:

- a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) la eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;
- d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del Direttore dei Lavori;
- e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'impresa affidataria o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere.

#### **Art. 9 - Definizione delle controversie**

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui all'art. 205 del D.lgs. 50/2016.

Per tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti il mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui sopra, il foro competente di Salerno.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla stazione appaltante.

#### **Art. 10 - Scioglimento del contratto – Esecuzione d'ufficio dei lavori - Fusioni e conferimenti**

L'Amministrazione appaltante intende avvalersi della facoltà di sciogliere unilateralmente il contratto in qualunque tempo e per qualunque motivo ai sensi delle disposizioni presenti nell'art. 1671 c.c., e dell'art. 109 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i..

Il contratto è altresì risolto nei casi previsti dagli artt. 107 e 108 dello stesso D.Lgs.

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

- a) frode nell'esecuzione dei lavori;
- b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008, o ai piani di sicurezza di cui agli articoli del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal coordinatore per la sicurezza.

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

Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:

- 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
- 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
- 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

La cessione di azienda e gli atti di trasformazione, fusione e scissione relativi all'Impresa esecutrice dei lavori, non produrranno singolarmente effetto nei confronti dell'Amministrazione aggiudicatrice fino a che il cessionario, ovvero il soggetto risultante dall'avvenuta trasformazione, fusione o scissione, non abbia proceduto nei confronti di essa alle comunicazioni previste dall'art. 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 11 maggio 1991 n. 187 e non abbia documentato il possesso dei requisiti di cui all'art. 80 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Nei sessanta giorni successivi l'Amministrazione potrà opporsi al subentro del nuovo soggetto nella titolarità del contratto, con effetti risolutivi sulla situazione in essere, laddove, in relazione alle comunicazioni di cui sopra, non risultino sussistere i requisiti di cui all'art. 10-sexies della legge 31 maggio 1965 n. 575, e successive modificazioni.

Le disposizioni del presente articolo si applicheranno anche nei casi di trasferimento o di affitto di aziende.

#### **Art. 11 - Riserve e contestazioni**

##### CONTESTAZIONI TRA LA STAZIONE APPALTANTE E L'APPALTATORE

In ogni momento l'appaltatore potrà chiedere chiarimenti o documentare osservazioni su aspetti tecnici. Le richieste ritenute valide saranno solo quelle prodotte in modo formale, tramite PEC. A tali richieste il DLL dovrà riscontrare con i chiarimenti ritenuti sufficienti entro 10 giorni dal ricevimento delle stesse. Se l'appaltatore non dovesse ritenere sufficiente il chiarimento, improrogabilmente entro 7 giorni da ricevimento dei chiarimenti (a pena di decadenza delle domande) potrà presentare una nuova richiesta, sempre e solo in modo formale. Entro 7 dal ricevimento il DLL dovrà riscontrare con le proprie argomentazioni. Nel caso di ulteriore giudizio di insufficienza formalizzato dall'appaltatore, entro 7 giorni da ricevimento dei chiarimenti (a pena di decadenza delle domande) potrà presentare una ulteriore richiesta. In tale caso, il DLL comunica al responsabile del procedimento le contestazioni insorte sugli aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori. Il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove in contraddittorio fra loro l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata al DLL ed all'appaltatore, i quali hanno l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto (per l'appaltatore) di promuovere riserva in riscontro all'ordine del RUP, ribadita sempre sotto forma di riserva nel registro di contabilità in occasione della prima sottoscrizione successiva agli eventi. Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'appaltatore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate. L'appaltatore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'appaltatore. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

##### DIFFERENZE RISCONTRATE ALL'ATTO DELLA CONSEGNA

Nel caso in cui siano riscontrate in fase di consegna differenze fra le condizioni dello stato dei luoghi e quanto previsto nel progetto definitivo si procede a norma di quanto previsto al comma 10 dell'art. 5 del

D.M. 49/2018 e l'appaltatore può formulare istanza di recesso dal contratto. In tal caso si applicano i commi 12, 13 e 14 dello stesso articolo 5 del D.M. 49/2018. Nessun rimborso e/o risarcimento è dovuto all'esecutore in caso di mancata presentazione dell'istanza di recesso dal contratto. Qualora le valutazioni del direttore dei lavori e dell'appaltatore sulle differenze dello stato dei luoghi rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo siano discordanti si procede secondo quanto disciplinato al punto precedente.

L'appaltatore ha titolo per rifiutare *intoto* la consegna dei lavori nel solo caso in cui l'effettiva realtà dello stato dei luoghi impedisca l'immediato inizio di tutti i lavori.

(A titolo di esempio non esaustivo: quando lo stato dei luoghi impedisca l'accesso a tutta l'area di cantiere, ovvero su tutta l'area si verifichino condizioni che impediscano la realizzazione del ponteggio per indisponibilità delle aree ove poterlo erigere, ovvero su tutta l'area non sia possibile procedere alla recinzione di cantiere, così da non consentire la perimetrazione dello stesso).

In tutti i restanti casi (quindi anche quelli di limitazioni non totali degli accessi e delle disponibilità, ma solo parziali), non è consentito all'appaltatore rifiutare *intoto* la consegna dei lavori. Sarà, invece, sempre possibile inserire nel verbale sua specifica dichiarazione circa gli impedimenti ravvisati nel caso in cui questi, pur consentendo l'avvio dei lavori, ne limitino in qualche modo la piena esecuzione.

Nel primo caso, il legittimo rifiuto di ricevere la consegna dei lavori comporta le stesse conseguenze di cui in seguito si dirà a proposito della ritardata consegna dei lavori per colpa dell'amministrazione (possibilità di recesso per l'appaltatore), evento che potrà essere superato se nei successivi 15 giorni dalla consegna la Stazione Appaltante provvederà alla rimozione di tutti gli ostacoli (con proroga automatica dei 15 giorni dei termini contrattuali).

Nel secondo caso, la consegna dei lavori ha piena efficacia, ma l'appaltatore ha diritto ad un termine suppletivo per l'esecuzione dell'opera corrispondente al ritardo prodotto dall'impedimento, nonché al risarcimento dei danni da ridotta produzione. Tale termine sarà frutto di confronto tra le parti il cui punto di partenza, a pena di mancato riconoscimento, dovrà essere l'annotazione nel verbale di consegna a cura dell'appaltatore, esplicitato nella misura non appena tale determinazione risulti oggettivamente possibile sulla base di criteri di media diligenza e comunque non oltre i 15 giorni successivi alla data del verbale stesso, contando il giorno successivo come primo. Entrambe queste valutazioni non potranno superare un'aliquota percentuale massima del solo valore delle lavorazioni impedito.

(A titolo di esempio non esaustivo, nel caso di n.1 sola facciata non raggiungibile immediatamente, il relativo risarcimento non potrà superare una aliquota percentuale massima, opportunamente definita dal tempo del ritardo, del solo valore del ponteggio e delle lavorazioni previste su quella sola facciata).

Il diritto al ristoro dei danni derivanti dalla difformità tra lo stato dei luoghi ed il progetto è comunque sempre subordinato, a pena di decadenza, ad iscrizione nel verbale di consegna dei lavori di apposita domanda (riserva) dell'appaltatore, da formulare nei termini e con le modalità stabilite, relativamente alla disciplina generale sulle riserve, dall'art. 165 reg. In base a questa norma la riserva deve indicare le specifiche ragioni della domanda (*causa petendi*), nonché le precise cifre di compenso (*petitum*) cui l'appaltatore ritiene di avere diritto.

Se la quantificazione del danno non è al momento possibile, l'appaltatore eviterà la decadenza indicando nella riserva apposta nel verbale di consegna soltanto le ragioni della sua domanda, sempre che successivamente provveda a quantificare il maggiore onere subito, di cui chiede il ristoro, nel registro di contabilità non appena la determinazione del danno risulti oggettivamente possibile sulla base di criteri di media diligenza.

Compito specifico del direttore dei lavori è di verificare, in sede di consegna dei lavori, la conformità, tra lo stato effettivo dei luoghi ed il progetto. Qualora ritenga sussistere detta conformità, procede alla consegna dei lavori inserendo nel verbale la dichiarazione di eseguibilità di cui si è detto al precedente paragrafo (art. 131, co. 1, reg.). Se invece riscontri le differenze che possono consentire il rifiuto della consegna, non deve procedere alla stessa ma riferirne al responsabile del procedimento, indicandogli le cause e l'importanza delle differenze stesse e proponendo i provvedimenti da adottare (art. 131, co. 2, reg.). Difformità che non diano diritto al rifiuto della consegna non costituiscono valida ragione per sospendere la consegna.

### MANCATA SOTTOSCRIZIONE DELL'ESECUTORE DEL LIBRETTO DELLE MISURE

Il libretto delle misure deve essere immediatamente firmato dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure. Se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

### RISERVE IN CASO DI SOSPENSIONE DEI LAVORI

L'esecutore che ritenga di formulare eventuali riserve in caso di sospensione dei lavori deve seguire le procedure stabilite dall'art. 107 del codice e dall'art. 10 comma 5 del D.M. 49/2018.

### RISERVE SULLE DISPOSIZIONI DEL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E/O DEGLI ORDINI DI SERVIZIO DEL DIRETTORE DEI LAVORI

L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del responsabile unico del procedimento e agli ordini di servizio del direttore dei lavori. Eventuali riserve dell'esecutore su tali atti debbono essere iscritte, a pena di decadenza, nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva.

### TRATTAZIONE DELLE RISERVE

Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato. Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore ha firmato il registro di contabilità 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 quindici 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 quindici 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 la percezione delle 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, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine di quindici giorni sopraindicato, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

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

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Ai sensi dell'articolo 14 del D.M. 49/2018, all'atto della firma del conto finale, 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 negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del codice. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a trenta giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

A seguito della certificazione di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori compila il conto finale entro il termine stabilito all'articolo 11 del presente capitolato e con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al responsabile unico del procedimento.

Il direttore dei lavori allega, al conto finale, una sua relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, e tutta la documentazione prevista dal comma 5 dell'art. 14 del D.M. 49/2018.

Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile del procedimento invita l'appaltatore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.

L'appaltatore, all'atto della firma, 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, a pena di decadenza, le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non sia intervenuto l'accordo bonario, eventualmente aggiornandone l'importo.

Se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Nel caso in cui negli atti contabili siano iscritte riserve per le quali non sia intervenuto l'accordo bonario, il responsabile unico del procedimento, a norma dell'art. 205 comma 2 del codice, attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte qualunque sia l'importo delle stesse.

Firmato dall'appaltatore il conto finale, o scaduto il termine di cui sopra, il responsabile del procedimento trasmette al collaudatore per la redazione del collaudo finale o, a seconda dei casi, al direttore dei lavori per la redazione del certificato di regolare esecuzione la propria relazione sul conto finale con i seguenti documenti:

- a) conto finale, relazione del direttore coi documenti di cui al comma 5 dell'articolo 14 del D.M. 49/2018;
- b) copia conforme del contratto d'appalto;
- c) copia del progetto con il relativo provvedimento di approvazione;
- d) copia del programma di esecuzione dei lavori redatto dall'esecutore e relativi eventuali aggiornamenti approvati dal direttore dei lavori;
- e) disposizioni del responsabile del procedimento;
- f) polizze di garanzia;
- g) verbali di prova sui materiali, nonché le relative certificazioni di qualità;
- h) domande dell'appaltatore;
- i) relazioni riservate sia del direttore dei lavori, che del responsabile del procedimento sulle eventuali riserve, avanzate dall'esecutore dei lavori, non ancora definite;
- j) certificati inerenti i controlli eseguiti conformemente all'eventuale piano dei controlli da effettuare in cantiere;
- k) eventuali certificazioni del produttore di beni particolari attestanti il corretto montaggio e la corretta installazione degli stessi.

Il collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'esecutore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e modi sopra stabiliti.

E' facoltà dell'organo di collaudo chiedere al responsabile del procedimento o al direttore dei lavori altra documentazione ritenuta necessaria o utile per l'espletamento dell'incarico.

## Art. 12 - Osservanza delle leggi

Per quanto non previsto e comunque non espressamente specificato dal presente Capitolato Speciale e dal contratto si farà altresì applicazione delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore:

- Disposizioni di leggi, decreti e circolari ministeriali in materia di appalto di OO.PP.- Nuovo Codice dei contratti - D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- Disposizioni normative e retributive risultanti dai contratti collettivi di lavoro;
- Leggi in materia di prevenzione e di lotta contro la delinquenza mafiosa (*Decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159*);
- Regolamento generale sui lavori pubblici approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (*per quanto ancora vigente*);
- D.M. LL.PP. del 19 aprile 2000 n. 145 (*per quanto ancora vigente*);
- Codice Civile – libro IV, titolo III, capo VII «dell'appalto», artt. 1655-1677;
- Leggi, decreti, regolamenti e le circolari vigenti nella Regione e nella Provincia nel quale devono essere eseguite le opere oggetto dell'appalto;
- Le norme tecniche del C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I. e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori.
- Le norme tecniche del C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I. e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori.
- D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 “Attuazione dell’art. 1 della L. 123/07 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- Regolamento recante: Approvazione delle linee guida sulla modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell’esecuzione – Decreto 7 marzo 2018, n. 49.
- Norme in materia di PNRR
- regolamento UE n. 2020/852 del 18 giugno 2020
- legge 30 dicembre 2020, n. 178
- regolamento (UE) n. 2021/241 del 12 febbraio 2021
- decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101
- decreto-legge 31 maggio 2021 n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108 e allegati
- decreto-legge 9 giugno 2021, n. 80, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2021, n. 113
- decreto-legge 17 maggio 2022, n. 50 Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina.
- Ministero dell’Economia e delle Finanze circolare N. 32 30/12/2021 Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (DNSH).

Per quanto in contrasto al contenuto del presente capitolato, si farà unicamente riferimento a quanto previsto dalla normativa vigente al momento della pubblicazione del bando di gara.

## TITOLO II - DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI

### CAPO I - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

#### Art. 1 - Acqua, calce, cementi e agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

- 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 R.D. 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 D.M. 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 D.M. 3 giugno 1968 («Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi») e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'industria del 9 marzo 1988, («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 mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 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.

Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo per i materiali in genere.

#### Art. 2 - Materiali per conglomerati cementizi e per malte

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

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove in conformità alle prescrizioni indicate dalle NTC2018.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

- Sabbia

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto, dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque la perdita di peso non dovrà essere superiore il 2%.

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.

- Ghiaia-Pietrisco

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, né gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni. I pietrischi e le graniglie dovranno provenire da frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina o di calcari puri durissimi di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. Si prevede un diametro massimo dell'inerte pari a 10 mm per getti di spessore non superiori ai 10 cm e 20 mm per getti a spessore maggiori.

- Additivi

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo-superfluidificanti. Gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2. In casi specifici si ricorre all'utilizzo di additivi riduttori di ritiro del calcestruzzo conformi alla normativa UNI 11641:2016. In particolare, per getti finalizzati alla realizzazione di camicie e ringrossi di spessore  $\leq 10$  cm vanno adoperati additivi finalizzati al raggiungimento di tali caratteristiche:

- Calcestruzzo autocompattante SCC (Self Compacting Concrete);
- Classe di consistenza SF2;
- Anti-ritiro.

Per getti finalizzati alla realizzazione di getti di spessore  $> 10$  cm vanno adoperati additivi finalizzati al raggiungimento di tali caratteristiche:

- Calcestruzzo autocompattante SCC (Self Compacting Concrete);
- Classe di consistenza SF1;
- Anti-ritiro.

Per le strutture di fondazione si prevede una classe di consistenza S4, ad eccezione dei casi in cui è diversamente specificato nei grafici di progetto.

### Art. 3 - Calcestruzzi

Riferimenti normativi da osservare:

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018";
- UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile;

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica;
- Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico.

La classe di conglomerato cementizio utilizzato per le strutture di fondazione ed elevazione è C28/35.

Classe di esposizione:

- XC1 per strutture in elevazione;
- XC2 per strutture di fondazione.

Classe del conglomerato cementizio magro: C20/25

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza.

Serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto. Il costruttore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto. Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure previste dalla legge.

- Controllo di produzione

Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo durante la produzione del calcestruzzo stesso.

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini. La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo. È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai successivi paragrafi, tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo. Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-3:2003 e UNI EN 12390-4:2002.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2002.

- Controllo di accettazione

Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel:

- controllo di tipo A: è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m<sup>3</sup>. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m<sup>3</sup> massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo. Nelle costruzioni con meno di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

- controllo di tipo B: è obbligatorio nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m<sup>3</sup>. Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m<sup>3</sup> di calcestruzzo. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m<sup>3</sup>. Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale. Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). In questo caso la resistenza minima di prelievo R1 dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%. Per calcestruzzi con coefficiente di variazione ( $s / R_m$ ) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari. Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo. Le prove non richieste dal Direttore dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale. Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3:2003. I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel successivo capitolo. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo. Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa. I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

#### • Prove complementari

Sono prove che vengono eseguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Sono prove che eventualmente si eseguono al fine di stimare la resistenza del calcestruzzo in corrispondenza a particolari fasi di costruzione (precompressione, messa in



opera) o condizioni particolari di utilizzo (temperature eccezionali, ecc.). Il procedimento di controllo è uguale a quello dei controlli di accettazione. Tali prove non possono però essere sostitutive dei “controlli di accettazione” che vanno riferiti a provini confezionati e maturati secondo le prescrizioni precedenti. I risultati di tali prove potranno servire al Direttore dei Lavori od al collaudatore per formulare un giudizio sul calcestruzzo in opera qualora non sia rispettato il “controllo di accettazione”.

#### **Art. 4 - Legnami**

Riferimenti normativi da osservare:

- D.M. 30 Ottobre 1912;
- UNI 3252:1987 - Legno. Condizioni generali per prove fisiche e meccaniche;
- UNI 4143:1958 - Prove sul legno. Prova di spacco in direzione assiale.

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere sempre ben stagionati ed asciutti, a fibra dritta, sana, senza fenditure, tarli o altri difetti, e comunque conformi a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 Ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti sulle prove di accettazione (UNI 3252~3266 e UNI 4143+4147); saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connesure.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

#### **Art. 5 - Armature per Calcestruzzo**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 17/01/2018 e relative circolari esplicative. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine. Tipo di acciaio d'armatura: B450C.

- Controlli di produzione in stabilimento e procedure di qualificazione

Tutti gli acciai oggetto delle presenti norme, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione. Fatto salvo quanto disposto dalle norme europee armonizzate, ove applicabili, il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006. Ai fini della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme disponibili UNI EN 10080:2005, della serie UNI EN10025:2005, UNI EN 10210:2006 e UNI EN 10219:2006.

- Identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione. Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato. Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali ad esempio l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane comunque l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda barre e rotoli. Comunque, per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marciare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marchiatura deve essere tale che prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che l'elemento determinante della marchiatura è costituito dalla sua inalterabilità nel tempo e, dalla impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marchiatura dichiarate nella documentazione presentata al Servizio Tecnico Centrale e deve comunicare tempestivamente eventuali modifiche apportate. La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile. Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale. Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal Direttore dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico. Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal Servizio Tecnico Centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti Norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

- Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale. L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo. Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso. Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

• Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – barre e rotoli

*Controlli sistematici in stabilimento*

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, così come previsti dal T.U. 2008, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento. I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

*Controlli di accettazione in cantiere*

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Nel caso di campionamento e prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato. Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme. Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, 10 ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore Massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al Servizio Tecnico Centrale.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati. Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove. La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo. In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione e l'identificazione dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;

- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni;
- i valori delle grandezze misurate e l'esito delle prove di piegamento.

I certificati devono riportare, inoltre, l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

• Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – reti e tralicci

*Controlli di accettazione in cantiere.*

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati su tre saggi ricavati da tre diversi pannelli, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione. Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di accettazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme tecniche relativamente ai valori di snervamento, resistenza a trazione del filo, allungamento, rottura e resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta il prelievo di nuovi saggi secondo la procedura precedentemente vista per barre e rotoli.

### **Art. 6 - Ancorante chimico**

Fissaggio chimico a base di resina epossidica bicomponente per carichi strutturali tipo "Mapefix EP585". Certificato per barre filettate, ferri di ripresa, fori carotati, carichi sismici C2.

Supporti idonei: tutti i supporti pieni e forati, come calcestruzzo e derivati, laterizio, muratura mista, legno, roccia.

Perforazione raccomandata: rotazione, roto-percussione, carotatura, utensili diamantati.

Stato del foro al momento della posa: pulito, asciutto, umido, bagnato, immerso sott'acqua.

