



**INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
SPAZIO KOR
NELL'AMBITO PNRR - M1C3, MISURA 1 - INV. 1.3
CUP G34H22000150001
PROGETTO ESECUTIVO**

Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Angelo Demarchis

Progettista: Ing. Paolo Camagna
Via della Fontana n°2
14100 Asti (AT)
Tel. 0141 232507 - email: posta@isiasti.it



<p>TAVOLA</p> <p>03_CAP</p>	<p>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</p>
<p>DATA</p> <p>Ottobre 2022</p>	



CITTÀ DI ASTI

C.F. 00072360050

Piazza San Secondo n. 1 – ASTI



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

PIANO PROGRAMMA OO.PP. 2022-2024

CUP - G34H22000150001

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) FONDO COMPLEMENTARE
D.L. N. 59/2021 CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA L.N. 101/2021

**PNRR – M1C3, MISURA 1 “PATRIMONIO CULTURALE PER LA PROSSIMA
GENERAZIONE” INVESTIMENTO 1.3: MIGLIORARE L’EFFICIENZA ENERGETICA DI
CINEMA, TEATRI E MUSEI – INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
SPAZIO KOR**

CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO

*articolo 3, comma 1, lettera d) del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50
articolo 43, commi da 3 a 10, del Regolamento generale, D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207*

CONTRATTO A CORPO

(articolo 3, comma 1 lettera dddd) del Dlgs 50/2016)

	importi in euro
Importo esecuzione lavoro, soggetti a ribasso al netto degli oneri della sicurezza	156.794,07
Oneri della sicurezza da PSC non soggetti a ribasso	6.866,22
Totale appalto	163.660,29

Il responsabile unico del procedimento

Arch. Angelo Demarchis

Il progettista

Ing. Paolo Camagna

Sommario

CAPITOLATO SPECIALE – PARTE PRIMA	7
CAPO I. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	7
Art. 1. Ammontare dell'appalto.....	7
Art. 2. Modalità di stipulazione del contratto	7
Art. 3. Categorie dei lavori.....	8
Art. 4. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili	8
CAPO II. DISCIPLINA CONTRATTUALE	9
Art. 5. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	9
Art. 6. Obblighi dell'Appaltatore nei confronti dei propri lavoratori dipendenti	9
Art. 7. Oneri generali dell'appaltatore	10
Art. 8. Documenti che fanno parte del contratto	11
Art. 9. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	12
Art. 10. Modifiche a carico dell'appaltatore	12
Art. 11. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere.....	13
Art. 12. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	14
Art. 13. Convenzioni in materia di valuta e termini.....	15
CAPO III. TERMINI PER L'ESECUZIONE	15
Art. 14. Consegna e inizio dei lavori.....	15
Art. 15. Termini per l'ultimazione dei lavori	15
Art. 16. Proroghe e differimenti	16
Art. 17. Sospensioni ordinate dalla DL.....	16
Art. 18. Sospensioni ordinate dal R.U.P.....	17
Art. 19. Penali in caso di ritardo.....	17
Art. 20. Obblighi relativi alle pari opportunità generazionali e di genere e per l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità - penali PNRR 18	18
Art. 21. Premio di accelerazione – obbligo DL 77/2021 art. 50 comma 4 - obbligo	18
Art. 22. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore.....	19
Art. 23. Inderogabilità dei termini di esecuzione	19
Art. 24. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	20
CAPO IV. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI.....	20
Art. 25. Lavori a corpo	20
Art. 26. Eventuali lavori a misura.....	22
Art. 27. Eventuali lavori in economia	22
Art. 28. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	23
Art. 29. Riserve	23
CAPO V. DISCIPLINA ECONOMICA	23
Art. 30. Anticipazione del prezzo.....	23
Art. 31. Pagamenti in acconto.....	24
Art. 32. Pagamenti a saldo.....	25
Art. 33. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e della rata di saldo	26
Art. 34. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo	26
Art. 35. Anticipazione del pagamento di taluni materiali.....	27
Art. 36. Cessione del contratto e cessione dei crediti.....	27
CAPO VI. CAUZIONI E GARANZIE.....	27
Art. 37. Cauzione provvisoria	27
Art. 38. Cauzione definitiva	27
Art. 39. Riduzione delle garanzie	28
Art. 40. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore	29
CAPO VII. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE.....	30
Art. 41. Variazione dei lavori	30
Art. 42. Varianti per errori od omissioni progettuali	31
Art. 43. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	31
CAPO VIII. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	31
Art. 44. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza.....	31
Art. 45. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere.....	32
Art. 46. PSC - Piano di sicurezza e di coordinamento.....	33
Art. 47. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento	33
Art. 48. POS - Piano operativo di sicurezza	33