Tempo di lavorabilità a +20°C: 30'.

Indurimento completo a +20°C: 10 h (supporto asciutto), 20 h (supporto bagnato).

Diametri barre certificati: da M8 a M30, da Ø8 a Ø40.

Certificazioni: marcatura CE; ETA opzione 1 (fissaggi in zona tesa e compressa); ETA opzione 7 (fissaggi in zona compressa); ETA Seismic performance C1 e C2 (sollecitazioni sismiche); ETA opzione REBAR (ferri aggiuntivi nel c.a.); ETA core drill (fori carotati); resistenza al fuoco.

Applicazione: pistola.

### **Art. 7 - Dispositivi di giunzione delle armature**

Per garantire la continuità delle armature, laddove per motivi tecnologici non vi è la possibilità di piegare le barre o sovrapporle, bisogna prevedere un manicotto di giunzione. A tale scopo dovranno essere utilizzate giunzioni assiali per barre (tipo "GTS") in acciaio C45 zincato elettroliticamente, di sezione quadrata, con foro centrale filettato, per l'unione meccanica di barre d'armatura di diametro 8, 10 e 12 mm, mediante chiodi di diametro 5 mm in acciaio zincato ad alta resistenza inseriti nei relativi fori per mezzo di speciali pinze idrauliche.

### **Art. 8 - Prodotti per il trattamento dei ferri di armatura**

Trattamento protettivo ricalcinizzante dei ferri d'armatura, messi a nudo dalle precedenti operazioni di demolizione del copriferro e di sabbiatura o pulizia meccanica, mediante applicazione a pennello di due mani di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo Mapefer 1K o equivalente.), atta a riportare il pH al di sopra di 12, livello minimo per garantire la non corrosione del ferro. Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7.

### **Art. 9 - Carpenteria Metallica**

Riferimenti normativi da osservare:

- Circolare Min. LL.PP. 16 luglio 1992, n. 36105 - Legge 5/11/1971 n. 1086 - D.M.14/2/1992 - Acciai per cemento armato e da carpenteria;

- UNI EN 10225 – Acciai strutturali saldabili destinati alla costruzione di strutture fisse in mare – Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI 572 – Viti a testa esagonale larga ad alta resistenza per carpenteria. Filettatura metrica ISO a passo grosso;
- UNI 10219-1 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI 10219-2 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;
- UNI 5397 – Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi HE ad ali larghe parallele. Dimensioni e tolleranze;
- UNI 5398 – Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele. Dimensioni e tolleranze;
- UNI 6762 – Profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a L a spigoli vivi e lati disuguali. Dimensioni e tolleranze;
- UNI 10163-1 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 1: Requisiti generali;
- UNI 10163-2 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 2: Lamiera e larghi piatti;
- UNI 10163-3 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 3: Profilati;
- UNI EN 10137-3 – Lamiera e larghi piatti di acciai ad alto limite di snervamento bonificati o induriti per precipitazione, per impieghi strutturali. Condizioni di fornitura degli acciai induriti per precipitazione;
- UNI EN 10025 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali – Parte 1,2,3,4,5;
- UNI EN 10088-1 – Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;
- UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali;
- UNI EN 10088-3 – Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali;
- UNI EN 10137-3 – Lamiera e larghi piatti di acciai ad alto limite di snervamento bonificati o induriti per precipitazione, per impieghi strutturali. Condizioni di fornitura degli acciai induriti per precipitazione;
- UNI EN 10255 – Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 10025-1:2005 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura.

Le Nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I materiali metallici per carpenteria saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto. Per i materiali metallici dovranno essere presentati alla Direzione Lavori i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le fabbriche, fonderie fornitrici ed i laboratori ufficiali.

- Approvvigionamento ed accettazione dei materiali

I materiali devono essere nuovi ed esenti da difetti palesi ed occulti. In mancanza di una esplicita dichiarazione del produttore, per verificare che l'acciaio non sia effervescente deve essere effettuata la prova Bauman secondo UNI ISO 4968/83.

### *Acciaio laminato per profilati, lamiere, piatti*

Devono essere impiegati acciai definiti nelle “Nuove norme tecniche per costruzioni” del D.M. 17/01/2018 cap 11.3.4. All’Appaltatore saranno forniti i disegni di progetto di tutte le opere di sua competenza. I disegni relativi alle opere in acciaio conterranno le indicazioni necessarie a definire in maniera univoca le caratteristiche delle strutture (geometria, sezioni, tipologia dei collegamenti, etc.). Sulla base di questi disegni l’Appaltatore potrà, qualora lo ritenga necessario, sviluppare a sua cura e spese una serie di disegni di officina e le relative liste dei materiali.

### *Acciai laminati per strutture saldate*

Oltre a quanto già precisato, gli acciai impiegati devono avere una composizione chimica contenuta entro i limiti prescritti dalle Norme Tecniche D.M. 14 gennaio 2008 – “Nuove Norme tecniche per le costruzioni” cap. 11.3.4.4 e 11.3.4.1

### *Bulloni*

I bulloni per giunzioni a taglio e/o ad alta resistenza devono essere conformi a quanto prescritto nel D.M. 17 gennaio 2018 “Nuove norme tecniche per le costruzioni” cap 11.3.4.6.

### *Marcatura dei materiali*

Tutti i prodotti di laminazione a piazze devono essere contraddistinti con idoneo elemento di marchiatura secondo il tipo di materiale e la destinazione dello stesso. Nelle officine e nei cantieri i luoghi di deposito dei materiali dei vari tipi devono essere separati.

### *Accettazione acciai in cantiere*

La catena produttore-cantiere, può essere sintetizzata come segue:

Ogni produttore deve marciare in modo indelebile i propri prodotti in modo che risulti il riferimento all’Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua saldabilità (cap. 11.3.1.4).

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate da copia dell’attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale e sul documento di trasporto deve essere riportato il riferimento a tale attestato. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso (cap. 11.3.1.5).

Il centro di trasformazione (officina) riceve e lavora solo i prodotti qualificati all’origine. A sua volta la sua fornitura in cantiere deve essere accompagnata da (cap. 11.3.1.7):

- a) dichiarazione, sul DDT, degli estremi dell’attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- b) attestazione inerente all’esecuzione delle prove di controllo interno, con l’indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata, ed a richiesta del D.L. copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il D.L. in cantiere deve fare eseguire i controlli previsti dal cap. 11.3.4.11.3 delle NT 2018 consistenti in:

- se la fornitura proviene da un centro di trasformazione, il D.L. può recarsi presso di esso ed effettuare in stabilimento un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione di massimo 30t e far eseguire le prove presso un laboratorio, oppure richiedere copia dei certificati relativi alle prove effettuate come già detto al precedente punto b);
- se la fornitura proviene direttamente dal produttore o da un commerciante intermedio, il D.L. deve effettuare un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione di massimo 30t e far eseguire le prove presso un laboratorio.

### *Tirafondi*

I tirafondi devono essere ricavati da acciaio laminato a caldo secondo UNI EN 10025-2/4.

Le parti destinate ad essere incorporate in getti di conglomerato cementizio non devono essere verniciate, bensì accuratamente sgrassate e sabbiate.



L'Appaltatore deve predisporre disegni di montaggio con giusto livello di dettaglio per la posa in opera dei tirafondi, il metodo di supporto provvisorio previsto durante il montaggio e l'inghisaggio previsto. L'inghisaggio della base non deve essere effettuato fin tanto che una sufficiente parte della struttura non sia stata allineata, messa a livello o a piombo e adeguatamente controventata.

Immediatamente prima del getto della resina di riempimento, lo spazio sotto la base delle colonne deve essere pulito e liberato da ogni elemento estraneo.

Il materiale d'inghisaggio deve essere posto in opera in modo da non lasciare vuoti o vespai. A tale scopo opportuni fori di sfiato devono essere predisposti nelle piastre di base.

I fori nelle piastre di base per i tirafondi possono avere un diametro maggiorato in modo tale da consentire aggiustamenti. In tal caso è necessario l'uso di rondelle di grosso spessore da porre tra i dadi e la piastra di base. Poiché la tolleranza ammessa per il posizionamento dei tirafondi senza possibilità di aggiustaggio è di  $\pm 3$  mm, ne deriva che andrebbero lasciati 3 mm più, diciamo, un altro millimetro di agio tutto intorno al tirafondo, quindi il diametro del foro maggiorato dovrebbe essere di almeno 8 mm maggiore di quello del tirafondo.

- Controllo delle saldature

Le saldature devono essere controllate a cura dell'Appaltatore con adeguati procedimenti e non devono presentare difetti quale mancanza di penetrazione, depositi di scorie, cricche di lavorazione, mancanza di continuità ecc. In particolare per gli elementi strutturali composti:

- i giunti di testa devono essere di prima classe secondo D.M. 17 gennaio 2018 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e vanno controllati almeno al 30% con radiografie;
- le saldature correnti d'angolo dovranno essere controllate per il 50% dello sviluppo totale, secondo metodologie e criteri da concordare con la Direzione Lavori;
- i controlli eseguiti devono essere contromarcati con punzonature sui pezzi, in modo da consentire la loro identificazione successiva in base alla documentazione da inviare tempestivamente al Committente;
- il Direttore dei Lavori delle strutture potrà prescrivere laddove lo ritenga necessario ulteriori indagini e controlli. Gli oneri relativi a tali controlli sono a carico dell'impresa esecutrice.

- Controllo dimensionale

L'Appaltatore deve eseguire gli opportuni controlli dimensionali sia sui singoli pezzi che sugli elementi premontati.

- Controllo del Committente e della Direzione Lavori

Tutti i materiali e le lavorazioni che formano oggetto del contratto di appalto possono essere ispezionati e sottoposti a verifica da parte di un rappresentante del Committente o della Direzione Lavori presso l'Officina costruttrice; l'appaltatore dovrà altresì prestare responsabile assistenza al rappresentante del committente nello svolgimento della sua attività di ispezione e verifica senza che ciò dia diritto a compensi aggiuntivi. Se alla verifica alcune parti di fornitura risultano difettose o comunque non efficienti, il Committente o la Direzione Lavori hanno il diritto di ottenere la eliminazione dei difetti nel minor tempo possibile, fatto salvo il diritto di respingere la fornitura o di chiedere la riduzione del prezzo. L'Appaltatore deve notificare alla Direzione Lavori la data di approntamento del materiale da verificare; la verifica da parte della Direzione Lavori avverrà entro 10 giorni dalla notifica.

- Prove di Carico e Collaudo Statico

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 una 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'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i.

• Indicazioni esecutive

- Le quote dovranno essere verificate a cura della ditta esecutrice in sito prima della produzione degli elementi.
- Dovranno essere verificate ed accertate le procedure di installazione e montaggio prima della produzione degli elementi.
- In fase di posa degli elementi di ancoraggio dovrà essere fornito all'impresa edile supporto per la posa e per la verifica del corretto posizionamento.
- Ogni eventuale modifica di dettaglio al progetto esecutivo degli elementi di carpenteria dovrà essere evidenziata alla committente e ricevere specifica approvazione della direzione lavori.
- Per il montaggio e fissaggio di macchinari, impianti, tamponamenti da installare sulla struttura potranno essere necessari opportuni accorgimenti e/o predisposizioni da definire con la ditta installatrice prima dell'esecuzione degli elementi.
- Dovranno essere rispettate le prescrizioni e le indicazioni esecutive in riferimento alla qualità dei materiali e alla qualificazione del centro di trasformazione di cui al D.M. 17.01.2018.
- La ditta esecutrice dovrà trasmettere alla committente e alla direzione lavori la documentazione inerente i materiali impiegati prima del montaggio in cantiere, nonché fornire assistenza alla direzione lavori per il prelievo in officina dei campioni necessari per le prove di laboratorio sui materiali stessi.
- La quota effettiva del piano di fondazione e quindi delle strutture in carpenteria in elevazione, indipendentemente dalle indicazioni contenute sugli elaborati grafici di progetto, dovrà essere verificata in sito durante le operazioni di scavo in accordo con la committente.
- Dovranno essere conservate e trasmesse in copia, preliminarmente alla realizzazione delle opere, alla D.L. i ddt di consegna dei materiali ed i certificati ad essi allegati al fine della verifica della conformità dei materiali.
- La fornitura dell'acciaio dovrà contemplare anche la possibilità, in termini di quantità, di prelevare i campioni secondo le indicazioni di cui al D.M 17.01.2018.
- Il tracciamento dovrà essere eseguito a cura dell'impresa esecutrice dei lavori alla presenza della Committente in contraddittorio con la D.L.
- Salvo diversi accordi, l'impresa incaricata dell'esecuzione delle opere in carpenteria metallica dovrà occuparsi della posa in opera dei tirafondi per i pilastri secondari e del tracciamento dopo la messa in opera delle piastre di ancoraggio delle strutture principali.
- Comunicare con sufficiente anticipo (24 ore) alla Committente data e ora in cui si prevedono le operazioni di montaggio delle strutture per permettere il sopralluogo a norma di legge.
- Comunicare con sufficiente anticipo (24 ore) alla Committente data e ora in cui si prevedono le operazioni di assiemaggio delle parti in officina prima della saldatura per permettere i sopralluoghi a norma di legge.

**Art. 10 - Prodotti per interventi di tipo "a marchio CAM®"**

Si prevede il rafforzamento di pilastri, travi e nodi trave-pilastro in calcestruzzo armato, mediante l'applicazione di sistemi di tirantature diffuse nelle tre direzioni ortogonali realizzate con cuciture (staffe) metalliche strutturali presollecitate in nastro di acciaio inossidabile UNI-EN 10088-4, larghezza 19 mm spessore 0,9 mm; cuciture poste in opera singolarmente o in sovrapposizione secondo un passo costante o variabile di staffe al metro.

Caratteristiche meccaniche dei nastri in Acciaio inox C1000

ftk	=	1000.00	MPa	tensione caratteristica di rottura
fyk	>	700.00	MPa	tensione caratteristica di snervamento
fyd	=	560.00	MPa	tensione caratteristica di snervamento di calcolo

Si prevede la pretensione ai capi del nastro e la realizzazione di giunzioni nastro-nastro aventi rispettivamente valori di forza e resistenza pari al 20% e al 60% del valore nominale di resistenza a rottura del nastro; angolari o piatti ripartitori di dimensioni minime 60 mm e spessore 6 mm smussati con raggio di curvatura minimo 8 mm in corrispondenza degli spigoli, connettori-ripartitori imbutiti di dimensioni

minime 125 x 125 mm e spessore 4 mm, in acciaio UNI-EN 10025-2 zincati a caldo; allettamento dei ripartitori con idonea malta posti a diretto contatto con l'elemento in c.a. da rafforzare.

•Nastri

- spessore 0.9 mm e larghezza 19 mm
- resistenze a snervamento  $f_{yk} \geq 700 \text{ N/mm}^2$  e a rottura  $f_{tk} \geq 1000 \text{ N/mm}^2$
- allungamento a rottura almeno pari al 15%.

•Piastra imbutita zincata

Secondo la normativa UNI EN 10025-2 sigla S235JR

- spessore 4 mm e dimensioni 125x125mm (ove necessario i pezzi saranno di dimensione personalizzata)
- resistenze a snervamento  $f_{yk} \geq 235 \text{ N/mm}^2$  e a rottura  $f_{tk} \geq 360 \text{ N/mm}^2$
- allungamento a rottura almeno pari al 24%.

•Angolare zincato

Secondo la normativa UNI EN 10025-2 sigla S355JR

- spessore 6/8/10 mm (ove necessario di spessore opportuno)
- resistenze a snervamento  $f_{yk} \geq 275 \text{ N/mm}^2$  e a rottura  $f_{tk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$
- allungamento a rottura almeno pari al 24%.

•Sigillo

Secondo la normativa UNI EN 10088-4 sigla inox AISI 301

- dimensioni 45x0.90mm

•Malta

Malta, per rasature di elementi di calcestruzzo in spessori da 5 sino a 15 mm, cementizia bicomponente, polimero modificata, con inibitore di corrosione organico (disperso nel componente B), avente consistenza tixotropica, applicabile a spruzzo o a cazzuola, tipo MasterEmaco S 950 della BASF CC ITALIA.

La malta sopra descritta dovrà possedere le seguenti caratteristiche e prestazioni:

- Adesione calcestruzzo, UNI EN 1542:  $> 2 \text{ MPa}$
- Modulo elastico, UNI EN 13412: 16.000 ( 2.000) MPa
- Resistenza a compressione, UNI EN 12190: 1 g  $> 10 \text{ MPa}$ , 7 gg  $> 27 \text{ MPa}$ , 28 gg  $> 38 \text{ MPa}$
- Resistenza a trazione per flessione, UNI EN 196/1: 1 g  $> 2 \text{ MPa}$ , 7 gg  $> 5 \text{ MPa}$ , 28 gg  $> 7 \text{ MPa}$
- Resistenza ai cicli di gelo e disgelo con Sali disgelanti, UNI EN 13687/1: superata.
- Resistenza alla carbonatazione, UNI EN 13295: superata

### Art. 11 - Prodotti per la pavimentazione

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

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

•Pavimentazioni ceramiche.

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

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

/----- Assorbimento d'acqua, E in % -----\  
-----\  
-----\

Formatura	Gruppo I	Gruppo II a	Gruppo II b	Gruppo III
$E \leq 3\%$	$3\% < E \leq 6\%$	$6\% < E \leq 10\%$	$E > 10\%$	
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate				
a secco (B)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

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

- b. per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla" e "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal RD 2234 del 16 novembre 1939 devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 0,20 kgm; resistenza alla flessione 25 kg/cm, il coefficiente di usura al tribometro 15 m/m;
- c. 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 accettati dalla direzione dei lavori;
- d. i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

In generale, le nuove pavimentazioni dovranno presentare caratteristiche equivalenti a quelle rinvenibili in sito. I prodotti dovranno essere sottoposti ad approvazione della committenza e della direzione lavori.

## Art. 12 - Prodotti per rivestimenti

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

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.)
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.)

a seconda della loro collocazione:

- per esterno
- per interno

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo
- intermedi
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

### •Prodotti rigidi.

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

- b. per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- c. per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza, all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termo-igrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc. Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
- d. per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
- e. per le lastre di 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.

In via orientativa valgono le prescrizioni della UNI 8981. Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si devono provvedere opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabile e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

•Prodotti flessibili

- a. per le carte da parati devono essere rispettate le tolleranze dimensionali del 1,5 % sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate. Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.
- b. tessuti per pareti devono rispettare alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

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

•Prodotti fluidi o in pasta.

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

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

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

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

b. prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono realizzati con 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 UV.
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto)
- avere funzione passivante del ferro (quanto richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistenza all'usura.

Le tinteggiature da impiegare dovranno corrispondere alle norme UNICHIM ed in generale alle Norme UNI raggruppate secondo la Classificazione Decimale Universale al gruppo CDU 667.6 Pitture, vernici e smalti.

Dovranno essere di marca qualificata e non sarà consentita alcuna diluizione con solventi e diluenti diversi da quelli consigliati dalle ditte produttrici.

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

In generale, i nuovi rivestimenti dovranno presentare caratteristiche equivalenti a quelli rinvenibili in sito. I prodotti dovranno essere sottoposti ad approvazione della committenza e della direzione lavori.

### **Art. 13 - 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 questi parti di edificio.

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura: il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

### **Art. 14 - Prodotti in laterizio forato**

Blocchi di ecolaterizio, dello spessore variabile da 8 a 30 cm, con giacitura a fori orizzontali, massa costituita da sola argilla alveolata, a setti sfalsati, con 17 file di camere in opposizione al flusso termico e 2 canalette per taglio termico sulla superficie orizzontale superiore, in opera con giunti verticali e orizzontali di malta cementizia, di spessore non superiore a mm 7.

I blocchi avranno un contenuto di riciclato maggiore del 10% in peso secco (D.M. 11/10/2017), una percentuale di foratura compresa tra il 55 ed il 70, saranno conformi alle specifiche della marcatura CE secondo la norma armonizzata UNI EN 771-1 per la categoria "I" con sistema di attestazione conformità



2+. La malta cementizia deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità 2+.

### Art. 15 - Malte

Le malte si ottengono dalla miscelazione di uno o più leganti inorganici con acqua, inerti (sabbia) ed eventuali additivi.

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva né contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa. La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Le calci aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.

Come stabilito dal D.M. 14/01/2008, la malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella seguente tabella.

Specificazione Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Malta per murature	Usi strutturali	2+

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calci aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione  $f_m$ . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza  $f_m$  espressa in N/mm<sup>2</sup> secondo la seguente tabella. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza  $f_m < 2,5$  N/mm<sup>2</sup>.

Le classi di malta a prestazione garantita sono riportate nella seguente tabella.

Classe	M2,5	M5	M10	M15	M20	Md
Resistenza a compressione N/mm <sup>2</sup>	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm <sup>2</sup> dichiarata dal produttore						

Per quanto riguarda le malte a composizione prescritta, le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la seguente tabella.

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	-	-	1	3	-
M 2,5	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M 2,5	Bastarda	1	-	2	9	-
M 5	Bastarda	1	-	1	5	-
M 8	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M 12	Cementizia	1	-	-	3	-

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore a quella della classe corrispondente.

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso 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 indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla Direzione dei Lavori.

Lo spessore dei giunti è mediamente 10 mm (min. 5 mm, max 15 mm).

Nel caso di costruzione di un arco in muratura, lo spessore del giunto all'intradosso può ridursi fino a 4 mm e quello del giunto all'estradosso può aumentare fino a 20 mm.

I giunti possono essere realizzati in diverso modo: giunti a gola (realizzati con ferro liscio), ad angolo, a sguincio, a spiovente, a scarpa.

Sulle malte cementizie si effettuano le seguenti prove:

- UNI 7044 - Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse;
- UNI EN 1015-1 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante staccatura);
- UNI EN 1015-2 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova;
- UNI EN 1015-3 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse);
- UNI EN 1015-4 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda);
- UNI EN 1015-6 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca;
- UNI EN 1015-7 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca;
- UNI EN 1015-19 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite;
- UNI ENV 1170-8 - Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC). Prova mediante cicli climatici.

#### **Art. 16 - Prodotti per pareti REI**

Parete divisoria in lastre di gessofibra dello spessore di 12,5 mm fissate mediante viti autopercoranti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato da 0,6 mm con montanti ad interasse di 600 mm e guide al pavimento e soffitto fissate alle strutture, composte da 80% gesso e 20% cellulosa. Le lastre in gessofibra sono prive di additivi leganti, levigate e pretrattate con primer per ridurre l'assorbimento di umidità su entrambi i lati, ad elevata resistenza all'umidità in ambienti interni, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, con densità a secco pari a  $1.150 \pm 50$  kg/mc, conducibilità termica  $\lambda = 0,32$  W/mK, fattore di resistenza alla diffusione del vapore  $\mu = 13$ , durezza Brinell 30 N/mm<sup>2</sup>, testate per resistere nelle zone libere da montanti o rinforzi ad elevati carichi sospesi, compresa la formazione degli spigoli vivi o sporgenti, la stuccatura e/o l'incollaggio dei giunti e la sigillatura all'incontro con il soffitto con nastro vinilico monoadesivo e la formazione di eventuali vani porta e vani finestra, con i contorni dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti: con due lastre di gessofibra spessore 12,5 mm su entrambi i lati della parete, resistenza al fuoco EI 120', abbattimento acustico  $R_w$  62 dB.

Partizioni antincendio con resistenza al fuoco REI 60 ÷ 180 ed omologata in classe 0 costituita da più lastre in calcio silicato esenti da amianto, densità 900 kg/mc, con bordi dritti, di diversi spessori

sovrapposte a giunti sfalsati ed ancorate ad un profilo perimetrale in acciaio zincato mediante viti in acciaio: REI 120, con 2 lastre sovrapposte dello spessore ciascuna di 15 mm.

#### **Art. 17 - Prodotti per impermeabilizzazione**

1. I prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane sono sotto forma di:

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

Le norme di riferimento sono:

UNI 8178 - Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali;

UNI EN 1504-1 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 1: Definizioni;

UNI EN 1504-2 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo;

UNI EN 1504-3 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 3: Riparazione strutturale e non strutturale.

2. Le membrane si classificano in base:

a) al materiale componente, per esempio:

- bitume ossidato fillerizzato;
- bitume polimero elastomero;
- bitume polimero plastomero;
- etilene propilene diene;
- etilene vinil acetato, ecc.

b) al materiale di armatura inserito nella membrana, per esempio:

- armatura vetro velo;
- armatura poliammide tessuto;
- armatura polipropilene film;
- armatura alluminio foglio sottile, ecc.

c) al materiale di finitura della faccia superiore, per esempio:

- poliestere film da non asportare;
- polietilene film da non asportare;
- graniglie, ecc.

d) al materiale di finitura della faccia inferiore, per esempio:

- poliestere non tessuto;
- sughero;
- alluminio foglio sottile, ecc.

3. I prodotti forniti in contenitori possono essere:

- 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.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura. In ogni caso, l'appaltatore dovrà consegnare l'attestato di conformità della fornitura.

Le membrane per coperture di edifici, in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (per 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 e, in mancanza, alla norma UNI 8178.

4. Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore sono le seguenti:

- 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;
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

5. Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante sono le seguenti:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

6. Per le membrane usate per formare gli strati di tenuta all'aria, dovranno essere controllati i seguenti parametri:

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

7. Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua sono le seguenti:

- 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 e in acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

8. I tipi di membrane base di elastomeri e di plastomeri sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura (si definisce materiale elastomerico un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);

- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura (si definisce materiale elastomerico un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione, come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore).

Le classi di utilizzo delle membrane base di elastomeri e di plastomeri sono le seguenti:

- 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.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri devono rispettare le caratteristiche previste dalle varie parti della norma UNI 8898, anche se attualmente ritirata senza sostituzione.

9. 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 seconda del materiale costituente, devono rispondere alle caratteristiche e ai valori di limiti di riferimento normalmente applicati. Quando non sono riportati limiti, si intendono validi quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.

10. Le membrane impermeabilizzanti bituminose devono rispondere ai requisiti specificati nelle seguenti norme:

UNI EN 13707 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche;

UNI EN 13970 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati bituminosi per il controllo del vapore d'acqua - Definizioni e caratteristiche;

UNI EN 13859-1 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati. Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue;

UNI EN 14695 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di impalcati di ponte di calcestruzzo e altre superfici di calcestruzzo soggette a traffico - Definizioni e caratteristiche.

11. I prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche e ai limiti di riferimento normalmente applicati. Quando

non sono riportati limiti, si intendono validi quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.

12. Le guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose e le malte impermeabilizzanti dovranno essere rinforzate con l'applicazione di reti in fibra di vetro.

Per superfici irregolari o inclinate, l'uso di reti realizzate con speciali filati voluminizzati assicura un maggiore assorbimento di resina, evitando fenomeni di gocciolatura e garantendo l'omogeneità della distribuzione del prodotto. Sul prodotto impermeabilizzante appena applicato dovrà essere posata la rete ben tesa, annegandola mediante spatola, rullo o pennello, avendo cura di sovrapporre i teli per almeno 10 cm evitando la formazione di bolle e piegature.

13. Le malte bicomponenti elastiche a base cementizia sono malte bicomponenti a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa. L'impasto ottenuto, scorrevole facilmente, è applicabile anche in verticale fino a 2 mm di spessore in una sola mano. Sul primo strato di bicomponente deve essere stesa una rete costituita da fibre di vetro trattate con uno speciale appretto che conferisce resistenza agli alcali e inoltre promuove l'adesione con tutti i prodotti utilizzati per l'impermeabilizzazione e la rasatura; a indurimento avvenuto della rasatura o dello strato impermeabilizzante, la rete di vetro costituisce un'armatura che evita la formazione di fessurazioni dovute a movimenti del supporto o della superficie piastrellata. Inoltre, serve a facilitare anche l'applicazione di uno spessore uniforme di circa 2 mm della rasatura e migliorare le resistenze agli sbalzi termici e all'abrasione del sistema. La rete di vetro deve essere completamente annegata nello spessore dello strato impermeabilizzante o delle rasature. I teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sovrapposti lungo i bordi per uno spessore di almeno 5-10 cm.

La posa in opera deve rispettare le precise indicazioni del produttore e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

Il prodotto impermeabilizzante può essere impiegato per:

- impermeabilizzazione di vasche in calcestruzzo per il contenimento delle acque;
- impermeabilizzazione di bagni, docce, balconi, terrazze, piscine, ecc. prima della posa di rivestimenti ceramici;
- impermeabilizzazione di superfici in cartongesso, intonaci o cementizi, blocchi di cemento alleggerito, multistrato marino;
- rasatura elastica di strutture in calcestruzzo con sezioni sottili anche soggette a piccole deformazioni sotto carico (per esempio pannelli prefabbricati);
- protezione di intonaci o calcestruzzi che presentano delle fessurazioni causate da fenomeni di ritiro, contro la penetrazione dell'acqua e degli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera;
- protezione, dalla penetrazione dell'anidride carbonica, di pile e impalcati in calcestruzzo e di strutture che presentano uno spessore di copriferro inadeguato;
- protezione di superfici in calcestruzzo che possono venire a contatto con l'acqua di mare, i sali disgelanti come il cloruro di sodio e di calcio e i sali solfatici.

Le norme di riferimento sono:

UNI EN 1504-2 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo;

UNI EN 1504-9 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 9: Principi generali per l'utilizzo dei prodotti e dei sistemi.

### Art. 18 - Infissi

Serramento realizzato con profili estrusi di pvc prodotti secondo la norma DIN 7748, esenti da cadmio, autoestinguenti, classe 1 di reazione al fuoco; sistema caratterizzato da profili formati da 5 camere interne, dimensione minima in profondità 70 mm, trasmittanza termica del nodo  $U_f = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , rinforzati con profili in acciaio zincato spessore 15/10, 2 guarnizioni in TPE coestruse e saldate negli angoli; montato su controtelaio, fornito e posto in opera, compresi maniglie, cerniere, meccanismi di manovra, dispositivi di sicurezza contro le false manovre e quant'altro necessario per il funzionamento,



riscontro inferiore antiscasso, con carrello di sollevamento per agevolare la chiusura a battente, cerniere inferiori e superiori portata 130 kg simmetriche e quant'altro necessario per il funzionamento, anta dormiente (no ribalta) con cerniere centrali a scomparsa per tenuta anta-telaio, con vetrocamera doppio vetro con canalina, 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 B2 secondo la norma UNI 12210, idoneo per zona climatica C con trasmittanza termica  $U_w \leq 1,75$  W/mqK, idoneo per zona climatica D con trasmittanza termica  $U_w \leq 1,67$  W/mqK, prestazione acustica  $R_w = 36$  dB, copriprofili interni sui 3 lati delle dimensioni di 60 x 7 mm.

### Art. 19 - Prodotti diversi

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

#### •Sigillanti

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

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

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

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

#### •Adesivi.

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

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per i diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

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

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

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

## Art. 20 - Reti di distribuzione

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

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario, queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile, i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, con spessore secondo vigente normativa;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario, deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

## Art. 21 - Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio zincato non legato, conformi alle serie UNI 10255. Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza. Le giunzioni saranno generalmente con saldature o dove specificatamente richiesto saranno usate giunzioni con flange. Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico. La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V". Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo. I raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi continui allo stesso livello. Posa in opera Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra. Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature. Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze. Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio. Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno

di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non necessari nei locali tecnici. Staffaggi e supporti Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso. I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1"1/2 sarà ammesso l'appoggio senza rullo. Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nella specifica "Isolamento coibente tubazioni". Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale. La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili. Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato. I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa. I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse idoneo in rapporto al peso delle tubazioni. Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante. Nelle installazioni in cui il peso delle tubazioni dopo le eventuali dilatazioni termiche non debba gravare sulle apparecchiature si dovranno impiegare supporti a molla a carico costante oppure variabile secondo le necessità del caso, in modo da scaricare il peso sulle strutture in qualunque condizione di esercizio. Accessori, finitura, protezioni. Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo d'aria realizzati con tubo d'acciaio, con fondi bombati, tubo di sfogo e rubinetto a maschio o a sfera riportato a circa 1,6 m dal pavimento. Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo. Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino. Nei casi in cui non sia ammesso (per estetica) avere tubazioni in vista saranno incassati entro le strutture ed in prossimità dei rubinetti e collettori di raccolta sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione. Sotto ogni valvola od accessorio che possa dare origine a gocciolamenti dannosi alle strutture sarà installata una bacinella di protezione con scarico simile a quello previsto per gli sfiati. Tutte le tubazioni e staffaggi dovranno essere spazzolate e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore dopo che stata completata la loro installazione. Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alla Norma UNI 5634 - 65P per l'identificazione della natura del fluido convogliato. Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido come detto sopra. Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla Direzione dei Lavori Nei collegamenti tra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica. Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, etc.) e della verniciatura delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera. Compensatori di dilatazione Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni delle tubazioni. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso e, dove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale, plurilamellati in acciaio inox AISI 3041, con estremità flangiate. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni. I giunti saranno completi di controflange, guarnizioni e bulloni.

### Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo		Interassi appoggi
da mm 17,2	a mm 21,3	cm 180
da mm 26,9	a mm 33,7	cm 230
da mm 42,4	a mm 48,3	cm 270
da mm 60,3	a mm 88,9	cm 300
da mm 101,6	a mm 114,3	cm 350
da mm 139,7	a mm 168,3	cm 400
da mm 219,1	a mm 273	cm 450
oltre	mm 323,9	cm 500

E' facoltà della Committenza richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

#### Giunzioni, saldature

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura.

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

I saldatori e le saldature potranno essere soggetti a prove e verifiche secondo quanto indicato nella specifica relativa a controlli e collaudi.

#### Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

#### Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

### Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

### Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

### Targhette e colorazioni distintive

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Nel caso le quantità siano indicate in metri lineari le stesse si intendono misure nette geometriche dell'asse delle tubazioni compresi i suddetti pezzi speciali, staffaggi, supporti tubazioni ecc. che si intendono compensati nei prezzi, esclusa qualsivoglia maggiorazione.

### Isolamento tubazioni acqua calda con coppelle in lana di vetro

Le tubazioni ed i collettori di acqua calda saranno coibentati termicamente tramite coppelle in lana di vetro. Caratteristiche tecniche:

- Conducibilità termica inferiore a 0,033 W/mK;
- Classe di resistenza al fuoco 1;

verrà fornito certificato di omologazione alla suddetta classe. L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice. Gli spessori saranno quelli indicati nelle descrizioni impianti o nel computo metrico o comunque prescritti dal D.Lgs. Legge n° 412/93

Le coppelle dovranno essere sigillate e la giunzione coperta con adatto nastro autoadesivo. Anche le giunzioni di testa dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante.

Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate; all'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del flusso convogliato e la direzione del flusso.

### Isolamento tubazioni acqua fredda con guaina flessibile

Le tubazioni ed i collettori di acqua refrigerata saranno coibentati termicamente tramite guaina flessibile in elastomero espanso.

- Conducibilità termica inferiore a 0,040 W/mK. Classe di resistenza al fuoco 1;

verrà fornito certificato di omologazione alla suddetta classe.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice. Gli spessori nominali utilizzati saranno: per tubazioni fino a DN 65 compreso 19 mm

Le guaine dovranno normalmente essere infilate; dove ciò non fosse possibile, la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione coperta con adatto nastro autoadesivo.

Anche le giunzioni di testa tra le guaine dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore. Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate; all'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del flusso convogliato e la direzione del flusso.

#### Finitura esterna tubazioni isolate con laminato plastico autoavvolgente

Verrà utilizzato laminato plastico autoavvolgente in P.V.C. ininfiammabile.

Prima dell'esecuzione del rivestimento di finitura, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione della coibentazione eseguita alla D.L..

Il laminato plastico verrà tenuto in posto mediante chiodini a strappo di nylon. Le testate terminali verranno rifinite con lamierini di alluminio.

#### **Art. 22 - Tubazioni in acciaio zincato**

Materiali Le tubazioni saranno in acciaio zincato senza saldatura longitudinale (Sistema Mannesmann) origine UNI 3824 (tubi gas serie normale-diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, o origine UNI 4992 (tubi lisci commerciali diametri espressi in mm.) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori. Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto. La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE. Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo. Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati. È assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate. Posa in opera, staffaggi, etc. Per l'installazione delle tubazioni in acciaio zincato valgono le prescrizioni elencate nel paragrafo "Tubazioni in acciaio nero".

Alla sommità di tutte le colonne saranno previsti ammortizzatori colpo d'ariete intercettabili e rigenerabili; Nei collegamenti fra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica. Sulle tubazioni, coibentate e non, dovranno essere applicate fasce colorate e frecce direzionali.

#### **Art. 23 - Tubazioni in rame**

Le tubazioni saranno del tipo trafilato UNI-EN 1057/97 (ex UNI 6507/69 tipo B "Serie Pesante"). Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per diametri esterni fino 22 mm. Le tubazioni sottopavimento dovranno essere senza saldatura. Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra tratti di tubo, si useranno raccordi a bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin". Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perché sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo. Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi. Per diametri esterni superiori a 22 mm., le curve saranno realizzate tutte con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto. Le tubazioni disposte a pavimento anche se coibentate saranno adeguatamente protette da schiacciamenti o altri danni che si potessero verificare in cantiere prima della realizzazione del pavimento; dovrà inoltre essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni



realizzando attorno al tubo intercapedini entro le quali i tubi possano liberamente muoversi. Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, etc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

#### **Art. 24 - Collettori in acciaio nero**

I collettori saranno costruiti in tubo d'acciaio nero, con le stesse caratteristiche descritte al paragrafo "Tubazioni in acciaio nero", con coperchi bombati ed avranno il diametro minimo pari a 1,50 volte il diametro della massima diramazione. I collettori dovranno essere realizzati in modo che le valvole e saracinesche abbiano gli assi dei volantini perfettamente allineati; inoltre, la distanza fra i vari volantini, che sarà di circa 100 mm., dovrà essere mantenuta perfettamente costante badando nello stesso tempo che la distanza fra le flange (con eventuale isolamento) non sia inferiore a 50 mm. In un collettore dove vi saranno anche delle pompe centrifughe del tipo in-line, si dovrà aver cura di installare le pompe in modo che ad installazione ultimata siano perfettamente allineati i motori delle pompe stesse. In caso di installazione di pompe direttamente sul collettore si dovrà fare in modo che il corpo non disti meno di 50 mm. da flange o isolamento termico adiacenti. Prima della realizzazione la Ditta dovrà richiedere approvazione del disegno costruttivo. Ogni collettore sarà completo di:

- mensole di sostegno; fra le mensole ed il collettore dovrà essere interposto uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm.;
- attacco con rubinetto di scarico, con scarico visibile convogliato in fogna;
- attacchi a flangia e controflange;
- verniciatura con due mani di preparato antiruggine (comprese le staffe);
- rivestimento coibente realizzato secondo le prescrizioni della relativa specifica, la finitura sarà come le corrispondenti tubazioni (gusci di alluminio o di PVC).

#### **Art. 25 - Giunzioni e pezzi speciali**

##### Per tubi di acciaio nero

- Giunzioni fisse (saldature)
- Saldature, eseguite da saldatori qualificati (secondo UNI 4633 e UNI 5770-66).
- Giunzioni delle tubazioni con diametro inferiore a DN 50 di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.
- Giunzioni delle tubazioni con diametro superiore eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.
- Cura particolare da riservare alle saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno. Limitazione anche per questo scopo dell'uso di tubazioni  $\varnothing$  3/8" alla realizzazione degli sfoghi d'aria.
- Diritto della Direzione Lavori di fare eseguire a spese e cura della Ditta qualche controllo radiografico (max 2% del numero totale di saldature).
- Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese della Ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'accettabilità delle saldature stesse.
- Ispezione delle saldature delle reti di distribuzione del gas in conformità al D.M. 24/11/84.

##### Giunzioni mobili

- Giunzioni e raccordi filettati, per diametri inferiori a DN 50.
- Giunzioni a flangia con flange del tipo a saldare di testa conformi UNI secondo la pressione nominale d'esercizio. Tutte le flange con gradino di tenuta UNI 1092 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno delle tubazioni (ISO).
- Guarnizioni tipo Klingerit spessore 2 mm.
- Bulloni a testa esagonale con dado esagonale.
- Unione delle flange al tubo eseguita mediante saldatura elettrica.
- Giunzioni meccaniche tramite collari a doppio serraggio, con guarnizione in gomma.

- Giunzioni bordate (grooved) senza asportazione di materiale.

#### Pezzi speciali da saldare

- Tutte le diramazioni devono essere realizzate con inserimenti di pezzo speciale a T sulle tubazioni principali. Non sono ammessi innesti di tubo su tubo.
- Gli stacchi dai collettori devono essere realizzati interponendo l'apposito raccordo tronco-conico di invito tra collettore e tubo.
- La sezione sul collettore è quindi superiore a quella del tubo che si innesta.
- Curve in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929 senza saldatura.
- Ammesse curve piegate a freddo sino al diametro 1".
- Non sono ammesse curve a spicchi od a pizziconi, né gomiti.
- Riduzioni concentriche oppure eccentriche come mostrato sui disegni, o come concordato con la Direzione Lavori.