Art. 49. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	34
CAPO IX. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	34
Art. 50. Subappalto	34
Art. 51. Responsabilità in materia di subappalto	35
Art. 52. Pagamento dei subappaltatori	35
CAPO X. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO.....	35
Art. 53. Accordo bonario e transazione	35
Art. 54. Definizione delle controversie	36
Art. 55. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	36
Art. 56. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)	37
Art. 57. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....	38
CAPO XI. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE.....	39
Art. 58. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	39
Art. 59. Termini per il collaudo e/o regolare esecuzione	40
Art. 60. Presa in consegna dei lavori ultimati	41
CAPO XII. NORME FINALI	42
Art. 61. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....	42
Art. 62. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	44
Art. 63. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati	44
Art. 64. Custodia del cantiere.....	44
Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto	44
Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti	44
Art. 67. Spese contrattuali, imposte, tasse	45
PARTE SECONDA - SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE.....	47
Art. 68. Demolizioni	47
Art. 69. Demolizioni di coperture	48
Art. 70. Ponteggi – strutture di rinforzo	48
Art. 71. Intonaci.....	49
Art. 72. Opere da lattoniere/idraulico	49
Art. 73. Componenti del conglomerato cementizio	49
Art. 74. Tinteggiatura per esterni	51
Art. 75. Tetti - Coperture	51
Art. 76. Infissi	53
Art. 77. Linea Vita.....	53
NORME DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO – CONSEGNA DEI LAVORI	55
VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA	55
Art. 78. Modo di esecuzione ed ordine dei lavori	55
Art. 79. Gestione dei lavori	55
Art. 80. Collocamento in opera.....	55
Art. 81. Fornitura e posa in opera dei sostegni	55
Art. 82. Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti	56
Art. 83. Prove dei materiali.....	56
Art. 84. Accettazione dei materiali	56
CAPO XIII. ELEMENTI TECNICI SPECIFICI OPERE IMPIANTISTICHE	57
IMPIANTI FLUIDOMECCANICI	57
Art. 85. Qualità e provenienza dei materiali.....	57
Art. 86. Leggi e normative di riferimento impianti meccanici (non esaustivo)	57
Art. 87. Modo di esecuzione ed ordine dei lavori	59
Art. 88. Oneri a carico dell'Appaltatore.....	60
Art. 89. Designazione delle opere	61
Art. 90. Specifiche tecniche componenti impianto termico.....	62
Art. 90.1 Sistema ibrido di produzione calore.....	62
Art. 90.2 Dispositivi di protezione e sicurezza INAIL	64
Art. 90.3 Scambiatore di calore	64
Art. 90.4 Serbatoio accumulo inerziale.....	64
Art. 90.5 Linee di distribuzione	65
Art. 90.6 Isolamento tubazioni	72
Art. 90.7 Scarico dei prodotti di combustione	73
Art. 90.8 Valvolame, dispositivi e contatori di calore.....	73
Art. 90.9 Pompe - Circolatori.....	74