#### Per tubi di acciaio zincato

- Raccorderia in ghisa malleabile zincata per diametri sino a  $\varnothing 4''$ , e diametri sino a  $\varnothing 2''$  per impianti antincendio automatici giunzioni filettate sino a diametro  $\varnothing 4''$ , giunzioni a flangia per diametri superiori, come descritto per tubi in acciaio nero, con successiva zincatura a bagno
- In generale non ammessi gomiti o curve a piccolo raggio
- Giunzioni bordate con accessori zincati per impianti antincendio automatici obbligatorie per collettori di diametro maggiore di  $\varnothing 2''$ .

#### Per tubi di rame

- Raccordi in rame a brasatura capillare
- Raccordi a tenuta meccanica.

### **Art. 26 - Componenti di linea**

Il valvolame ed in genere tutti i materiali accessori devono essere scelti in relazione alla pressione e temperatura di esercizio in conformità alle norme UNI. Tutto il valvolame deve essere in accordo alle norme UNI o equivalenti internazionali e tutto il valvolame impiegato ed i pezzi speciali devono essere verniciati secondo le medesime modalità indicate per le tubazioni. La pressione nominale del valvolame deve essere in accordo con le prescrizioni delle tubazioni relative. Per quanto riguarda il tipo di giunzione alle tubazioni, in linea di principio, sono da adottare gli attacchi filettati per i diametri inferiori a 40 mm, e quelli a flangia per diametri uguali o superiori a 40 mm.

Tutto il valvolame filettato deve essere montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio. In linea generale dovranno adottarsi:

- Per diametri <40 mm: Valvole in bronzo a saracinesca con volantino in ghisa oppure valvole a sfera a passaggio totale in bronzo.
- Per diametri  $\geq 40$  mm.: Valvole in ghisa a flusso avviato oppure valvole a sfera in acciaio al carbonio a passaggio totale con sfera in acciaio inox, tenuta P.T.F.E.

#### Rubinetti a saracinesca

Saranno costruiti internamente in bronzo BZN 7 (G Cu Sn7 Zn4 Pb) UNI 7013-72 con volantino in ghisa. Vitone, dado premistoppa, stelo di manovra, premistoppa a cuneo saranno in ottone OT 58 UNI 5705, dado e stelo in acciaio al carbonio, baderna in teflon e guarnizione ed avranno gli attacchi a manicotti filettati gas UNI 338; serie PN 10 e PN 16, pressione di prova ed impiego secondo le norme UNI 1284; le saracinesche, a secondo dei casi, potranno essere munite di rubinetto di scarico.

#### Rubinetti a flusso avviato o di ritegno

Saranno costruiti interamente in bronzo BZN 7 (G Cu Sn7 Zn4 Pb) UNI 7013-72. Cappello, dado premistoppa, stelo di manovra, premistoppa, dado otturatore saranno in ottone OT 58 UNI 5705, volantino in lamiera di acciaio, sede Yenkins, dado e stelo in acciaio al carbonio, baderna in teflon e

guarnizione ed avranno gli attacchi a manicotti filettati gas UNI 338 o a flange forate serie PN 16, pressione di prova ed impiego secondo le norme UNI 1284.

#### Raccoglitori di impurità

Avranno corpo in bronzo BZN 7 (G Cu Sn7 Zn4 Pb) UNI 7013-72, coperchio in ottone OT 58 UNI 5705, elemento filtrante estraibile in lamierino di acciaio inox e guarnizione, attacchi e manicotti filettati o a flange forate; serie PN 16, pressione di prova ed impiego secondo le norme UNI 1284. 4.4.5 Rubinetti a sfera Saranno costruiti completamente in acciaio ASTM A 105, la sfera sarà in acciaio inox AISI 420, baderna in teflon (PTFE), maniglia di manovra in lega di alluminio verniciata, con attacchi a manicotto filettato gas UNI338 o a flange forate secondo le norme UNI PN 16, pressione di prova ed impiego secondo le norme UNI 1284.

#### Rubinetti a maschio

Saranno interamente in bronzo BZN 7 (G Cu Sn7 Zn4 Pb) UNI 7013-72 con premistoppa OT58 UNI 5705 a calotta con attacchi a manicotto filettati, tenuta in teflon pressione di prova ed impiego secondo le norme UNI 1284.

#### Rubinetti di arresto

Saranno costruiti interamente in bronzo BZN 7 (G CU SN7 ZN4 PB) UNI 7013-72 (G Cu Sn7 Zn4 Pb) UNI 7013-72, con cappuccio chiuso cromato.

#### Riduttori di pressione

Saranno del tipo a sede semplice con camera di compressione equilibrata per mantenere costante la pressione ridotta indipendentemente dalle variazioni della pressione a monte e assicurare la chiusura totale in assenza di erogazione. Avranno corpo completamente in bronzo BZN 7 (G Cu Sn7 Zn4 Pb) UNI 7013-72 con membrana di gomma para e molla interna di acciaio, possibilità di regolazione da 2 a 4 kg/cm<sup>2</sup>; attacchi a manicotto filettati gas femmina, serie PN 25.

#### Saracinesche in ghisa

Le saracinesche in ghisa, a corpo piatto rinforzata PN 10 o a corpo ovale rinforzata PN 16, a vite interna o esterna con cavalletto, avranno corpo, cuneo, cappello, premistoppa, cavalletto e volantino di manovra in ghisa G.20-22 UNI 5007; baderna in teflon; sede di tenuta nel cuneo e nel corpo in ottone fuso OT 58 UNI 5705; albero in ottone trafilato OT 58 UNI 5705; flange di attacco dimensionate e forate secondo le norme UNI PN 10 e PN 16 con risalto UNI 2229; pressione di prova secondo le norme UNI 1284.

#### Valvole a farfalla

Valvole a farfalla tipo WAFER, tenuta perfetta, corpo in ghisa sferoidale GS400/12, albero e lente in acciaio inox AISI316, membrana di tenuta in EPDM, da inserire tra flangia UNI PN16.

#### Valvole di intercettazione e di ritegno a flusso avviato

Le valvole di intercettazione a flusso avviato avranno corpo, cappello, cavalletto in ghisa, volantino in ghisa a corona cava rialzata G. 20-22 UNI 5007, baderna in teflon; otturatore e premistoppa in acciaio forgiato Fe45, albero in acciaio trafilato AVZ, sedi di tenuta in acciaio inox 18/8 AISI 304 rettificate, otturatore rotante montato su sfere d'acciaio inox con controtenuta verso l'esterno per la manutenzione della guarnizione a valvola montata in esercizio e completamente aperta, attacchi a flange dimensionate e forate secondo le norme UNI PN 16 con risalto UNI 2229, pressione di prova secondo le norme UNI 1284.

#### Valvole di ritegno a clapet

Le valvole di ritegno orizzontali e verticali a clapet PN 10 e PN 16 avranno corpo e battente in ghisa G. 20 UNI 5007, sedi di tenuta nel corpo con anello in bronzo, tenuta sull'otturatore in gomma dura, attacchi a flange dimensionate e forate secondo le norme UNI PN 10 e PN 16 con risalto UNI 2229.

### Filtri raccoglitori di impurità

I filtri raccoglitori di impurità avranno corpo e coperchio in ghisa G20-22 UNI 5007 con elemento filtrante estraibile in acciaio inox 18/8 AISI 304, bulloni in acciaio al carbonio, guarnizione in teflon, serie PN 16 e con gli attacchi a flange dimensionate e forate, secondo le norme UNI PN 16 con risalto UNI 2229, pressione di prova ed impiego secondo le norme UNI 1284.

### Valvole di ritegno tipo "Venturi" in ghisa

La valvola di ritegno tipo "Venturi" avrà corpo in ghisa G. 20 UNI 5007, sede nel corpo in bronzo OT58 UNI 5705, molle in acciaio indeformabile e inossidabile, otturatore a profilo idrodinamico con guarnizione di tenuta in materiale plastico antinvecchiante; flange dimensionate e forate secondo le norme UNI PN16.

### Flange e bulloni

Le flange saranno in acciaio UNI 3986 Aq 42, forgiate a stampo, piane, tornite internamente, esternamente sulla superficie di contatto e forate secondo la Dima Internazionale 1882 e dovranno corrispondere alle norme UNI 2223. Le flange saranno del tipo a collarino a norma UNI 2281/67, Le guarnizioni saranno in lastra di gomma telata della migliore qualità a due strati di tessuto (spessore complessivo 4 mm.). I bulloni saranno a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727/65.

### Manometri

I manometri per la semplice indicazione della pressione saranno del tipo Bourdon a movimento centrale con scatola a tenuta stagna in acciaio inox AISI 304 stampata con opportuni fori di ventilazione; anello blocca cristallo in acciaio inox AISI 304 lucidato con bloccaggio a baionetta; cristallo in materiale acrilico a tenuta con guarnizione in neoprene; quadrante in alluminio verniciato bianco a fuoco, con graduazione e scritte in nero indelebile da 100 mm con scala da 1 a 16 bar ad intervalli di 0,2 bar, errore massimo in fondo scala +1%, attacco diametro  $\varnothing \frac{1}{2}$ " gas UNI 338/339; molla manometrica in acciaio inox AISI 316 trafilata a freddo e saldata elettricamente al perno di attacco ed all' estremità in acciaio inox; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento. I manometri saranno completi di rubinetto portamanometro in bronzo a tre vie diametro  $\varnothing \frac{1}{2}$ " con attacchi a manicotto filettati e di serpentina del tipo a ricciolo di rame con attacchi filettati maschio e femmina, pressione di prova ed impiego secondo le norme UNI 1284.

### Ammortizzatori colpo d'ariete

Gli ammortizzatori di colpo d'ariete saranno in rame UNI 5649 con attacchi filettati in bronzo, completi di pistone scorrevole in bronzo, di valvolina di ritegno a molla per il carico e lo scarico del cuscinetto d'aria.

### Termometri

Saranno del tipo a mercurio, costituiti da una cassa in lega leggera, resa stagna con anello metallico avvitato e guarnizioni in neoprene sul vetro. La cassa sarà accuratamente rifinita con verniciatura antiacida in nero, il quadrante sarà bianco con numeri litografati in nero, diam. 100 mm, l'indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento. Il bulbo sarà rigido inclinato o diritto a secondo del luogo d'installazione, nel caso in cui la lettura dei termometri a gambo rigido fosse difficoltosa, saranno installati termometri con bulbo capillare. La precisione di misura sarà  $\pm 1\%$  del valore di fondo scala.

### Flussostato

Sarà costituito da elemento sensibile, gruppo cinematismi, e dispositivo elettrico di comando, completo di manicotto per essere inserito su tubazioni.

### Pressostato

Sarà del tipo semiautomatico a riarmo manuale, equipaggiato con manopola di regolazione esterna per la taratura del punto di intervento di apertura o chiusura automatica del circuito alla variazione di pressione.

#### Valvole a due tre vie con servocomando

Le valvole di commutazione saranno del tipo a due o tre vie PN16 con corpo in ghisa, organi interni in bronzo e attacchi filettati o flangiati PN 16 con servocomando on-off costituito da motore elettrico con scheda elettronica, dispositivo di comando automanuale. Collegamento meccanico di trasmissione con spinotto elettrico e indicatore di posizione.

#### Collettori di mandata e ritorno

I collettori a servizio della rete acqua calda e refrigerata saranno costituiti da tronchi di tubo Mannesmann aventi un diametro interno almeno 1,50 volte più grande del diametro interno della tubazione più grande ad essi collegata. Gli attacchi saranno muniti di controflange tipo UNI per pressione PN 10÷16, avranno fondi bombati e saranno muniti di attacchi per manometri e per termometri con bulbo ad immersione nonché di rubinetto di scarico.

Collettori cromati utilizzati per il controllo e la distribuzione del fluido nei circuiti sanitari. Forniti con cassetta d'ispezione in materiale plastico e dotati di valvole di intercettazione con volantino di manovra per ogni singolo circuito e di etichette identificative dell'apparecchio servito.

#### Materiali

- Corpo Ottone UNI EN 12165 CW617N, cromato
- Asta vitone Ottone UNI EN 12165 CW614N
- Vitone Ottone UNI EN 12164 CW614N
- Tenute idrauliche EPDM
- Manopola ABS
- Staffe di fissaggio Acciaio inox

#### Valvole a sfera

Valvole con maniglia a leva, attacchi filettati a passaggio integrale

#### Materiali

- Corpo: ottone EN 12165 CW617N
- Sfera: ottone EN 12164 CW617N, cromato
- Manopole di comando (leva/farfalla): alluminio
- Tenute asta di comando: EPDM.

### **Art. 27 - Impianti Elettrici - norme**

#### NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti ed i sistemi oggetto del presente documento saranno realizzati in conformità della legge n.186 del 1 marzo 1968, che indica nelle norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano i criteri necessari per la realizzazione secondo buona tecnica.

In particolare occorrerà fare riferimento alle seguenti norme CEI ed UNEL, non escludendo il rispetto di altre pertinenti non citate:

- CEI 0-2 - "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI 0-3 - "Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati";
- CEI 3-14 - "Elementi dei segni grafici";
- CEI 7-4 - "Conduttori elettrici per connessioni di rame";
- CEI 17-3 - "Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1.000 V in corrente alternata ed a 1.200 V in corrente continua";
- CEI 17-5 (CEI EN 60947-2) - "Apparecchiature di bassa tensione. Parte 2: interruttori automatici";
- CEI 17-11 (CEI EN 60947-3) - "Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori - sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1.000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1.200 V";

- CEI 17-13 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)";
- CEI 17-13/1 (CEI EN 60439-1) - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";
- CEI 17-44 (CEI EN 60947-1) - "Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole Generali";
- CEI 20-21 - "Calcolo della portata dei cavi elettrici";
- CEI 20-22/2, fascicolo 688, 20-371, fascicolo 739, 20-11 e 20-34 - "Cavi isolati in gomma EPR ad alto modulo con guaina esterna PVC speciale di qualità Rz, per tensione nominale 0,6/1 kV, tensione di prova 4 kV c.a., non propaganti l'incendio e la fiamma ed a ridotta emissione di gas corrosivi";
- CEI 20-35 - "Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio";
- CEI 20-45 - "Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U<sub>0</sub>/U di 0,6/1 kV";
- CEI 20-107 - "Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750V (U<sub>0</sub>/U)";
- CEI 23-3/1 (CEI EN 60898-1) - "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata";
- CEI 23-9 - "Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 23-44 (CEI EN 61009-1) - "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 23-48 (IEC 60670) - "Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 23-49 (EN 60670-1) - "Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare.  
Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile";
- CEI 23-50 (IEC 60884-1) - "Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 23-51 - "Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";
- CEI 23-67 (CEI EN 50085-2-3) - "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di canali con feritoie laterali per installazione all'interno di quadri elettrici";
- CEI 23-81 (CEI EN 61386-21) - "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori";
- CEI 23-82 (CEI EN 61386-22) - "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche  
Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori";
- CEI 23-104 (CEI EN 50085-2-2) - "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento";
- CEI 64-2 - "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio";
- CEI 64-8 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua";
- CEI 64-8/3 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali";
- CEI 64-12 - "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
- CEI 64-14 - "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";
- CEI 70-1 (CEI EN 60529) - "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";
- CEI 81-27 - Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni all'arrivo della linea di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione;
- CEI 81-29 - Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305;



- CEI 81-30 - Protezione contro i fulmini - Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2);
- CEI 99-3 (CEI EN 50522) - "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- CEI EN 62305-1 Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali - Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2 Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio - Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3 Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone - Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4 Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture - Febbraio 2013;
- CEI UNEL 35023 - "Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 Cadute di tensione".

Vanno altresì rispettate:

Le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro D.Lgs. 81/2008;

Le prescrizioni e le raccomandazioni degli organismi preposti ai controlli o comunque determinanti ai fini dell'installazione e dell'esercizio: ISPESL, VVF, ASL, ENEL, ecc;

Le prescrizioni dettate dalla Legge 37/08, dal relativo decreto di attuazione e successive modificazioni, nonché i Decreti Legislativi 81/2008;

D.Lgs. 493 del 14-8-96, relativo alla segnaletica di sicurezza.

## Art. 28 - Passerelle metalliche

### PASSERELLE METALLICHE IN ACCIAIO ZINCATO

La presente specifica ha per oggetto:

Passerelle metalliche in acciaio zincato per distribuzione di cavi per energia/dati

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Il sistema di canali in materiale metallico ed accessori, sarà destinato al contenimento di cavi di distribuzione di energia/dati e strutturato in specifica forma e dimensione secondo le diverse tipologie installative ed esigenze operative. Dovrà essere sottoposto ad opportuni trattamenti superficiali quali cicli di zincatura (Sendzimir, Galvanica, per immersione) per garantire l'inattaccabilità della stessa dagli agenti atmosferici normali ed eventualmente corrosivi.

I componenti costituenti il sistema di canalizzazione dovranno riportare in maniera chiaramente leggibile e indelebile almeno le seguenti indicazioni:

- Nome del costruttore;
- Tipologia di canale;
- Dimensione;
- Marchio IMQ;
- Grado di protezione.

Il sistema di canalizzazione dovrà garantire la scomponibilità dei coperchi e relativi accessori mediante l'uso di attrezzo, conformemente alle misure di protezione espresse nella norma CEI 64. 8.

Dovrà essere in grado di garantire una adeguata resistenza meccanica, in particolare agli urti e le sollecitazioni derivanti dal tipo di applicazione.

Grado di protezione sull'intera canalizzazione: IP21

I componenti costituenti la canalizzazione dovranno essere realizzati in modo tale da eliminare totalmente le "bave" di tranciatura e garantire la massima sicurezza per i cavi in esso contenuti, nonché per l'operatore in fase di montaggio.

Il sistema dovrà essere completo di giunzioni in grado di ripristinare e garantire nel tempo la continuità elettrica propria della canalizzazione.

La fornitura si intende in opera, comprensiva di tutti gli oneri ed accessori di completamento previsti dal costruttore o necessari all'installazione, in conformità alle attuali normative vigenti, alla regola dell'arte ed alle indicazioni di progetto, per dare il lavoro finito e funzionante.

## REQUISITI

Cod.	Requisito	Condizione	Prestazione
	Grado di protezione		IP21
	Coefficiente di stipamento		0.5
	Minimo raggio di curvatura (per passerelle sistema TLC)		200 mm

### Art. 29 - Canale portacavi in PVC

#### CANALE PORTACAVI IN PVC

La presente specifica ha per oggetto:

Canale portacavi per posa a vista in PVC con setti separatori.

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Canale portacavi per posa a vista in PVC, autoestinguento, con coperchio frontale ad incastro, protezione contro i contatti indiretti, montato a parete compresi le curve piane o di derivazione, i pezzi speciali, le giunzioni, setti separatori fissi fino a tre scomparti, per impianti elettrici con grado di protezione non inferiore a 4X da 90x40mm.

### Art. 30 - Canale portacavi in PVC RIGIDO

#### TUBAZIONI IN PVC RIGIDO

La presente specifica ha per oggetto:

Tubazioni in PVC rigido serie pesante a bassa emissione di gas, per installazione a vista.

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Sarà realizzato in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguento e in fase realizzativa dovrà permettere la piegatura a freddo.

- Temperatura di funzionamento:  $-5^{\circ}\text{C} / +60^{\circ}\text{C}$ ;
- Resistenza allo schiacciamento: Serie pesante  $\geq 750$  Newton su 5 cm a  $20^{\circ}\text{C}$ ;
- Curvatura a freddo ( $-5^{\circ}\text{C}$ ): Qualsiasi angolazione a mezzo di apposita molla piegatubo in acciaio, senza alcuna variazione del diametro interno del tubo a temperatura ambiente e nel rispetto del raggio di curvatura minimo con modalità di curvatura previsti dall'art. 8 CEI 23-8;
- Resistenza elettrica di isolamento:  $>100$  MOhm in esercizio con 500 V, per 1 minuto;
- Resistenza alla fiamma: Autoestinguento in meno di 30 secondi.

La fornitura si intende in opera, comprensiva di tutti gli oneri ed accessori di completamento previsti dal costruttore o necessari all'installazione, in conformità alle attuali normative vigenti, alla regola dell'arte ed alle indicazioni di progetto, per dare il lavoro finito e funzionante.

Nel caso di tubazioni rigide sottotraccia in materiale isolante, la quotazione economica unitaria non sarà comprensiva degli oneri relativi ad opere e finiture (tracce, intonaci, tinteggiatura, etc..) che saranno quotate a parte.