Art. 90.10	<i>Ventilconvettori</i>	76
Art. 90.11	<i>Termoregolazione ambiente</i>	76
Art. 90.12	<i>Canali dell'aria - diffusori</i>	76
Art. 90.13	<i>Filtro Chiarificatore – addolcitore a cartuccia</i>	78
Art. 90.14	<i>Quadro elettrico di Centrale Termica</i>	78
Art. 91.	Verifiche e prove preliminari	78
Art. 92.	Collaudo - garanzia	79
IMPIANTI ELETTRICI		79
Art. 93.	Qualità e provenienza dei materiali	79
Art. 94.	Leggi e normativa di riferimento impianti elettrici	79
Art. 95.	Modo di esecuzione ed ordine dei lavori	81
Art. 96.	Oneri a carico dell'Appaltatore	81
Art. 97.	Designazione delle opere	85
Art. 98.	Verifiche e prove preliminari	85
Art. 99.	Collaudo - garanzia	85
Art. 100.	Specifiche tecniche impianti elettrici	85
Art. 100.1	<i>Canalizzazioni e tubazioni portacavi</i>	85
Art. 100.2	<i>Cavi e conduttori</i>	86
Art. 100.3	<i>Apparecchi di comando per usi domestici e similari</i>	87
Art. 100.4	<i>Corpi illuminanti</i>	87
CAPO XIV. ELEMENTI TECNICI SPECIFICI OPERE EDILI		90
Art. 101.	Opere provvisorie	90
Art. 102.	Demolizioni	90
Art. 103.	Movimenti terra, scavi, rinterri	91
Art. 104.	Conglomerati, calcestruzzi semplici ed armati	92
Art. 105.	Intonaci	102
Art. 106.	Isolamenti	103
Art. 107.	Verifiche CAM (ai sensi del DM 23 giugno 2022)	103
Art. 108.	Verifica dei criteri specifici	103

CAPITOLATO SPECIALE – PARTE PRIMA

Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali

CAPO I. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nel miglioramento delle condizioni di sicurezza degli edifici comunali
2. L'intervento è così individuato:

a) **denominazione conferita dalla Stazione Appaltante:**

PNRR – M1C3, MISURA 1 “PATRIMONIO CULTURALE PER LA PROSSIMA GENERAZIONE” INVESTIMENTO 1.3: MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA DI CINEMA, TEATRI E MUSEI - INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

b) **descrizione sommaria:**

Il presente progetto riguarda:

Intervento di Efficientamento Energetico Spazio KOR nell'ambito PNRR M1C3, Misura 1

1. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi o alle altre indicazioni essenziali, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
2. 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.

Art. 1. Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

		Importi in €
1)	Importo lavori soggetto a ribasso (L)	156.794,07
2)	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso (OS)	6.866,22
	IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO (1 + 2)	163.660,29

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1, come segue:
 - 1) Importo lavori a corpo (L) al quale è applicato il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara;
 - 2) Oneri per la sicurezza da PSC (OS) non soggetti ad alcun ribasso e predeterminati dalla Stazione Appaltante.
3. Ai fini delle determinazioni della soglia di cui all'articolo 36 comma 2 lettera c) del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 63 del Regolamento generale, rileva l'importo totale dell'appalto (1+2) riportato nella casella di cui al comma 1.

Art. 2. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente “a corpo” ai sensi dell'art. 3, lettera d) del D.Lgs 50/2016 e dell'articolo 43, comma 6, del Regolamento generale. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, ed è comprensivo di tutte le opere, lavori ed ogni altro onere, necessari a dare l'opera appaltata

compiuta a regola d'arte e senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