### Art. 31 - Canale portacavi in PVC FLESSIBILE

#### TUBAZIONI IN PVC FLESSIBILE

La presente specifica ha per oggetto:

Tubazioni in PVC flessibile serie leggera

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Il materiale sarà realizzato con base in PVC autoestinguento;
- Temperatura di funzionamento:  $-5^{\circ}\text{C} / +60^{\circ}\text{C}$ ;
- Resistenza allo schiacciamento: Serie leggera  $\geq 350$  Newton su 5 cm a  $20^{\circ}\text{C}$ ;
- Curvatura a freddo ( $-5^{\circ}\text{C}$ ): raggio di curvatura minimo pari a 3 volte il diametro esterno;
- Resistenza elettrica di isolamento:  $>100$  MOhm con 500 V, per 1 minuto;

- Resistenza alla fiamma: Autoestinguente in meno di 30 secondi.

La fornitura si intende in opera, comprensiva di tutti gli oneri ed accessori di completamento previsti dal costruttore o necessari all'installazione, in conformità alle attuali normative vigenti, alla regola dell'arte ed alle indicazioni di progetto, per dare il lavoro finito e funzionante.

### **Art. 32 - Scatole e cassette di derivazione**

#### SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

La presente specifica ha per oggetto:

Scatole e cassette di derivazione.

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.

Tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere realizzate esclusivamente su morsetti contenuti entro scatole o cassette di derivazione.

Di norma le scatole o le cassette saranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni apparecchio utilizzatore.

In via del tutto generale si prevede l'impiego dei seguenti tipi di scatole e cassette di derivazione: cassette di derivazione in materiale plastico isolante, tipo adatto ad essere applicato a vista sulle strutture o sulle pareti, grado di protezione non inferiore ad IP55 o cassette per incasso nelle murature. Coperchi opachi in materiale isolante infrangibile o coperchi trasparenti in policarbonato con fissaggio a viti; eventuale guarnizione in neoprene fra corpo cassetta e coperchio.

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi se non perfettamente separati.

Le tubazioni devono essere posate a filo delle cassette con la cura di smussare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite imbrocchi pressatubo filettati in pressofusione o plastici, secondo quanto prescritto.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma in caso di interruzione dovranno essere collegati a morsetti.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Nel caso di impianti a vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Tutte le scatole o cassette di qualsiasi materiale saranno provviste di morsetti di terra.

Le cassette di derivazione devono essere di dimensioni idonee all'impiego, potranno essere in materiale isolante o metallico. La tipologia deve essere idonea ad essere installata a parete o ad incasso (pareti piene o a sandwich o con intercapedine), con caratteristiche che consentano la planarità il parallelismo.

Tutte le cassette di derivazione da parete, dovranno essere in PVC pesante con grado di protezione di almeno IP 40 con nervature e fori pre-tranciati per l'inserzione delle tubazioni, completi di coperchi con idoneo fissaggio ricoprenti abbondantemente il giuntomuratura.

Le cassette devono essere in grado di potere contenere i morsetti di giunzione e di derivazione previsti dalle norme vigenti.

Le cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere dotate di opportuni separatori.

### **Art. 33 - Casette di derivazione in cassette sporgenti**

#### CASSETTE DI DERIVAZIONE IN ESECUZIONE SPORGENTE

La presente specifica ha per oggetto:

Casette di derivazione per esterno o in esecuzione sporgente.

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Sarà completamente realizzata in materiale termoplastico autoestinguente (corpo e coperchio) a base di PVC.

- Temperatura di impiego: da -20°C / + 60°C;
- Resistenza meccanica agli urti: almeno 6 Joule;
- Alta resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Il coperchio sarà fissato al corpo mediante viti inossidabili ed imperdibili ad un successivo smontaggio.

Il fondo della cassetta, nel caso di contenimento di componentistica elettrica e/o elettronica (morsettiere, barrette equipotenziali, ecc..), sarà predisposto di apposite sedi necessarie al fissaggio.

La posa sarà fissa all'esterno e/o all'interno anche in ambienti a maggior rischio d'incendio (CEI 64-8/7) e negli impianti AD-FT secondo le norme CEI 64-2 IV ed.

La tipologia dei coperchi (opachi, scuri, grigi, ecc..) sarà a scelta della committente.

Le dimensioni saranno determinate in base al numero di tubi da imboccare ed al numero di giunzioni da contenere, al fine di assicurare interventi agevoli e lo smaltimento del calore.

La fornitura si intende in opera, comprensiva di coperchio fissato con viti e bocchettoni pressatubo, di componentistica elettrica e/o elettronica (morsettiere, barrette equipotenziali, ecc..), nonché di tutti gli oneri ed accessori di completamento previsti dal costruttore o necessari all'installazione, in conformità alle attuali normative vigenti, alla regola dell'arte ed alle indicazioni di progetto, per dare il lavoro finito e funzionante.

### **Art. 34 - Cavi isolati in EPR sotto guaina di PVC TIPO FG16(O)R16 (FG7(O)R)**

#### CAVI ISOLATI IN EPR SOTTO GUAINA DI PVC TIPO FG16(O)R16 (FG7(O)R)

La presente specifica ha per oggetto:

Cavo BT per distribuzione di energia e/o segnalamento - comando, con isolamento G7.

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Cavi isolati in HEPR (Hard Ethylene Propylene Rubber) qualità "G7", adatti per tensioni di impiego nominali 0,6/1 kV;
- Tensioni di prova 4 kV in c.a.;
- Temperatura di esercizio max. 90 °C;
- Temperatura di corto circuito max. 250 °C per sezioni sino a 240 mmq e 220 °C per sezioni superiori a 240 mmq;
- Sezioni nominali comprese tra 1,5 mmq e 400 mmq in relazione alla conformazione del cavo;
- I conduttori saranno del tipo a corda rotonda flessibile, in rame rosso ricotto (per il tipo flessibile) e in rame rosso ricotto stagnato (per il tipo Rigido), isolati in gomma HEPR ad alto modulo e guaina esterna in PVC speciale di qualità Rz, di colore grigio chiaro;
- Le colorazioni delle anime dei cavi saranno le seguenti: nero, marrone, blu chiaro, giallo/verde;
- Cavi previsti per posa fissa sia all'interno che all'esterno, in aria libera, su passerelle/canali, in tubazioni in vista o interrate, in cunicolo o direttamente interrati;
- Temperatura minima di installazione 0°C;
- Raggio minimo di curvatura 4 volte il diametro esterno max per cavi di energia di tipo flessibile e 6 volte per cavi di tipo rigido e segnalamento di tipo flessibile;
- Sforzo massimo di tiro 50 N per mmq di sezione del conduttore di rame.

La fornitura si intende in opera, comprensiva di tutti gli oneri ed accessori di completamento previsti dal costruttore o necessari all'installazione, in conformità alle attuali normative vigenti, alla regola dell'arte ed alle indicazioni di progetto, per dare il lavoro finito e funzionante.

#### **Art. 35 - Cavi isolati in PVC tipo FS17 (N07V-K)**

CAVI ISOLATI IN PVC TIPO FS17 (N07V-K)

La presente specifica ha per oggetto:

Cavo BT per distribuzione di energia N07V-K

##### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Temperatura massima di esercizio 70°C;
- Posa fissa entro tubazioni PVC o canali portacavi PVC; raggio minimo di curvatura  $\geq 6D$  (con  $D$ =diametro esterno del cavo);
- non propagazione della fiamma a norma CEI 20-35;
- non propagazione dell'incendio a norma CEI 20-22 II;
- ridotta emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37 parte prima.

La fornitura si intende in opera, comprensiva di tutti gli oneri ed accessori di completamento previsti dal costruttore o necessari all'installazione, in conformità alle attuali normative vigenti, alla regola dell'arte ed alle indicazioni di progetto, per dare il lavoro finito e funzionante.

#### **Art. 36 - Cavi BT per distribuzione di energia e/o segnalamento – comando resistenti al fuoco**

CAVI BT PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA E/O SEGNALAMENTO - COMANDO RESISTENTI AL FUOCO

La presente specifica ha per oggetto:

Cavi BT per distribuzione di energia e/o segnalamento - comando resistenti al fuoco a norma CEI 20-36.

##### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Temperatura massima di esercizio: 85°C;
- Posa fissa entro tubazioni o canali portacavi PVC o canali metallici; raggio minimo di curvatura  $\geq 6D$  (con  $D$  = diametro esterno del cavo);
- non propagazione della fiamma a norma CEI 20-35;
- non propagazione dell'incendio a norma CEI 20-22 II;
- resistenza al fuoco a norma CEI 20-36;
- assenza di emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37 parte prima;
- ridottissima emissione di gas tossici a norma CEI 20-37 parte seconda;
- ridottissima emissione di fumi opachi a norma CEI 20-37 parte 3.

La fornitura si intende in opera, comprensiva di tutti gli oneri ed accessori di completamento previsti dal costruttore o necessari all'installazione, in conformità alle attuali normative vigenti, alla regola dell'arte ed alle indicazioni di progetto, per dare il lavoro finito e funzionante.

#### **Art. 37 - Impianto di illuminazione – norme tecniche di riferimento**

##### NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti ed i sistemi oggetto del presente documento saranno realizzati in conformità della legge n.186 del 1 marzo 1968, che indica nelle norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano i criteri necessari per la realizzazione secondo buona tecnica.

In particolare occorrerà fare riferimento alle seguenti norme CEI ed UNEL, non escludendo il rispetto di altre pertinenti non citate:

- o CEI 34-21 - "Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove";
- o CEI 34-22 - "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza";
- o CEI EN 50171 - "Sistemi di alimentazione centralizzati";

- o CEI EN 50272-2 - "Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione. Parte 2: Batterie stazionarie";
- o ISO 3684 - "Segnali di sicurezza - Colori";
- o UNI 10380 - "Illuminazione d'interni con luce artificiale";
- o UNI 10530 - "Principi di ergonomia della visione. Sistemi di lavoro e illuminazione";
- o UNI 10840 - Luce e illuminazione. Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale";
- o UNI 12464-1 - "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro interni";
- o UNI 12665 - "Luce e illuminazione. Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici";
- o UNI EN 1838 - "Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di Emergenza";
- o UNI EN 50172 - "Apparecchi di segnalazione per le vie di esodo";
- o UNI EN 60598-2-22 - "Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari Apparecchi di emergenza";
- o Legge n.12 del 25 luglio 2002 - Regione Campania - "Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente".

Vanno altresì rispettate:

- o Le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro D.Lgs. 81/2008;
- o Le prescrizioni e le raccomandazioni degli organismi preposti ai controlli o comunque determinanti ai fini dell'installazione e dell'esercizio: ISPESL, VVF, ASL, ENEL, ecc;
- o Le prescrizioni dettate dalla Legge 37/08, dal relativo decreto di attuazione e successive modificazioni, nonché i Decreti Legislativi 81/2008;
- o Raccomandazioni CIE (Commissione Internazionale per l'Illuminazione);
- o D.Lgs. 493 del 14-8-96, relativo alla segnaletica di sicurezza.

Prescrizioni

L'illuminazione ordinaria nelle scuole è oggetto della norma UNI 10840, la quale interpreta ed applica al caso specifico la norma generale UNI EN 12464-1 sull'illuminazione nei luoghi di lavoro (ad esempio, è richiesto un illuminamento sul piano verticale di 500 lux in corrispondenza della lavagna).

Se viene meno l'illuminazione ordinaria si pone il problema dell'illuminazione di sicurezza.

L'obbligo di prevedere l'illuminazione di sicurezza può essere generico, oppure specifico. Quest'ultimo deriva dal DM 26/8/92, il quale impone l'illuminazione di sicurezza negli edifici scolastici con più di cento persone (illuminamento di 5 lux per la durata di 30 min).

Al di sotto di cento persone, lo stesso decreto richiede che "in caso di emergenza sia assicurato il sicuro esodo degli occupanti la scuola". Ovvero, ricorre l'obbligo generico di valutare il rischio e di installare l'illuminazione di sicurezza, se necessaria.

La norma UNI EN 1838 si applica:

- Interamente negli edifici scolastici con meno di cento persone, laddove sia riconosciuta la necessità dell'illuminazione di sicurezza in base al rischio relativo all'evacuazione;
- Limitatamente a quanto non precisato dal DM 26/8/92, negli edifici scolastici con più di cento persone.

Nelle aule scolastiche è sufficiente il segnale luminoso che indica l'uscita di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza comprende l'illuminazione delle vie di esodo e la segnaletica di sicurezza per indicare il percorso fino al luogo sicuro; può essere centralizzata, oppure costituita da apparecchi di emergenza autonomi.

Se l'illuminazione di sicurezza è centralizzata, occorre un CPS o UPS, conformi alla norma CEI EN 50171, e apparecchi di emergenza conformi alla norma CEI EN 60598-2-22, i quali devono essere alimentati da circuiti di sicurezza indipendenti dai circuiti ordinari.

### Art. 38 - Apparecchio di illuminazione a soffitto

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A SOFFITTO

La presente specifica ha per oggetto:



Apparecchio d'illuminazione normale a montaggio orizzontale a soffitto e controsoffitto

#### CARATTERISTICHE TECNICO FUNZIONALI

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare su un piano orizzontale posto a m 0,85 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno desunti, per i vari locali, dalle tabelle della norma UNI 10380.

Ai sensi della stessa norma il rapporto tra i valori minimi e massimi di illuminazione, nell'area di lavoro non deve essere inferiore a 0.70.

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Soltanto per ambienti con atmosfera pulita è consentito l'impiego di apparecchi aperti con lampada non protetta. Gli apparecchi saranno con tecnologia a LED ed in genere a flusso luminoso diretto per un migliore sfruttamento della luce emessa dalle lampade.

Apparecchio per l'illuminazione dovrà essere costruito in materiale plastico autoestinguento resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22. Grado di protezione minimo IP 20. Lampada a LED lineare da 40W. Posa a soffitto con dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica.

Accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd per una autonomia minima di 2h con una ricarica in 12h. Modo di riposo dell'emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22.

#### **Art. 39 - Apparecchio di illuminazione di emergenza a montaggio orizzontale**

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA A MONTAGGIO ORIZZONTALE

La presente specifica ha per oggetto:

Apparecchio d'illuminazione d'emergenza a montaggio orizzontale

#### CARATTERISTICHE TECNICO FUNZIONALI

Apparecchio per l'illuminazione di sicurezza predisposto al funzionamento permanente e non permanente. Costruito in materiale plastico autoestinguento resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22. Grado di protezione minimo IP 40. Lampada a LED lineare da 8W. Posa a soffitto con dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica.

Accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd per una autonomia minima di 2h con una ricarica in 12h. Modo di riposo dell'emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22.

#### **Art. 40 - Apparecchio di illuminazione di emergenza a montaggio verticale**

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA A MONTAGGIO VERTICALE

La presente specifica ha per oggetto:

Apparecchio d'illuminazione d'emergenza a montaggio verticale

#### CARATTERISTICHE TECNICO FUNZIONALI

Apparecchio per l'illuminazione di sicurezza predisposto al funzionamento permanente e non permanente.

Costruito in materiale plastico autoestinguento resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22. Grado di protezione minimo IP 40.

Lampada a LED lineare da 8W. Posa a soffitto con dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica.

Accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd per una autonomia minima di 2h con una ricarica in 12h.

Modo di riposo dell'emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22.

#### **Art. 41 - Prese a spina e combinati IEC 309**

Prese a spina e combinati IEC 309 La gamma di prodotti sarà composta da prese e spine mobili e fisse, da incasso e da parete, standard e compatte, di tipo interbloccato e non, per impieghi gravosi, con o senza fusibili, di tipo smontabile per uso industriale, conformi agli standard dimensionali e prestazionali unificati

a livello internazionale (IEC 309) e recepiti dalla normativa europea (EN 60309) ed italiana (CEI 23-12). La gamma comprenderà anche una serie vasta e completa di involucri e basi modulari per il montaggio delle suddette prese. Sono anche disponibili quadri di prese a spina di tipo ASC e ASD forniti già cablati e certificati.

#### **Art. 42 - Prese IEC 309 interbloccate**

Riferimenti normativi CEI EN 60309-1 (CEI 23-12/1):

Spine e prese per uso industriale - Parte 1: Prescrizioni generali CEI EN 60309-2 (CEI 23-12/2): Spine e prese per uso industriale - Parte 2: Prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per apparecchi con spinotti ad alveoli cilindrici CEI EN 60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovrasezionatori e unità combinate con fusibili CEI EN 61558-1 (CEI 96-3): Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione e similari - Parte 1: Prescrizioni generali e prove CEI EN 60269-1 (CEI 32-1, IEC 127): Fusibili a tensione non superiore a 1.000 V per corrente alternata e a 1.500 V per corrente continua - Parte 1: Prescrizioni generali CEI EN 60269-3 (CEI 32-5, IEC 127): Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua - Parte 3: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone non addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e similari) Caratteristiche generali Tale gamma di prodotti sarà costituita da prese fisse di tipo industriale rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico costituito da un interruttore che consente l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita. La gamma sarà comprensiva di modelli con interruttore rotativo o con interruttore rotativo e base portafusibili. Tali prese dovranno poter essere tra loro combinabili tramite il montaggio su opportune basi modulari e cassette di fondo da parete o da incasso, oppure su quadri di distribuzione nei quali potranno prendere posto anche apparecchi modulari per guida EN 50022. La gamma sarà completata da prese fisse con interruttore di blocco compatte a Norma IEC309, con azionamento dell'interruttore di blocco longitudinale che conferisce al prodotto elevata compattezza, per gli impieghi in cui è richiesto risparmio di spazio. Caratteristiche elettriche - Tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione; - tensioni nominali 24V (50/60Hz) per le versioni a bassissima tensione; - le prese a 24V saranno dotate di trasformatore 230/24V con potenza minima di 160VA; - correnti nominali: 16, 32, 63 A; - N. poli: 2P+T, 3P+T, 3P+N+T per le versioni a bassa tensione; - N. poli: 2P per le versioni a bassissima tensione. Caratteristiche meccaniche - Grado di protezione: da IP44 a IP67; - resistenza agli urti: minimo IK08; - Glow Wire Test: minimo 850°C (parti attive).

#### **Art. 43 - Quadri per prese industriali**

Quadri per prese industriali Riferimenti normativi CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile IEC 60670-1: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 1: General requirements IEC 60670-24: Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 22: Particular requirements for connecting boxes and enclosures CEI 23-48: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali EN 62208 -Norma quadri vuoti Caratteristiche generali Quadri vuoti, stagni, flangiati per l'installazione di prese fisse industriali, in tecnopolimero, con struttura costituita da due sezioni: - una sezione superiore atta a ospitare apparecchi modulari per guida DIN EN50022 (da 5 a 40) con frontale munito di portella trasparente; - una sezione inferiore, predisposta per ospitare prese industriali IEC 309 (da incasso, interbloccate verticali IP67, interbloccate orizzontali IP44, Combibloc). Nella gamma saranno presenti varie versioni con parte inferiore liscia. I quadri avranno le seguenti principali caratteristiche: - grado di protezione: IP65; - resistenza agli urti: IK08; - Glow Wire Test: 650°C; - classe di isolamento II. Tramite opportuni accessori (calotte e coperchi) sarà anche possibile montare nei quadri: apparecchi modulari della serie civile ed operatori a diametro 22mm. Laddove esiste, i componenti saranno muniti del marchio italiano di qualità (IMQ)

## CAPO II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

### Art. 1 - Opere provvisoriale e di sicurezza

Tutte le opere provvisoriale occorrenti per l'esecuzione dei lavori, quali ponteggi, impalcature, armature, centinature, casseri, puntellature, ecc. dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire le migliori condizioni di stabilità, sia delle stesse, che delle opere ad esse relative. Tali considerazioni si ritengono estese anche ai macchinari e mezzi d'opera.

### Art. 2 - Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, intonaco, massi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le altre opere esistenti, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare qualsiasi problema e disturbo al vicinato. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni e rimozioni sarà cura dell'impresa esecutrice provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti. Sarà inoltre a cura dell'impresa, per gli interventi di demolizione del manto di copertura, prevedere tutte le attività necessarie alla protezione da infiltrazione dei locali interessati dagli interventi.

Quest'ultimi nella misura del 70% in peso dovranno essere riutilizzati come inerti per la realizzazione di opere di sottofondo nell'abito dello stesso cantiere, la parte rimanente conferita a discarica autorizzata. In ogni modo l'impresa esecutrice prima dell'apertura del cantiere deve dichiarare ai sensi del Dlgs 152/2006 il riutilizzo delle macerie edilizie nel ciclo produttivo sia medesimo che da parte di terzi, ed ottenere la relativa autorizzazione.