2. Il prezzo convenuto dell'opera non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità per la realizzazione delle prestazioni necessarie all'esecuzione dell'opera stessa. Inoltre, in fase di sottoscrizione del contratto, l'Appaltatore dovrà dichiarare di aver pienamente valutato ogni implicazione ed onere nessuno escluso, derivante dall'affidamento a corpo delle opere. Si specifica che l'importo delle opere comprende e compensa tutti gli oneri, diretti ed indiretti, nessuno eccettuato, che l'Appaltatore dovrà sostenere per consegnare le opere complete ed ultimate, nel rispetto della documentazione d'appalto, per osservare tutte le prescrizioni esecutive del contratto, nonché per assolvere a tutti gli adempimenti ed obblighi assunti, anche se non esplicitamente menzionati nei documenti contrattuali. Si segnala inoltre che contrattualmente l'Appaltatore assumerà un'obbligazione di risultato nei confronti della Stazione Appaltante con riferimento alla completezza ed all'idoneità delle prestazioni da effettuare, essendosi impegnato ad esaminare tutta la documentazione d'appalto in ogni dettaglio e ad integrarla con quelle opere, categorie di lavori, magisteri, forniture o quant'altro che, seppure non espressamente indicati, sono essenziali per rendere l'opera idonea, completa e funzionale rispetto ai fini perseguiti.
3. All'atto di sottoscrizione del contratto affidatogli dal Committente, l'Appaltatore accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori citati in premessa.
4. Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, del presente Capitolato speciale.
5. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al comma 3.
6. I prezzi unitari di cui al comma precedente, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera.
7. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2.****1

Art. 3. Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 61 e 92 del D.P.R. N. 207/2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento, i lavori in oggetto rientrano nella categoria prevalente di opere generali OG11 "Impianti Tecnologici".
2. L'importo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente di cui al comma 1 ammonta ad **€ 135.656,35** (con incidenza sul totale del 82,89%)
3. I soggetti affidatari dei contratti eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 106, comma 1, lettera d) del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 (Codice dei contratti pubblici), il contratto non può essere ceduto, non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera. E' ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo.

Art. 4. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6, 7 e 8, e 184 del d.P.R. n. 207 del 2010 e al presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

CATEGORIA	TIPO	CLASSIFICA SOA RICHIESTA	QUALIFICAZIONE OBBLIGATORIA	IMPORTO € (compresi oneri sicurezza)	% SUL TOTALE	NOTE
OG11	PREVALENTE			135.656,35	82,89	L'importo indicato è quello relativo alle lavorazioni (somma importi impianti meccanici più elettrici)
OG02				28.003,94	17,11	L'importo indicato è la somma degli oneri per la sicurezza (euro 6.866,22) più le assistenze murarie e isolamento copertura (euro 21.137,72)

Per tutte le opere impiantistiche vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del D.M. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n.37.

TABELLA B

NR	Descrizione categorie di lavoro	Importo categoria	Percentuale	% manodopera
1	Opere termoidrauliche	110.248,15	67,36 %	13,775
2	Opere elettriche a servizio della C.T.	15.221,18	9,30 %	15,459
3	Opere elettriche per sostituzione corpi illuminanti	10.187,02	6,22 %	12,794
4	Isolamento termico copertura	15.231,53	9,31 %	49,873
5	Assistenza edile impianti termoidraulici	5.906,19	3,61 %	32,064
6	Oneri della sicurezza aggiuntivi	6.866,22	4,20 %	32,954
	TOTALE	163.660,29	100,00 %	18,695

CAPO II. DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 5. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente 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 oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, 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.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori in aggregazione tra imprese aderenti ad un contratto di rete nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.

Art. 6. Obblighi dell'Appaltatore nei confronti dei propri lavoratori dipendenti

1. L'Appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori e alle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.

2. L'Appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriali 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. In caso di inadempienza contributiva da parte dell'Appaltatore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e di cottimi di cui all'articolo 105 del Codice dei contratti relativa a proprio personale dipendente impiegato nell'esecuzione del presente contratto, nonché in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale sopra indicato, la stazione appaltante attuerà l'intervento sostitutivo previsto dall'art. 30 commi 5, 5 bis e 6 del Codice dei contratti, con le modalità e le procedure ivi previste.

Art. 7. *Oneri generali dell'appaltatore*

- La realizzazione dei cantieri secondo le vigenti normative, le specifiche indicate sul Piano Operativo di Sicurezza che sarà presentato dalle singole Ditte (D.Lgs. 81/2008 s.m.i.) e la successione temporale prevista negli specifici elaborati allegati al piano di sicurezza, nonché alle prestazioni riportate sugli elaborati grafici planimetrici del PSC.
- Installazione e smontaggio di baracche per spogliatoi, servizi igienici, uffici e depositi di cantiere in proprietà o a nolo, con allacciamenti alla rete elettrica, idrica e fognaria per le specifiche necessità di cantiere.
- Installazione e smontaggio dei ponteggi e dei castelli necessari per l'appalto comprensivi di teli antipolvere, mantovane, piani di lavoro, scale, montacarichi, apparati di segnalazione notturna e sistema di allarme antintrusione. Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri derivanti da eventuali prolungamenti dei tempi di esecuzione dell'opera.
- Realizzazione delle delimitazioni, recinzioni cieche in lamiera grecata in conformità a quanto richiesto dal Comune di Asti, accessi di cantiere con relativi apparati complementari di avviso e segnalazione come previsto sugli elaborati planimetrici del PSC.
- Modifiche della viabilità con installazione di apprestamenti provvisori per consentire il mantenimento dei corretti flussi di traffico veicolare e pedonale nelle aree circostanti il cantiere secondo le prescrizioni del Comune di Asti;
- Oneri di preparazione pratiche di occupazione suolo pubblico e oneri di occupazioni suolo pubblico e aree destinata al parcheggio pubblico a pagamento;
- Installazione di segnaletica di divieto, avviso e prescrizione secondo le esigenze di legge e loro eventuale rilocalizzazione per seguire le fasi di lavorazione.
- Oneri relativi all'individuazione di tutte le utilities, la loro intercettazione, l'eventuale spostamento e cura nella rilocalizzazione. Sono comprese tutte le attività di interfaccia con gli Enti Gestori e preparazione delle pratiche necessarie agli allacciamenti e/o spostamenti alle reti pubbliche nonché tutti gli oneri da esso derivanti. Sono a carico dell'Appaltatore anche gli oneri delle pratiche relative agli impianti di produzione dell'energia quali fotovoltaico e gruppo elettrogeno.
- Oneri relativi al mantenimento del perfetto ordine e pulizia durante la conduzione del cantiere avendo cura di predisporre in almeno 8 punti specifici contenitori in materiale plastico con sacchi in polietilene per il conferimento dei materiali classificabili R.S.U. (bottiglie vuote, cartocci, bicchieri, pacchetti di sigarette, contenitori di cibi ecc.).
- Disponibilità di personale per effettuare il presidio dei luoghi di margine ogni qualvolta non sia possibile delimitare fisicamente gli spazi e predisposizione percorrenze a traffico alterno regolato semaforicamente durante l'esecuzione degli attraversamenti pedonali.
- Rimozione degli approntamenti, ripristino dello stato dei luoghi e pulizia al termine di ogni fase di lavoro.
- Si intendono compensati nei prezzi delle demolizioni e delle rimozioni tutti gli oneri relativi alla selezione, trasporto e smaltimento a norma di legge dei materiali di risulta delle demolizioni e degli scavi nelle discariche autorizzate salvo diversa specifica indicazione di esclusione di tali oneri nella descrizione del prezzo unitario

applicato. I su menzionati oneri di selezione, trasporto e smaltimento valgono anche per i rifiuti prodotti dalla gestione del cantiere, la produzione di sfridi di lavorazione e la produzione di rifiuti generati dagli imballi dei materiali e delle apparecchiature messe in opera e sono da intendersi compensati nei prezzi unitari corrispondenti ai suddetti materiali e apparecchiature. La regolarità dello smaltimento dovrà essere comprovata dalle specifiche bolle di trasporto e documenti di ricevimento in carico della/e scarica/e. Tutti gli oneri di conferimento a scarica sono a carico dell'Appaltatore e ricompresi nel prezzo a corpo d'appalto.