Il materiale proveniente dalle attività di demolizione (i calcinacci) devono essere preventivamente selezionati per dimensione e privati di eventuali elementi nocivi, successivamente devono essere polverizzati e riutilizzati in altre lavorazioni edili. Sarà cura della D.L. verificare tutte le autorizzazioni previste dalla normativa vigente prima del riutilizzo di tali prodotti.

Tutti gli altri materiali provenienti dalle attività di rimozione, previa opportuna catalogazione, devono essere opportunamente smaltiti presso discariche autorizzate.

### Art. 3 - Scavi e rinterri

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno dettate all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

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

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere e conferite alle pubbliche discariche.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate, previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Per le opere di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti nel cantiere, in quanto

disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori.

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

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

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

#### **Art. 4 - Rinterrati e riempimenti**

Per la formazione dei riempimenti e rilevati previsti si impiegherà in generale tout venant e/o i materiali provenienti da scavi e demolizioni previsti in progetto a seconda delle indicazioni progettuali.

Nella formazione dei rilevati, rinfianchi, rinterrati e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione e le strutture in genere su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

È vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Appaltatore.

È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, procedere durante i lavori di costruzione alla esecuzione dei necessari ricarichi dei rilevati e riempimenti necessari per compensare i cedimenti dei rilevati e dei terreni di fondazione, affinché durante le varie fasi costruttive previste in progetto e all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

#### **Art. 5 - Opere in Calcestruzzo Armato**

Riferimenti normativi da osservare:

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018";
- UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile;
- UNI 8981-7 – Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo. Istruzioni per la progettazione, la confezione e messa in opera del calcestruzzo;
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica;
- Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2008.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nelle NTC 2018.

•Norme di esecuzione per il cemento armato normale:

- Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele;

- Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra; la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 60 volte il diametro; la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa;

- Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo;

- La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 2 cm. Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm, 5 cm nel caso di strutture di fondazione. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm;

- Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

•Qualifica dei calcestruzzi e classe resistenza

L'Impresa è tenuta all'osservanza della Legge 5/11/1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" nonché delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018 e Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

L'Impresa, sulla scorta delle prescrizioni contenute nei progetti delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato (normale e precompresso), relativamente a caratteristiche e prestazioni dei conglomerati cementizi stessi, avuto particolare riferimento a:

- resistenza caratteristica a compressione  $R_{ck}$  (UNI EN 206);

- durabilità delle opere (UNI 8981);

- diametro massimo dell'aggregato (UNI 8520);
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi (UNI EN 206);
- resistenza a trazione per flessione secondo la norma UNI EN 12390-5:2009;
- resistenza a compressione sui monconi dei provini rotti per flessione (UNI 6134);
- resistenza a trazione indiretta (UNI 6135);
- modulo elastico secante a compressione (UNI 6556);
- contenuto d'aria del conglomerato cementizio fresco (UNI 6395);
- ritiro idraulico (UNI 6555);
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI 7087);
- impermeabilità (USO DIS 7032);
- tempi di presa (UNI 7123).

L'Impresa dovrà a suo carico e onere qualificare in laboratorio i materiali e gli impasti in tempo utile prima dell'inizio dei lavori. A tale scopo l'Impresa è tenuta a far eseguire uno studio della composizione del calcestruzzo (mix design) su ciascuna miscela di cui sia previsto l'impiego. Tale studio si articolerà in due fasi comprendendo una fase di qualifica delle miscele in laboratorio ed una di messa a punto delle miscele all'impianto di produzione.

L'Impresa, presenterà alla Direzione Lavori lo studio di composizione del conglomerato cementizio sulla base delle richieste contenute negli elaborati progettuali. Tale studio sarà eseguito presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e conterrà i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su ciascuna miscela di cui sia previsto l'impiego. Lo studio di composizione presentato non dovrà essere più vecchio di un anno. Per ognuna delle miscele proposte per l'impiego dovrà essere indicato almeno:

- il proporzionamento analitico di un metro cubo di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- la quantità d'acqua utilizzata;
- il rapporto a/c (con aggregati in condizioni saturi a superficie asciutta);
- la granulometria ed il dosaggio di ciascuna frazione degli aggregati;
- i risultati delle prove di qualifica degli aggregati utilizzati;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi ed aggiunte;
- in caso di impiego di additivo aerante, il contenuto percentuale di aria inclusa nell'impasto fresco;
- classi di esposizione ambientale per le quali la miscela è durabile;
- la massa volumica del calcestruzzo fresco;
- la lavorabilità delle miscele;
- le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Potrà inoltre essere prevista la preparazione di provini per la determinazione di qualsiasi altra caratteristica del calcestruzzo richiesta dagli elaborati progettuali.

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti solamente dopo l'approvazione della documentazione relativa agli studi di qualifica delle miscele in laboratorio ed all'effettuazione, presso l'impianto di produzione, in contraddittorio con l'Impresa, di impasti di prova per la qualificazione della produzione di ciascuna miscela. La qualifica si intenderà positivamente superata quando:

- la resistenza caratteristica misurata sul calcestruzzo all'impianto di produzione risulti superiore a quella prevista per la miscela in prova;
- il valore dell'abbassamento al cono sia conforme alla classe di consistenza dichiarata;
- il rapporto a/c determinato secondo le modalità previste nella norma UNI EN 1008, non superiori di 0.04 quello dichiarato nella qualifica delle miscele in laboratorio;
- il valore della massa volumica del calcestruzzo fresco sia superiore al 97% di quello ottenuto nella qualifica delle miscele in laboratorio.

Nel caso sia previsto il pompaggio delle miscele, gli impasti prodotti dovranno possedere idonee proprietà reologiche, di modo che il getto avvenga mantenendo il valore prestabilito del rapporto a/c. L'approvazione delle miscele da parte della Direzione Lavori non libera in alcun modo l'Impresa dalle sue responsabilità in base alle norme vigenti. La qualifica delle miscele dovrà essere ripetuta, con le medesime modalità, ogni qualvolta verranno a modificarsi sensibilmente le caratteristiche fisico-chimiche



dei costituenti del calcestruzzo o le modalità di confezionamento. Caratteristiche dei materiali e composizione degli impasti, definite in sede di qualifica, non possono essere modificati in corso d'opera salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

Qualora l'Impresa impieghi conglomerato cementizio preconfezionato pronto all'uso, per il quale si richiama la Norma UNI EN 206, le prescrizioni sulla qualificazione dei materiali, la composizione degli impasti e le modalità di prova, dovranno essere comunque rispettate. Si puntualizza che per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio dovrà essere impiegato esclusivamente "conglomerato cementizio a prestazione garantita" secondo la Norma UNI EN 206. In nessun caso verrà ammesso l'impiego di "conglomerato cementizio a composizione richiesta" secondo la stessa Norma.

- Classe di resistenza

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 12350-1:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento;
- UNI EN 12390-2:2009 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza;
- UNI EN 12390-1:2002 – Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme;
- UNI EN 12390-3:2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini;
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

La classe di resistenza del calcestruzzo è definita dalla resistenza caratteristica a compressione misurata su cubi di 150 mm di lato (R<sub>ck</sub>) o cilindri di diametro 150 mm e altezza 300 mm (f<sub>ck</sub>). Per la determinazione della resistenza a compressione si farà riferimento alle Norme UNI EN 12350-1:2009 UNI EN 12390-2:2009, UNI EN 12390-1:2002, UNI EN 12390-3:2009 ed alle prescrizioni del Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 e relative Istruzioni per l'applicazione.

- Trasporto

Il trasporto del calcestruzzo, dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego, ed il suo scarico, dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo e, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito dal rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa.

Ogni carico di calcestruzzo dovrà essere accompagnato da un documento di trasporto sul quale saranno indicati:

- numero di serie;
- denominazione dell'impianto di betonaggio;
- identificazione dell'autobetoniera;
- nome del cliente;
- denominazione ed indirizzo del cantiere;
- la data e le ore di carico, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;
- quantità (m<sup>3</sup>) di calcestruzzo fornito;
- la classe di resistenza;
- la classe di esposizione ambientale;
- la classe di consistenza;
- un codice che identifichi la ricetta utilizzata per il confezionamento;
- la dimensione massima dell'aggregato;
- il tipo, la classe e, il contenuto di cemento;
- il rapporto a/c;

- il dosaggio ed il tipo di eventuali additivi da aggiungere in cantiere.

A richiesta, il personale dell'Impresa dovrà esibire detti documenti agli incaricati della Direzione Lavori. L'Impresa dovrà tenere idonea documentazione in base alla quale sia possibile individuare il punto della struttura cui ciascun carico è stato destinato. È facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio ritenuti non rispondenti ai requisiti prescritti.

• Posa in opera

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI 8981-4 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo;

- UNI 8866-1 – Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;

- UNI 8866-2 – Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato

La posa in opera del calcestruzzo sarà eseguita solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguibili in conformità alle disposizioni di progetto e di Disciplinare. I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verificino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione. È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad un metro; se necessario si farà uso di tubi getto e si getterà mediante pompaggio.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di staggie vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di m 2,00 che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale; saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a mm 10. Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa. Quando le irregolarità siano mediamente superiori a mm 10, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malte o betoncini reoplastici a base cementizia a ritiro compensato;

- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a mm 15.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento espansivo; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

L'Impresa potrà adottare per la cassetta il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino le condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte. Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme. La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato, intendendosi il relativo onere compreso e compensato nei prezzi di elenco. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. In alternativa la Direzione Lavori potrà prescrivere l'adozione di riprese di getto di tipo monolitico. Queste verranno realizzate mediante spruzzatura di additivo ritardante sulla superficie del conglomerato cementizio fresco; dopo che la massa del conglomerato sarà indurita si provvederà all'eliminazione della malta superficiale non ancora rappresa, mediante getto d'acqua, ottenendo una superficie di ripresa scabra, sulla quale si potrà disporre all'atto della ripresa di getto una malta priva di ritiro immediatamente prima del nuovo getto di conglomerato cementizio. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze; in caso contrario l'impresa dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua.

- Stagionatura, protezione e disarmo del calcestruzzo

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI 8656 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;

- UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile.

I metodi di stagionatura e protezione adottati e la loro durata dovranno essere tali da garantire la prescritta resistenza del calcestruzzo e la sua durabilità. Durante il periodo di stagionatura protetta sarà necessario mantenere le superfici dei getti ad una umidità relativa superiore al 95% evitando nel contempo che essi subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali non provochino fessure tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito.

Per limitare le tensioni di origine termica, la differenza massima di temperatura tra il centro e la superficie del getto, non deve superare i 20°C. Gradienti termici inferiori potranno essere specificati nel progetto.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state raggiunte le resistenze prescritte. Subito dopo il disarmo si dovranno prendere gli accorgimenti necessari in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato e quindi il rapido essiccamento della sua superficie.

- Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e della conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei. I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656: tipi 1 e 2. La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento.

- Disarmo e scasseratura

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. La rimozione delle armature di sostegno dei getti dovrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante "Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» ed alla Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

- Protezione dopo la scasseratura

Si richiama integralmente il punto 10.6 della Norma 9858/91; al fine di evitare un prematuro essiccamento dei manufatti dopo la rimozione delle casseforme, a seguito del quale l'indurimento è ridotto e il materiale risulta più poroso e permeabile, si dovrà procedere ad una stagionatura da eseguire con i metodi sopra indicati. La durata della stagionatura, intesa come giorni complessivi di permanenza nei casseri e di protezione dopo la rimozione degli stessi, va determinata in base alle indicazioni del punto 10.6.3, prospetti XII e XIII, della Norma UNI 9858.

- Riprese di getto

Per i getti di maggiori dimensioni, previa approvazione della Direzione Lavori, saranno consentite riprese con giacitura orizzontale (getto per strati successivi), e con giacitura verticale (getto per conci attigui della paratia di calcestruzzo). Le riprese di getto verticali dovranno essere sfalsate in modo da ottenere nel complesso un sistema più monolitico ed evitare la formazione di sezioni più favorevoli all'insorgere di lesioni. In corrispondenza delle riprese di getto a giacitura orizzontale si dovrà provvedere alle seguenti operazioni prima dell'esecuzione dei getti di ripresa:

- pulizia della superficie del getto di livello inferiore con acqua in pressione;
- eliminazione mediante aria compressa o aspirazione dell'acqua in eccesso;
- applicazione a spruzzo di boiaccia cementizia additivata con lattice immediatamente prima del getto di ripresa.

Riprese di getto a giacitura verticale dovranno essere realizzate solo in direzione trasversale alla direzione dell'armatura principale. In corrispondenza di tali riprese di getto, si dovrà provvedere al contenimento dei getti di prima fase mediante cassetta "forata" costituita da una rete metallica a perdere. Le armature metalliche longitudinali dovranno attraversare la ripresa di getto.

#### **Art. 6 - Casseforme, armature di sostegno, centinature ed attrezzature di costruzione**

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto

dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, 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.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Nessun indennizzo è previsto all'Impresa per la progettazione costruttiva, posa in opera e lo smontaggio di qualsiasi opera provvisoria.

- Caratteristiche delle casseforme

Si prescrive l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Quando previsto in progetto o quando formalmente ordinato dalla Direzione Lavori, per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto.

In ogni caso l'Impresa avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti ed il relativo onere si intende compreso e compensato nel prezzo di elenco delle casseforme o del conglomerato cementizio.

- Pulizia e trattamento delle casseforme

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

- Giunti e riprese di getto tra gli elementi di cassaforma

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature; potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

Le riprese di getto saranno, sulla faccia vista, delle linee rette e, qualora richiesto dalla Direzione Lavori, saranno marcate con gole o risalti di profondità dello spessore di 2-3 cm, che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

- Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo, in particolare viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nella esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio; dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla D.L., potranno essere adottati altri sistemi prescrivendo le cautele da adottare.

È vietato l'uso di distanziatori di legno, metallici o in plastica. Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori. La superficie del

distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile, si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

- Predisposizione di fori, tracce, cavità, etc.

L'Impresa avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc.

### **Art. 7 - Armatura da calcestruzzo**

Riferimenti normativi da osservare:

- Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018;
- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018";
- UNI ENV 10080 – Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.

Ciascun elemento metallico per l'armatura del conglomerato cementizio deve rispondere alla legge, deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, ove prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione. Le barre di acciaio per armatura saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto. Gli acciai destinati ad armature di conglomerati cementizi armati, normali e precompressi, dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalla Norme Tecniche per le costruzioni 2018 e da tutte le successive norme e disposizioni emanate dai competenti organi.

- Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto. Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

L'Impresa dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto. È a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici.

### **Art. 8 - Opere in carpenteria metallica**

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+ e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali  $f_y = ReH$  e  $f_t = R_m$ , riportati nelle relative norme di prodotto.

Per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, può configurarsi il caso di prodotti per i quali non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza



della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-I e UNI EN 10045-1.

- Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica

conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle Nuove norme tecniche.

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1. Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura a innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori a innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011 (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011 (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 11.3. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

- Collegamenti bullonati

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

- Specifiche per acciaio da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura  $f_{tk}$  (nominale) e la tensione di snervamento  $f_{yk}$  (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima  $f_{y,max}$  deve risultare  $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$ ;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8,8 o 10,9.

#### **Art. 9 - Intervento di Consolidamento con Ringrossi in c.a.**

I principali interventi di miglioramento sismico sia sulle strutture di fondazione che sulle strutture in elevazione in c.a. prevedono la realizzazione di ringrossi in c.a. tali da fornire degli aumenti di sezione sugli elementi plinto, pilastro e travi. In alcuni casi l'intervento prevede anche la realizzazione di nuovi elementi in c.a. (pareti) realizzati in modo da inglobare elementi esistenti quali i pilastri e le travi.

L'applicazione di un ringrosso in c.a. comporta una variazione delle caratteristiche dell'elemento in termini di aumento della capacità portante verticale; aumento della resistenza a flessione; aumento della resistenza a taglio; aumento della capacità in termini di deformazione; miglioramento dell'efficienza delle giunzioni per sovrapposizione.

L'intervento si configura come intervento di rinforzo strutturale mediante ricostruzione volumetrica monolitica, con aumento di sezione e armatura integrativa, e contestuale trattamento dei ferri di armatura, in strutture in c.a. e c.a.p., mediante getto entro cassero, previa adeguata preparazione dei supporti ed eventuale armatura integrativa e bagnatura a rifiuto dei supporti, di geomalta minerale certificata, eco-compatibile, colabile, a presa normale, a base di geolegante a reazione cristallina, a bassissimo contenuto di polimeri petrolchimici ed esente da fibre organiche, specifica per la passivazione, il ripristino e il consolidamento monolitico a durabilità garantita di strutture in calcestruzzo e l'ancoraggio di elementi metallici.

Operativamente si prevede:

- Asportazione del calcestruzzo, da eseguirsi negli spessori indicati negli elaborati grafici del progetto esecutivo;
- Dove necessario, trattamento dei ferri d'armatura con prodotto passivante liquido con dispersione di polimeri di resine sintetiche legate a cemento, applicato a pennello in due strati, con intervallo di almeno 2 ore tra la prima e la seconda mano;
- Disposizione delle casseforme di tipo rette per gli elementi principali in calcestruzzo;
- Foratura del calcestruzzo esistente con relativa pulitura del foro;
- Inserimento dei nuovi ferri d'armatura da disporre in modo tale da garantire la solidarizzazione tra gli elementi principali pareti-travi-solaio. Sono comprese oltre all'armature corrente, tutte le barre d'inghisaggio da inserire negli appositi fori;
- Getto di calcestruzzo con opportuni additivi atto a ripristinare la soletta del solaio latero-cementizio, nella sola porzione di rimozione dello stesso;
- Scasseratura;
- Ripristino dei pacchetti di finitura ivi presenti.

#### **Art. 10 - Rinforzo degli elementi in c.a. mediante sistema tipo "a marchio CAM®"**

L'intervento con il Sistema di rinforzo CAM® su elementi in cemento armato è costituito da nastri in acciaio ad alta resistenza singoli o sovrapposti posizionati in maglia chiusa e pretensionati così da imporre uno stato di confinamento all'elemento stesso.

Ai quattro vertici della sezione dell'elemento vengono di norma posizionati quattro elementi presso piegati ad L in acciaio con funzione di distribuzione delle azioni confinanti dei nastri (migliorandone così l'efficienza). Tali pressopiegati hanno la superficie interna a contatto con il CLS irruvidita da un'apposita lavorazione e la superficie esterna estremamente liscia per consentire un pretensionamento uniforme dei nastri.

Le fasi operative necessarie alla realizzazione dell'intervento sono di seguito descritte:

- Rimozione dell'intonaco e del c.a. ammalorato (ove presente) sull'intera superficie da rinforzare;
- Ripristino dello strato corticale ammalorato (ove necessario) con applicazione di malta a ritiro controllato tissotropica;
- Riparazione di fessure strutturali in elementi in calcestruzzo armato con utilizzo di resine epossidiche di adeguata viscosità e fluidità;
- Pulizia e rimozione di ogni residuo di lavorazione;
- Realizzazione dei fori per l'inserimento dei nastri metallici, previa valutazione della posizione dei travetti del solaio (nel caso delle travi) ed analisi con pacometro delle armature per evitare di tagliarle;
- Nel caso di nodi intermedi, posizionamento del piatto in acciaio zincato (tipicamente sp. 6 mm) in aderenza al calcestruzzo;
- Posizionamento dei pressopiegati ad L in acciaio zincato (almeno 60x6) e delle piastre in acciaio zincato imbutite (tipicamente 125x125x4) e fissaggio delle stesse al c.a. con malta tissotropica ad alta resistenza;
- Nel caso di nodi intermedi, esecuzione delle saldature per il collegamento del piatto ai pressopiegati ad L e zincatura a freddo delle stesse;
- Inserimento e tesatura dei nastri metallici in acciaio zincato ad alta resistenza;
- Chiusura dei fori secondo il giudizio del progettista con malta colabile a ritiro compensato ed elevata resistenza o con schiuma poliuretanic, per una profondità minima di 10 cm;
- Sbruffata con malta cementizia di protezione ed aggrappaggio e successiva applicazione dell'intonaco di finitura.