- La presentazione delle certificazioni in triplice copia cartacea alla consegna in cantiere di tutti gli elementi e apparati per i quali è prevista tale caratteristica (porte antincendio, certificati CE dei macchinari quali: centraline termiche, ventilconvettori, centraline frigorifere, pannelli isolanti, manti isolanti, quadri elettrici di comando, tubazioni, vetrate antisfondamento, serramenti, ecc.). La mancata presentazione della su indicata documentazione sarà motivo di mancato allibramento del materiale e delle apparecchiature a cui le su menzionate certificazioni di riferiscono.
- La produzione di tutti i disegni di progetto ad opere ultimate su supporto informatico in formato DWG.
- Tutti i lavori anche se quivi per brevità omessi comunque necessari per dare le opere complete in ogni loro parte e funzionanti nonché i lavori e le somministrazioni occorrenti per la manutenzione delle opere fino al collaudo finale. Gli elaborati costituenti il presente Progetto, per il fatto di avere partecipato alla gara d'appalto, sono considerati dall'impresa aggiudicataria consapevolmente e senza riserve esaustivi per la comprensione e l'esecuzione delle opere secondo la buona regola dell'arte; pur tuttavia durante il corso dei lavori saranno eventualmente emessi dalla Direzione Lavori, elaborati grafici di dettaglio per una più approfondita guida per l'esecuzione di eventuali dettagli puntuali. Tale situazione non potrà assolutamente essere invocata come motivo di riconoscimento di maggior compensi da parte dell'Assuntore dei lavori. I su menzionati elaborati grafici di dettaglio possono eventualmente essere richiesti dalla Direzione dei Lavori all'Assuntore dei lavori stessi qualora occorresse una più approfondita illustrazione di particolari finiture di dettaglio proposte da quest'ultimo. Anche in tale caso non potranno sussistere condizioni di richieste di riconoscimento di maggior compensi da parte dell'Assuntore dei Lavori.
- Si ricorda che contrattualmente farà fede la condizione più favorevole per l'Ente Appaltante ed in particolare quanto riportato sui disegni di progetto e nel presente articolo di Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 8. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ai sensi del D.Lgs n. 50 del 2016 e del D.Lgs n. 56 del 2017, ancorché non materialmente allegati:
 - a. il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso;
 - b. il computo metrico estimativo (art. 32 comma 14 bis del Codice dei Contratti);
 - c. tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo;
 - d. l'elenco dei prezzi unitari;
 - e. il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza.
 - f. Il POS (piano operativo di sicurezza) di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - g. cronoprogramma dei lavori di cui all'articolo 40 del d.P.R. n. 207 del 2010;
 - h. le polizze di garanzia di cui al presente capitolato;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a. il Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016 e s.m. e i.;
 - b. il Regolamento generale, - D.P.R. n. 207 del 2010, per quanto applicabile;
 - c. il decreto legislativo n. 81 del 2008 e s.m. e i. con i relativi allegati.

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

Art. 9. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, 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.
2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
3. L'Appaltatore è inoltre tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi).
4. Accettando di eseguire il contratto d'appalto, l'Appaltatore conferma, senza riserva alcuna, la dichiarazione resa in sede di offerta. Ai sensi del DM 49/18 le condizioni oggetto della conferma della dichiarazione di cui al precedente periodo consentono l'immediata esecuzione dei lavori come da verbale sottoscritto dall'Appaltatore e dal Responsabile del Procedimento
5. L'importo è comprensivo di tutti gli oneri per il trasporto ed il conferimento in discarica. E' richiesta IV copia del formulario rifiuti.
6. L'Amministrazione, con riguardo a contratti finanziati in tutto o in parte con fondi del PNRR, richiede il rispetto di tutti i requisiti tecnici e ambientali previsti dalla normativa europea e nazionale in ottemperanza al principio di "Non arrecare un danno significativo all'ambiente "Do No Significant Harm" (DNSH art. 17 del Regolamento UE 2020/852), ivi incluso l'impegno a consegnare all'Amministrazione la documentazione a comprova del rispetto dei suddetti requisiti.