Qualora l'intervento è da eseguirsi su nodi che appartengono a travi e pilastri da ringrossare, per una corretta esecuzione di tutti gli interventi bisognerà procedere alle attività nel seguente ordine cronologico:

1. Ringrosso su pilastro inferiore;
2. Intervento tipo CAM® sul nodo;
3. Ringrosso su travi convergenti nel nodo.

#### **Art. 11 - Giunti Sismici**

Sistema di giunzione a pavimento in alluminio per garantire un movimento sufficiente delle parti oscillanti consentendo alla struttura di rimanere illesa dal sisma e per evitare che una variazione di temperatura provochi stati di coazione.

Le fasi operative necessarie alla realizzazione dell'intervento sono di seguito descritte:

- verifica della dimensione del giunto e della complanarità delle superfici d'appoggio del sistema di giunzione;
- Verifica della rettilinearità del giunto rispetto al suo asse;
- Regolarizzazione del piano di posa mediante fresatura o doppio taglio e demolizione centrale e successiva rasatura in malta cementizia fibrata per bassi spessori  $R_{ck} > 350$ ; entrambe le superfici di appoggio devono risultare perfettamente lisce e complanari.
- Assemblaggio del sistema di giunzione a piè d'opera e taglio a misura.
- Inserimento a pressione del sistema di giunzione preassemblato;
- Fissaggio meccanico mediante gli idonei fissaggi alle due estremità di ogni barra così da evitare spostamenti dell'allineamento.
- Completamento del fissaggio meccanico nei fori predisposti con idonei fissaggi;
- Completamento del fissaggio dei due profili mediante apposita chiave dinamometrica (coppia di serraggio="CS")

#### **Art. 12 - Tamponature e tramezzature in laterizio**

Laddove necessario, in seguito alla realizzazione dei diversi interventi sopra descritti, è previsto il ripristino o la realizzazione di tramezzature ex novo mediante l'utilizzo di blocchi forati di laterizio. Le tamponature esterne e le tramezzature interne saranno tutte realizzate con blocchi in laterizio comune

posati a fori orizzontali, legati con giunti orizzontali e verticali continui con malta di Classe uguale o superiore ad M 2,5. I blocchi di laterizio forato saranno marcati CE in cat I S.A.C. 2+ secondo UNI EN 771-1 ed avranno:

- dimensione cm 8-12 x cm 25 e altezza cm 25 per le tramezzature e cm 30 x cm 25 ed altezza cm 25;
- percentuale di foratura inferiore al 45%;
- massa volumica apparente: 592 kg/m<sup>3</sup>;
- peso medio: 3,7 kg; conducibilità
- termica equivalente  $\lambda = 0,255$  W/mK (UNI EN 1745 –  $\lambda_{10}$ , dry materiale allo stato secco);
- resistenza media alla compressione normale alla faccia di base pari maggiore a 5,0 N/mm<sup>2</sup>.

In particolare, la conducibilità equivalente del singolo blocco sarà determinata attraverso il calcolo previsto dalla norma UNI EN 1745:2012 basato sul valore di conduttività previsto dal Prospetto A1 dell'Appendice A della norma UNI EN 1745:2012 in funzione della massa volumica della materia prima utilizzata o su valore sperimentale ottenuto sulle argille impiegate dello stabilimento di produzione, secondo le metodiche e la frequenza di prova previste dalla citata norma. Tutte le caratteristiche dichiarate saranno documentate mediante la attestazione prevista ai fini della marcatura CE, con indicazione dell'Ente Certificatore e del numero del certificato se prodotti in regime di controllo 2+. L'intera parete, invece, sarà caratterizzata da valori della conducibilità termica equivalente (UNI EN 1745)  $\lambda$  pari a 0,310 W/mK; massa volumica apparente (riferita alla parete priva di intonaco) pari a 791 kg/m<sup>3</sup>; calore specifico (UNI EN 1745) cP pari a 1000 J/kgK; resistenza alla diffusione del vapore (UNI EN 1745)  $\mu = 10$ . Per lo stoccaggio in cantiere dei blocchi, dovrà prevedersi un'apposita area piana ed orizzontale, evitando di poggiare il materiale direttamente sul terreno, per evitare il contatto con sostanze (erba, scorie, detriti, ecc.) che potrebbero causare difetti nella muratura. Prima della posa in opera bisognerà bagnare gli elementi. La bagnatura dovrà saturare completamente ogni blocco senza che l'acqua ristagni sulla sua superficie e dovrà tener conto del grado di assorbimento d'acqua degli elementi. E' assolutamente da evitare il tentativo di compensare l'insufficiente bagnatura del laterizio con un eccesso d'acqua nell'impasto della malta. I giunti verticali devono essere sempre opportunamente sfalsati. Per quanto riguarda infine la realizzazione dei giunti di malta, lo sfalsamento minimo S dei giunti verticali potrà essere ricavato come di seguito descritto:  $S \geq 0,4$  h  $\geq 4,5$  cm. La sovrapposizione (sfalsamento) S deve quindi essere maggiore di 0,4 volte l'altezza dell'elemento (h) e comunque sempre maggiore di 4,5 cm.

### Art. 13 - Pareti a con sistema a secco

L'orditura metallica sarà conforme alla norma UNI-EN 10142 e DIN 18182. Le lastre di gesso rivestito saranno invece a norma UNI 10818 e DIN 18180 Il fissaggio delle lastre in gesso rivestito su orditura metallica avverrà tramite viti. Si utilizzeranno lastre in gesso rivestito IGNIFUGO di spessore 12,5 mm su struttura metallica posta ad interasse non superiore a 600 mm.

Nel caso di contropareti da realizzare su pareti esistenti umide o in locali soggetti ad elevati tassi di umidità quali bagni e cucine, è necessario utilizzare l'apposita lastra con l'accorgimento di porre l'isolante fibroso tra i montanti dell'orditura sempre in posizione distaccata dalla muratura.

La struttura metallica sarà costituita da profili in lamiera di acciaio sottile ( $\geq 0,6$  mm) profilata a freddo e protetta dalla corrosione mediante galvanizzazione a caldo, con rivestimento di zinco. La norma di riferimento del materiale è la UNI EN 10142 e la sigla di identificazione del materiale è DX51D+Z200-N-A-C.

Tutte le orditure saranno prodotte con acciaio conforme alla norma europea EN 10142, con carico di rottura

alla trazione di 270 N/mm, e classificazione 1<sup>a</sup> scelta, tipo FeP02 G per profilatura. Il rivestimento di zinco sarà conforme alla norma UNI 5753-84 di prima fusione, con qualità Zn 98% (UNI 2013). Tutte le superfici delle orditure sono protette da passivazione chimica all'acido cromatico, oliatura in profilatura, resistenza in nebbia salina 72 h.

Le lastre saranno certificate ed omologate in "CLASSE 1" (non infiammabile). Le prove ed i certificati dovranno essere stati eseguiti secondo quanto disposto dal D.M.I. 26 giugno 1984. Deve essere garantito il requisito "E1120".

#### **Art. 14 - Massetti e Sottofondi**

Il getto di sottofondi e massetti ripartitori dovrà essere eseguito con temperature e condizioni termoigrometriche compatibili, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, per evitare fenomeni di ritiro, cavillature o fessurazioni da ritiro troppo rapido.

Le armature in rete elettrosaldata dovranno essere disposte con cura, con sovrapposizione di almeno una maglia in corrispondenza delle giunzioni e non dovranno mai poggiare direttamente sul terreno / vespaio / solaio, ma dovranno essere adeguatamente sostenute da elementi distanziali, in modo da non essere inglobate nel cls al momento del getto.

Le lavorazioni fresco su fresco saranno eseguite con l'ausilio di apposite macchine livellatrici (elicotteri), procedendo immediatamente dopo la lisciatura allo spolvero di quarzo sferoidale, ove previsto.

Per i massetti di sottofondo sarà prevista una lavorazione mediante staggiatura fine per il successivo incollaggio dei pavimenti.

Prima di procedere ai getti dovranno essere predisposti tutti gli elementi necessari a definire le quote del pavimento finito o del sottofondo, che dovranno essere sottoposti alla verifica preventiva della Direzione Lavori.

#### **Art. 15 - Pavimenti e rivestimenti**

Il piano di posa dei pavimenti di qualunque tipo dovrà essere opportunamente trattato (mediante sottofondi, livellamenti, ecc.) onde ottenere superfici perfettamente piane.

I piani di posa dei pavimenti non dovranno presentare lesioni di sorta e dovranno essere, per quelli che lo richiedono, correttamente stagionati; saranno utilizzati, se necessario, additivi antiritiro e nel caso di notevoli estensioni dovranno essere previsti accorgimenti per permettere dilatazioni e/o ritiri: dovranno essere eseguiti giunti elastici, scuretti, quadronature, etc. in modo da prevenire inconvenienti estetici e funzionali all'uso delle pavimentazioni.

Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate l'esecuzione dei sottofondi tradizionali e delle relative pavimentazioni posate con l'uso di malta dovrà essere limitato alle ore più fresche della giornata.

L'esecuzione di sottofondi tradizionali e di pavimenti su malta dovrà essere sospesa quando la temperatura scende al di sotto degli 0°C. I sottofondi tradizionali posti all'esterno dovranno essere protetti dall'azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta ed all'occorrenza dovranno essere mantenuti bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità dei campioni presentati preventivamente per l'accettazione al Direttore dei Lavori.

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana, salvo formazione di pendenze imposte in progetto ed osservando le disposizioni che di volta in volta saranno impartite dal Direttore dei Lavori.

La orizzontalità dovrà essere scrupolosamente curata: non saranno accettate pavimentazioni che presentassero ondulazioni superiori ai 2 mm misurati con l'apposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza.

Nel caso di pavimenti da posare con malta e collanti, i singoli elementi dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, sulle connessioni dei diversi elementi la benché minima ineguaglianza.

Nella realizzazione di pavimenti in piastrelle, nel caso occorranza per il completamento delle superfici parti di piastrelle, queste dovranno essere tagliate sempre con idonei utensili, essendo tassativamente proibito effettuare tagli con martello e scalpello o con altri metodi inadeguati.

L'Appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti onde evitare il passaggio di operai e materiali sui pavimenti appena gettati o posati, per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento.

I materiali forniti a cura dell'Appaltatore dovranno essere tempestivamente campionati e sottoposti al Direttore dei Lavori per l'approvazione.

A lavoro ultimato e appena prima della consegna, le pavimentazioni dovranno essere pulite e/o lavate con accuratezza.

L'Appaltatore, nella valutazione degli oneri per la realizzazione dei pavimenti, dovrà tenere conto delle particolari geometrie dei locali e della tipologia di rivestimenti a pavimento / parete da posare senza poter avanzare pretese di maggiori compensi per realizzazioni in curva o con forme particolari. La posa in genere dovrà essere effettuata in conformità alla UNI 11493-1 e 2.

#### **Art. 16 - Soglie in marmo**

Le opere in marmo dovranno nei limiti delle tolleranze di norma vigenti al momento della realizzazione, corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto. Tutti i materiali dovranno essere di prima qualità ed avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta.

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni

senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate.

#### **Art. 17 - Intonaci**

Prima di procedere all'esecuzione degli intonaci si dovranno preparare accuratamente le superfici, ripulendole da eventuali strati polverosi, materiali inconsistenti e grumi di malta, rabboccandole nelle irregolarità più salienti e, nel caso di intonaci tradizionali, bagnandole abbondantemente.

Gli intonaci non dovranno presentare ondulazioni, peli, crepe ed irregolarità (specie negli angoli e negli spigoli) od altri difetti di discontinuità.

Non si procederà mai all'esecuzione d'Intonaci, in particolare di quelli interni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici: umidità e pioggia potrebbero imbibire le superfici da intonacare; temperature troppo rigide potrebbero pregiudicare la normale presa della malta.

Si dovrà quindi prevedere la posa di teloni o analoghi elementi di protezione tali comunque da creare un microclima adatto intorno ai materiali e alle opere da proteggere.

Ove la temperatura ambiente scendesse al di sotto dei 3°C e comunque sotto gli 0°C nell'arco notturno, sarà vietata l'esecuzione delle opere stesse.

Le superfici dovranno risultare perfettamente piane, saranno controllate con riga di 2 m di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni che al controllo diano scostamenti superiori a 2 mm, pena il rifacimento della lavorazione.

Gli intonaci dovranno essere eseguiti di norma con spigoli e angoli leggermente arrotondati, perfettamente diritti o, comunque, secondo prescrizioni della Direzione Lavori; eventuali raccordi, fissaggi di zanche, smussi e paraspigoli zincati potranno essere richiesti senza che diano diritto a compensi supplementari.

I ponteggi necessari per l'esecuzione degli intonaci saranno sempre e comunque a carico dell'Appaltatore fino ad altezze di 4m.

L'Appaltatore, nella valutazione degli oneri per la realizzazione degli intonaci, dovrà tenere conto delle particolari geometrie dell'edificio e condizioni operative dell'appalto senza poter avanzare pretese di maggiori compensi per realizzazioni con forme particolari.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura, lisciatura con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite, esenti da macchie di sostanze grasse ed untuose; da ossidazioni, ruggine, scorie e calamina.

Speciale riguardo a tale fine dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici trasparenti.

Lo spessore delle varie mani dovrà risultare conforme a quanto prescritto nelle specifiche tecniche delle lavorazioni o dalle norme UNI di settore; tale spessore potrà venire controllato dal Direttore dei Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello strato umido che in quello secco.

I controlli e i relativi risultati verranno verbalizzati in contraddittorio.



Le operazioni di verniciatura non dovranno di norma venire eseguite con temperature dell'aria inferiori a 5°C e superiori a 40°C e con U.R. superiore all'80%. Inoltre dovrà essere controllata anche la temperatura delle superfici da trattate che non dovrà essere inferiore a 5°C o superiore a 50°C.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà essere effettuata su superfici umide: in esterno pertanto salvo l'adozione di particolari ripari (che potranno essere imposti dal Direttore dei Lavori in caso di necessità di rispettare i programmi dei lavori) le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso ed in presenza di forte vento.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni e di degradazioni in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, macchie sulle superfici già eseguite, restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati per cause a lui riconducibili.

### **Art. 18 - Finitura d'intonaco**

Le finiture degli intonaci saranno realizzate con una rasatura premiscelata monocomponente ad indurimento normale, a base di leganti aerei ed idraulici, sabbie calcaree selezionate a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in polvere.

Grazie alla composizione della rasatura ed al suo potere adesivo, tale rasatura avrà un'elevata scorrevolezza nella stesura con spatola metallica liscia che facilita le operazioni di finitura. Lo spessore di essa sarà compreso tra 0 e 3 mm per singola mano.

La rasatura sarà classificata secondo la normativa europea EN 998-1 come rasatura a civile tipo GP "Malta per scopi generali per intonaci interni/esterni" di categoria CS IV.

Le superfici da trattare dovranno essere pulite, solide ed esenti da polvere. Il supporto dovrà essere accuratamente pulito, rimuovendo le eventuali parti inconsistenti e in fase di distacco che impediscano una corretta adesione.

### **Art. 19 - Tinteggiatura**

La tinteggiatura avverrà con pittura acrilica a basso impatto ambientale, superlavabile sanificante ad elevata copertura, traspirante ed idrorepellente. Inoltre la sua formulazione sarà a base di resine acriliche in dispersione acquosa, pigmenti e cariche coprenti.

Composizione: resine acriliche in dispersione acquosa con pigmenti organici, inorganici e speciali additivi atti a facilitare l'applicazione e la filmazione;

- peso specifico: 1,57 kg/l +/- 3% (Bianco);
- temperatura di stoccaggio: +2°C ÷ +36°C;
- Permeabilità al vapore acqueo Sd: 0,35 m (limite max consentito 2 m DIN 52 615).
- Resistenza al lavaggio: Conforme alla norma DIN 53 778, resistenza ad almeno 1.000 cicli abrasivi;
- Resistenza all'abrasione: Conforme alla norma DIN 53 778, resistenza a più di 5.000 cicli abrasivi, superiore a 40.000 colpi di spazzola.
- Limite di emissione di Composti Organici Volatili (VOC), secondo Direttiva 2004/42/CE.

Prima della posa in opera, si puliranno accuratamente le superfici asportando eventuali parti in fase di distacco. La lavorazione dovrà essere eseguita mediante applicazione di una prima mano di isolante acrilico e di due successive mani di pittura.

I colori dovranno essere concordati con la Stazione Appaltante ed approvati dalla direzione lavori.

### **Art. 20 - Infissi**

Gli infissi devono rispondere alle caratteristiche indicate all'Art. 18 - del presente capitolato. Nell'appalto in esame è prevista sia la fornitura di nuovi infissi, sia lo smontaggio e rimontaggio degli infissi esistenti. In quest'ultimo caso si prevede la sola sostituzione del controtelaio, in quanto durante le operazioni di demolizione, il controtelaio esistente potrebbe danneggiarsi.

L'appaltatore dovrà procedere alle lavorazioni rispettando i seguenti punti:

- Rimozione di infisso esistente da eseguire adottando tutto quanto necessario occorre per evitare il danneggiamento di tali infissi;
- Rilievo del controtelaio da sostituire;
- Fornitura e posa in opera di nuovo controtelaio;
- Installazione di infisso precedentemente smontato.

Saranno a carico dell'appaltatore le eventuali spese legate al danneggiamento degli infissi esistenti e quindi alla sostituzione degli infissi stessi.

Qualora l'appaltatore riscontri preliminarmente all'inizio della lavorazione in oggetto, condizioni di sito che potrebbero comportare il danneggiamento delle parti esistenti, dovrà essere suo dovere comunicare quanto rilevato alla direzione lavori.

#### **Art. 21 - Porte**

Nell'appalto in esame è previsto lo smontaggio ed il rimontaggio delle porte esistenti. Si prevede quindi la sola sostituzione del controtelaio, in quanto durante le operazioni di demolizione, il controtelaio esistente potrebbe danneggiarsi.

L'appaltatore dovrà procedere alle lavorazioni rispettando i seguenti punti:

- Rimozione della porta esistente da eseguire adottando tutto quanto necessario occorre per evitare il danneggiamento di tali porte;
- Rilievo del controtelaio da sostituire;
- Fornitura e posa in opera di nuovo controtelaio;
- Installazione di porta precedentemente smontata.

Saranno a carico dell'appaltatore le eventuali spese legate al danneggiamento delle porte esistenti e quindi alla sostituzione delle porte stesse.

Qualora l'appaltatore riscontri preliminarmente all'inizio della lavorazione in oggetto, condizioni di sito che potrebbero comportare il danneggiamento delle parti esistenti, dovrà essere suo dovere comunicare quanto rilevato alla direzione lavori.

Si prevedono controtelai in abete dello spessore di 2,5 cm, completi di idonee grappe per l'ancoraggio alla muratura. Per i casi in cui il controtelaio in esame non risulti idoneo per l'installazione delle porte esistenti, sarà cura dell'appaltatore fornire ed installare una tipologia di controtelaio avente caratteristiche equivalenti al controtelaio rinvenuto in sito. Dovrà essere cura del Direttore dei Lavori verificare ed accertare i casi in cui si presentano tali condizioni.

#### **Art. 22 - Porte omologate EI**

Il serramento omologato EI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

L'appaltatore dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

#### **Art. 23 - Impianti Fluido-Meccanici**

Per garantire l'esecuzione dei lavori di miglioramento sismico conservando la funzionalità degli impianti meccanici presenti, dovranno essere attuate delle modifiche preventive agli impianti stessi. Tali modifiche dovranno essere eseguite nel periodo che va da giugno ad agosto nella zona laboratori, in quanto tale area non è fruibile dagli utenti nel periodo indicato, mentre bisognerà intervenire nelle restanti aree e sulle interferenze interessate dall'impianto antincendio, nel periodo che va da fine luglio ad inizio settembre, ovvero a complesso scolastico chiuso.

Preventivamente alle lavorazioni puntuali descritte negli articoli successivi è necessario prevedere delle attività propedeutiche che garantiscano l'operatività in piena sicurezza agli addetti ai lavori.

1. Svuotamento impianti: Tutti gli impianti meccanici sui quali sono previste attività di modifica dovranno essere preventivamente svuotati e per evitare la possibilità di un accidentale riempimento, sarà

necessario chiudere le valvole di intercettazione principali e/o scollegare gli impianti di pressurizzazione esistenti;

2. Bonifica Impianti: Per gli impianti meccanici oggetto di modifica adibiti al trasporto di gas / liquidi infiammabili, prima di realizzare qualsiasi attività di modifica sarà necessario eseguire un lavaggio degli stessi con procedure consolidate adoperando fluidi vettori idonei che non compromettano la funzionalità dell'impianto stesso, quale ad esempio il flussaggio con gas Inerte (tipicamente Azoto) nel caso di tubazioni di trasporto gas. La procedura dovrà essere certificata, garantire la piena sicurezza agli operatori e la totale assenza di residui infiammabili all'interno dei condotti trattati.

3. Settorializzazione impianti: Prima di procedere alle lavorazioni descritte nelle diverse procedure di risoluzione delle interferenze è previsto l'inserimento di organi di intercettazione ad azionamento manuale nel punto in cui le tubazioni vengono interrotte per l'attuazione delle modifiche.

4. Realizzazione modifiche: Verranno eseguite le attività di modifica agli impianti individuate e descritte, secondo le procedure riportate in seguito.

5. Prova in Pressione: Prima di rimettere in funzione gli impianti meccanici modificati sarà necessario eseguire una prova di tenuta di tutti i tratti componenti i diversi circuiti.

6. Collaudo Funzionale: A seguito del buon esito della prova in pressione sarà necessario verificare che gli impianti e i loro componenti rispecchino la condizione di funzionamento precedente all'attuazione delle modifiche.

#### **Art. 24 - Prova In Pressione Dei Circuiti Tubieri**

Riferimenti normativi:

- UNI EN 13445-5:2015 Recipienti a pressione non esposti a fiamma - Parte 5: Controllo e prove
- CEN/TS 764-8:2016 Attrezzature e insiemi a pressione - Parte 8: Prova a pressione
- UNI/TR 11667:2017 Verifiche d'integrità di attrezzature /insiemi a pressione – Prove a pressione
- DM 329/2004 Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93.

In generale la prova a pressione viene condotta impiegando un fluido allo stato liquido (prova idraulica). Tuttavia in alcuni casi il riempimento con liquido può arrecare pregiudizio alla stabilità o all'esercizio dell'attrezzatura, oppure può introdurre ulteriori rischi non eliminabili (ad esempio la vicinanza di linee ad alta tensione). Pertanto la prova idraulica può essere sostituita con prova pneumatica mediante l'utilizzo di un fluido allo stato gassoso. In ogni caso, per l'esecuzione della prova, occorre prendere in considerazione eventuali indicazioni presenti sul manuale d'uso e manutenzione dell'attrezzatura.

Il principale pericolo derivante da una prova di pressione è rappresentato dall'improvviso e involontario rilascio dell'energia immagazzinata nell'attrezzatura sottoposta a test. Durante l'esecuzione del test il rischio connesso aumenta con l'aumentare della pressione che può causare la possibile fuoriuscita di fluido da giunti, raccordi, flange, valvole e altri accessori, con eventuale proiezione di parti o frammenti di tali componenti.

Idonee barriere e segnali di pericolo devono essere correttamente posizionati nei luoghi di lavoro in cui sono in corso prove di pressione. Il personale addetto all'esecuzione del test deve essere formato e addestrato e deve attenersi alla specifica procedura di prova messa a punto a cura del datore di lavoro. È raccomandato designare la figura del Supervisore della sicurezza fra gli addetti all'esecuzione della prova di pressione.

### Prova idraulica

In genere la prova idraulica viene eseguita con acqua avendo cura di non arrecare danno (ad esempio problemi di corrosione innescati da eventuali residui di umidità) ai materiali costituenti l'attrezzatura da testare. Quando si utilizza un fluido diverso dall'acqua devono essere prese opportune misure di sicurezza aggiuntive in relazione alle caratteristiche del fluido (combustibile, infiammabile, tossico, ecc.).

### Prova pneumatica

La prova pneumatica viene eseguita utilizzando di norma aria o gas inerte (ad esempio azoto). Il Supervisore della sicurezza deve essere consapevole e comprendere i rischi aggiuntivi connessi con la prova pneumatica e, in particolare, quello relativo all'energia immagazzinata disponibile in caso di rottura catastrofica dell'elemento pressurizzato che potrebbe provocare lesioni o morte da onde d'urto, nonché la proiezione di pezzi o parti di materiale che possono comportarsi come proiettili. In alcuni casi è ammesso l'utilizzo dello stesso fluido contenuto nell'attrezzatura a pressione: in questo caso dovrebbero essere stabilite le precauzioni addizionali da adottare al fine di ridurre i rischi aggiuntivi (ad esempio quelli dovuti all'utilizzo di un fluido combustibile, comburente o tossico).

### Temperatura del fluido di prova

La temperatura del fluido di prova deve essere compatibile con i limiti di temperatura fissati dal fabbricante dell'attrezzatura a pressione e riportati nel manuale d'uso e manutenzione. Nel caso di prova idraulica è raccomandato mantenere la temperatura dell'acqua ad una temperatura non inferiore ai 5 °C e non superiore a 90 °C. Nel caso di prova pneumatica è raccomandato mantenere la temperatura del fluido in un intervallo compreso tra 15 °C e 40 °C. In ogni caso la temperatura del fluido di prova deve essere tale da non portare il materiale al disotto della temperatura di transizione duttile-fragile.

### Pressione di prova

I valori della pressione di prova idraulica e pneumatica sono, in genere, stabiliti da norme e/o dispositivi di legge. Il DM 329/2004 stabilisce che la prova idraulica sia effettuata sottoponendo l'attrezzatura alla pressione di 1,5 x PS, valore che diventa 1,5 x PS per la prova pneumatica.

### Procedura di prova

La procedura di prova, oltre a descrivere nel dettaglio tutte le fasi operative, dovrebbe fare riferimento alle misure di sicurezza da adottare in relazione ai pericoli specifici e ai rischi pertinenti derivanti dall'attività. Le procedure di prova possono variare in modo significativo: da una procedura base, che copre una sola operazione di prova, a documenti completi che possono dettagliare molti tipi di test. Tali procedure dovrebbero essere esaminate dal Supervisore della sicurezza per i rischi previsti e le relative misure di contenimento. Se tali procedure appaiono carenti (ad esempio, non riescono a identificare eventuali pericoli), il Supervisore della sicurezza deve documentare i suoi risultati, le sue osservazioni o le condizioni non sicure identificate e dovrebbe indicare le modifiche e correzioni da apportare alla procedura prima di assistere allo svolgimento del test. Come già evidenziato in precedenza, prima di eseguire la prova di pressione occorre verificare la resistenza e la stabilità delle strutture di supporto dell'attrezzatura al carico aggiuntivo indotto dal fluido di prova. Nel caso si debba eseguire una prova pneumatica è di fondamentale importanza accertarsi che siano stati eseguiti opportuni controlli non distruttivi finalizzati alla verifica dell'integrità strutturale dell'attrezzatura da testare. Le istruzioni operative da seguire per la conduzione della prova di pressione devono essere indicate in una procedura scritta.

## PROCEDURA DI COLLAUDO IN PRESSIONE PER TUBAZIONI IN ACCIAIO, IN GHISA, IN GHISA SFEROIDALE

### La prova idraulica

Ultimate le operazioni di modifica, la condotta dovrà essere sottoposta a prova idraulica, con pressione, durata e modalità stabilite in progetto in funzione delle caratteristiche della condotta (tipo di tubo e giunto, pressione di esercizio, classi di impiego). La prova, eseguita a giunti scoperti sarà ritenuta d'esito

positivo sulla scorta delle risultanze del GRAFICO del MANOMETRO REGISTRATORE ufficialmente tarato e dell'esame visivo dei giunti.

#### Operazione preliminari

- La prova di collaudo deve essere eseguita sulla condotta installata comprensiva di tutti i raccordi. La lunghezza di ogni tratta di condotta da collaudare può variare con il diametro ed il tipo di condotta, il tipo ed il numero dei giunti e delle apparecchiature installate, ma comunque sempre non superiore a 800 metri.
- La condotta da collaudare dovrà essere chiusa all'estremità mediante flange imbullonate o mediante tappi saldati.
- È necessario SFIATARE dell'aria nei punti più alti della condotta. La presenza di aria residua influisce negativamente sul risultato del collaudo.
- Il punto di pompaggio della pressione deve essere collocato, quando possibile, nella parte più BASSA della condotta per favorire l'espulsione dell'aria durante il riempimento. Questa posizione consente inoltre la lettura del massimo carico idrostatico e un maggior controllo durante l'esecuzione della prova.
- Durante il collaudo la temperatura della tratta non deve subire variazioni significative.
- Tutte le guarnizioni e valvole di non ritorno devono essere controllate prima dell'esecuzione della prova.

#### Preparazione Della Prova Di Tenuta O Del Collaudo

- Il manometro con calibratura certificata viene collegato idraulicamente alla condotta per la misura della pressione, mediante un collare a staffa, una tubazione di collegamento, un rubinetto di spurgo un rubinetto di intercettazione e assicurato in posizione stabile e sicura.
- Prima del riempimento della condotta è necessario aprire i dispositivi manuali di sfiato dell'aria.
- Si effettua quindi un riempimento con acqua, evitando di generare colpi di ariete e facilitando l'espulsione dell'aria.
- Dopo essersi assicurati di aver riempito completamente la condotta e di aver espulso l'aria si chiudono i dispositivi di sfiato. I dispositivi automatici vanno comunque controllati regolarmente durante la prova.
- La condotta COMPLETAMENTE PIENA deve essere lasciata a STABILIZZARE prima di eseguire la prova di tenuta.

#### Applicazione Della Pressione Di Prova

Con riferimento al grafico di seguito allegato, la procedura di applicazione della pressione di prova per le condotte in ACCIAIO o in GHISA i in GHISA SFEROIDALE, si articola come segue:

##### 1) Pressurizzazione

Chiuse le valvole di sfiato si porta progressivamente la condotta alla pressione di collaudo PC (La pressione di collaudo è data da:  $PC = 1,5 PE$

PC = pressione di collaudo, PE = massima pressione di esercizio ammessa in uso continuo.

##### 2) Lettura Del Manometro Con Calibratura Certificata

##### 3) REGISTRAZIONE DELLE MISURE

La registrazione delle misure dei valori della pressione e delle temperature avviene ad intervalli per tutta la durata della prova. La durata della prova è comunque imposta dal direttore dei lavori, o dal collaudatore, o stabilita nel capitolato speciale d'appalto.

##### 4) ESITO COLLAUDO FAVOREVOLE

Il collaudo è superato se si registra sempre un valore STABILE della pressione.

#### 5) ESITO COLLAUDO SFAVOREVOLE

All'opposto, valori DECRESCENTI di pressione sono indicativi di perdite nel sistema. In questo caso occorrerà provvedere alla RICERCA DELLA PERDITA.

#### 6) REDAZIONE DEL VERBALE DI COLLAUDO

Il VERBALE della prova di tenuta o di collaudo deve riportare in dettaglio i parametri e i risultati della prova, quali:

- Data di esecuzione; luogo e localizzazione del tratto di condotta; planimetria del progetto; impresa esecutrice e operatori incaricati; direzione lavori e committente;
- Caratteristiche e tipologia del Manometro utilizzato per la prova di collaudo;
- Materiale impiegato per la realizzazione della condotta;
- Diametro esterno, spessore e lunghezza;
- Norma di riferimento;
- Pressione massima di progetto PE;
- Esiti finali e collaudo.

#### Art. 25 - Intervento Di Deviazione Circuito Tubiero

- Rimozione locale della coibentazione;
- Taglio e smontaggio dei tratti di tubazioni dorsali interessate realizzato mediante idonei utensili elettrici o manuali;
- Taglio dei tratti di derivazione presenti;
- Prefabbricazione dei nuovi circuiti;
- Preparazione delle superfici di collegamento sulle tubazioni esistenti;
- Prefabbricazione e installazione degli staffaggi;
- Inserimento valvole di intercettazione manuale tra la tubazione esistente ed il nuovo percorso;
- Montaggio e collegamento nuovi circuiti tubieri;
- Collegamento delle derivazioni rimosse in precedenza sui nuovi tratti di tubazione;
- Ripristino della coibentazione, previa prova in pressione dei circuiti.

#### Art. 26 - Intervento Di Deviazione Circuito Aeraulico

- Taglio e/o Smontaggio Canalizzazioni esistenti mediante l'utilizzo di attrezzatura idonea;
- Prefabbricazione nuovi tratti di canali in acciaio zincato a caldo;
- Prefabbricazione e installazione degli staffaggi;
- Montaggio e collegamento nuovi tratti di canalizzazione.

#### Art. 27 - Intervento Di Deviazione Circuito Tubazioni Antincendio

- Rimozione Idrante a parete;
- Taglio e smontaggio dei tratti di tubazioni interessate mediante idonea attrezzatura;
- Prefabbricazione dei nuovi circuiti;
- Preparazione delle superfici di collegamento sulle tubazioni esistenti;
- Prefabbricazione e installazione degli staffaggi;
- Montaggio e collegamento nuovi circuiti tubieri;
- Installazione e collegamento Idrante a parete;

#### Art. 28 - Intervento Di Rimozione E Spostamento Radiatore

- Rimozione del radiatore mediante smontaggio e/o taglio dei raccordi filettati esistenti;
- Taglio e smontaggio dei tratti di tubazioni interessate;
- Prefabbricazione dei nuovi circuiti;
- Preparazione delle superfici di collegamento sulle tubazioni esistenti;
- Montaggio e collegamento nuovi circuiti tubieri;
- Montaggio radiatore.



#### **Art. 29 - Intervento Di Rimozione Provvisoria Radiatore**

- Rimozione del radiatore mediante smontaggio dei raccordi filettati esistenti;
- Chiusura provvisoria dei terminali per evitare ingresso di materiale di risulta nei tubi;
- Esecuzione opere edili previste;
- Taglio e smontaggio dei tratti di tubazioni interessate;
- Montaggio radiatore mediante ripristino dei collegamenti filettati.

#### **Art. 30 - Intervento Di Deviazione Circuito Tubiero Con Passaggio Sottotraccia a Pavimento**

- Rimozione locale della coibentazione;
- Taglio e smontaggio dei tratti di tubazioni dorsali interessate realizzato mediante idonei utensili elettrici o manuali;
- Preparazione delle superfici di collegamento sulle tubazioni esistenti;
- Inserimento valvole di intercettazione manuale sui tratti di tubazione esistente;
- Realizzazione traccia a Pavimento;
- Prefabbricazione dei nuovi circuiti;
- Prefabbricazione e installazione degli staffaggi;
- Montaggio e collegamento nuovi circuiti tubieri;
- Ripristino della coibentazione, previa prova in pressione dei circuiti.

#### **Art. 31 - Rimozione E Ripristino Ventilatori Di Estrazione Esistenti**

- Scollegamento alimentazione elettrica;
- Taglio e/o scollegamento dei canali aeraulici;
- Rimozione ventilatore di estrazione;
- Rimozione staffaggi esistenti da parete;
- Prefabbricazione e installazione modifiche su canali aeraulici;
- Realizzazione modifiche su Staffaggi esistenti o eventualmente realizzazione dei supporti ex novo;
- Montaggio Staffaggi;
- Installazione Ventilatore di estrazione;
- Ripristino collegamenti elettrici.

#### **Art. 32 - Rimozione E Ripristino Pompa Di Calore VRF**

- Svuotamento circuito gas refrigerante;
- Smaltimento Gas secondo procedura da normativa vigente;
- Scollegamento elettrico e meccanico Pompa di calore;
- Spostamento Pompa di Calore tramite sollevamento con Autogrù;
- Rimozione telaio di sostegno;
- Posizionamento Telaio;
- Posizionamento Pompa Di Calore;
- Ripristino collegamenti su circuiti tubieri ed elettrici;
- Test in pressione negativa per la verifica della tenuta dei circuiti;
- Riempimento Circuiti con Gas refrigerante;
- Avviamento macchina con Centro Assistenza autorizzato.

#### **Art. 33 - Impianto Elettrico Disposizioni generali**

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. 34 - Impianti Elettrici Criteri per la dotazione e predisposizione**

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.

E' 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.

### **Art. 35 - Impianti Elettrici 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.

E' 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.

E' 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).

### **Art. 36 - Impianti Elettrici Criteri di scelta dei componenti.**

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio le prese a spina rispondenti alle norme CEI EN 50075 e CEI 23-50 e CEI 23-57).

### CAPO III - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

#### **Art. 1 - Ordine da tenersi nell'esecuzione dei lavori**

In genere l'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

In ogni modo l'appaltatore presenterà alla Direzione dei lavori per l'approvazione, prima dell'inizio dei lavori, il programma operativo dettagliato delle opere a cui si atterrà nell'esecuzione delle opere.

## ALLEGATO A – ELENCO ELABORATI

1. SCF-000-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Elenco elaborati
2. SCF-005-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Relazione Generale ed illustrativa degli interventi
3. SCF-010-PDE-GEN-DOC-A4-R00-Relazione Geologica
4. SCF-015-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Relazione sul Censimento e la Risoluzione delle Interferenze
5. SCF-020-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Relazione sulla Gestione delle Materie
6. SCF-025-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Relazione sulla concezione del sistema di sicurezza per l'esercizio e le caratteristiche del progetto
7. SCF-030-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Relazione sui Criteri Ambientali Minimi
8. SCF-035-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Relazione sui Criteri DNSH
9. SCF-040-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Piano di Manutenzione dell'Opera
10. SCF-045-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Fascicolo dell'Opera
11. SCF-050-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Capitolato Speciale D'Appalto
12. SCF-055-PDE-GEN-DOC-A4-R01-Schema di Contratto
13. SCF-100-PDE-ARC-DOC-A4-R01-Relazione Tecnica delle Opere Architettoniche
14. SCF-105-PDE-ARC-DWG-A1+-R01-Inquadramento generale
15. SCF-110-PDE-ARC-DWG-A1+-R01-Stato dei Luoghi\_Piante
16. SCF-115-PDE-ARC-DWG-A1+-R01-Stato dei Luoghi\_Prospetti e Sezioni
17. SCF-120-PDE-ARC-DWG-A1+-R01-Demolizioni\_Piante
18. SCF-125-PDE-ARC-DWG-A1+-R01-Demolizioni\_Prospetti e Sezioni
19. SCF-130-PDE-ARC-DWG-A1+-R01-Stato di Progetto\_Piante 1 di 2
20. SCF-135-PDE-ARC-DWG-A1+-R01-Stato di Progetto\_Piante 2 di 2
21. SCF-140-PDE-ARC-DWG-A1+-R01-Stato di Progetto\_Prospetti e Sezioni
22. SCF-200-PDE-STR-DOC-A4-R01-Relazione di calcolo strutturale
23. SCF-205-PDE-STR-DOC-A4-R01-Relazione geotecnica e sulle fondazioni
24. SCF-210-PDE-STR-DOC-A4-R01-Tabulati di Calcolo\_Struttura in elevazione
25. SCF-215-PDE-STR-DOC-A4-R01-Tabulati di Calcolo\_Fondazioni
26. SCF-220-PDE-STR-DOC-A4-R01-Relazione sui Materiali
27. SCF-225-PDE-STR-DWG-A1-R01-Stato dei Luoghi\_Strutture di Fondazione
28. SCF-230-PDE-STR-DWG-A1+-R01-Stato dei Luoghi\_Strutture in Elevazione\_Carpenterie
29. SCF-235-PDE-STR-DWG-A1+-R01-Stato dei Luoghi\_Strutture in Elevazione\_Sezioni
30. SCF-240-PDE-STR-DWG-A1+-R01-Stato di Progetto\_Strutture di Fondazione
31. SCF-245-PDE-STR-DWG-A1+-R01-Stato di Progetto\_Strutture in Elevazione\_Carpenterie
32. SCF-250-PDE-STR-DWG-A1+-R01-Stato di Progetto\_Strutture in Elevazione\_Sezioni
33. SCF-255-PDE-STR-DWG-A1+-R01-Dettagli Costruttivi
34. SCF-400-PDE-ECN-DOC-A4-R01-Elenco prezzi unitari
35. SCF-410-PDE-ECN-DOC-A4-R01-Analisi prezzi
36. SCF-420-PDE-ECN-DOC-A4-R01-Incidenza manodopera
37. SCF-430-PDE-ECN-DOC-A4-R01-Computo metrico estimativo
38. SCF-440-PDE-ECN-DOC-A4-R01-Quadro economico
39. SCF-450-PDE-ECN-DOC-A1+-R01-Cronoprogramma dei lavori
40. SCF-500-PDE-SZA-DOC-A4-R01-Piano di Sicurezza e Coordinamento
41. SCF-510-PDE-SZA-DOC-A4-R01-Analisi e Valutazione dei Rischi
42. SCF-520-PDE-SZA-DOC-A4-R01-Incidenza sicurezza intrinseca
43. SCF-530-PDE-SZA-DOC-A4-R01-Costi della Sicurezza
44. SCF-540-PDE-SZA-DWG-A1+-R01-Layout di Cantiere