Art. 10. Modifiche a carico dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore o altra condizione di cui all'articolo 110 comma 1 del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, delle procedure previste dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 110 commi 3,4,5 e 6.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano inoltre applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti.
3. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 48 comma 19 del Codice dei contratti è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate, esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

Art. 11. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

- L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
- L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi dell'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere, la persona o le persone autorizzate dall'appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante. L'appaltatore produrrà gli atti di designazione delle persone autorizzate da allegare al contratto.
- Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
- L'Appaltatore dovrà provvedere, per proprio conto, a nominare:
 - il Direttore del cantiere ai sensi dell'art. 4 del Capitolato Generale, le cui responsabilità e compiti sono di seguito precisati;
 - il Capo Cantiere quale assistente del direttore di cantiere responsabile della esecuzione delle lavorazioni;
 - il Responsabile del servizio di prevenzione e protezione dai rischi e le altre figure definite dalla normativa di riferimento;

L'Appaltatore, all'atto della consegna dei lavori, dovrà comunicare al Committente, per iscritto, i nominativi delle persone di cui sopra

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

Ferme restando le specifiche responsabilità dell'Appaltatore, il Direttore di Cantiere è responsabile:

- della esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte e della rispondenza degli stessi ai progetti esecutivi di appalto ed alle disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori nel corso dell'appalto;
- della conduzione dell'appalto per quanto concerne ogni aspetto della gestione, con particolare riguardo al rispetto di tutta la normativa vigente da parte dell'Appaltatore e dei subappaltatori impegnati nell'esecuzione dei lavori, nonché di tutte le norme di legge o richiamate nel presente Capitolato in materia di subappalti, di eventuali cottimi fiduciari, e dell'attuazione effettiva degli adempimenti in materia di sicurezza e prevenzione infortuni in forza dei poteri specificatamente attribuitigli dall'Appaltatore.

A tal fine il Direttore di Cantiere dovrà garantire una costante presenza in cantiere e dovrà aver cura:

- che da parte dell'Appaltatore non si dia in alcun modo corso a subappalti nè a cottimi non autorizzati dal Committente.
- che il personale impiegato in cantiere sia unicamente quello iscritto nei libri paga dell'Appaltatore o delle Ditte subappaltatrici o dei cottimisti autorizzati dal Committente, curando tutti gli adempimenti di cui all'art. "Controllo del personale impiegato in cantiere".

Il personale impiegato nel cantiere è tenuto a provare la propria identità; a tal fine l'Appaltatore assume l'obbligo di fornire i propri dipendenti, aventi accesso al cantiere, di un apposito documento di identificazione munito di fotografia dal quale risulti che la persona titolare del documento lavora alle proprie dipendenze.

L'Appaltatore è tenuto a far adempiere anche ai suoi eventuali subappaltatori l'obbligo di fornire i propri dipendenti, aventi accesso al cantiere, dell'apposito documento di identificazione.

Il documento dovrà essere munito di fotografia del titolare e attestare che lo stesso è alle dipendenze del Subappaltatore.

Il documento di identificazione dovrà essere sempre in possesso dell'addetto ai lavori ed essere esibito al rappresentante del Committente (Direttore dei Lavori e/o altro funzionario che svolga funzioni di controllo).

Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 12. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).
5. Ai sensi del Codice dei contratti e delle circolari MIN LL.PP. 16/05/96 n. 2357, 27/12/1996 n. 5923, 09/06/1997 n. 3107, per garantire le caratteristiche richieste dal presente capitolato, i concorrenti alla gara di appalto dovranno presentare, oltre alla documentazione di rito una dichiarazione del legale rappresentante dell'impresa (in caso di raggruppamento temporaneo di imprese un dichiarazione per ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento), nella quale viene attestato che i fornitori dell'impresa stessa realizzeranno la fornitura come previsto dalle specifiche tecniche contenute nel presente capitolato speciale di appalto e che prima dell'avvio dei lavori relativi alle pertinenze di sicurezza verrà esibito al Direttore dei Lavori il certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo di certificazione accreditato ai sensi delle norme della serie EN 45000, in base alle procedure di valutazione dello schema n. 3 delle norme ISO/IEC che prevedono l'esecuzione di prove di tipo e di prove di sorveglianza con campionamento della produzione.

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli previsti dalle specifiche tecniche del presente capitolato, nonché la mancata presentazione del certificato di conformità, così come sopra indicato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

A lavori ultimati dovranno essere presentate per i materiali impiegati tutte le certificazioni (con particolare riguardo alla prevenzioni incendi), i risultati delle opere sperimentali su di essi eseguite, le dichiarazioni di omologazione da parte degli Enti competenti. La suddetta documentazione dovrà essere corredata di certificazioni ISO del produttore.

6. Per quanto riguarda le opere impiantistiche dovranno essere prodotte tutte le certificazioni come espressamente previsto dalle vigenti leggi in materia.
7. Per quanto riguarda i materiali di risulta provenienti dalle demolizioni e rimozioni, si chiede di fornire idonea attestazione del conferimento in discarica autorizzata (copia formulario).
8. Per quanto non disciplinato dal presente Capitolato, trovano applicazione le disposizioni stabilite in materia dal Codice Civile e dalle altre disposizioni di legge e/o regolamenti, nonché dalle disposizioni di natura tecnica.

Art. 13. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO III. TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 14. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula (registrazione), previa convocazione dell'esecutore. La consegna dei lavori sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio con l'esecutore, ai sensi del ex Regolamento di Attuazione DPR 207/2010. Se nel giorno fissato e comunicato, l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) qualora eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, come previsto dall'articolo 32, comma 8, periodo terzo e quarto e comma 13 del Codice dei contratti D.Lgs n. 50 del 2016 e del DM 49/2018; il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi preliminari in materia di sicurezza prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
4. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 15. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **270 giorni (nove mesi)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche. Qualora si renda necessaria la consegna parziale per altri motivi che prevedano una temporanea indisponibilità delle aree, si applicherà il DM 49/2018.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori ed al conseguente programma dei lavori operativo (P.L.O), che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie

all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione riferito alla sola parte funzionale delle opere.

4. L'ultimazione di tutti i lavori appaltati, appena avvenuta, deve essere comunicata dall'Appaltatore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio con le modalità di cui al D.Lgs 50/2016 e DM 49/2018.
5. Fuori dai casi di cui agli articoli 16 e 17 del presente capitolato, il termine può essere sospeso, a discrezione della direzione lavori, con ripresa della decorrenza dei termini dopo la redazione del verbale di ripresa dei lavori; fermo restando che i termini complessivi dei due periodi lavorativi separati non devono superare il tempo utile di cui al comma 1. La sospensione dei termini di cui al presente comma, concordata contrattualmente, non costituisce sospensione ai sensi del D.Lgs 50/2016 e del DM 49/2018.

Art. 16. Proroghe e differimenti

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo precedente, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno **10 giorni** prima della scadenza del suddetto termine.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo precedente, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo precedente, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 17. Sospensioni ordinate dalla DL

1. In tutti i casi in cui ricorrono circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte e che non sono prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il DL può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 comma 1 lettere b) e c) , comma 2 e comma 4 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere quanto previsto dall'art. 107, comma 1 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016 ed in particolare:
 - a. l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b. l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
 - c. le eventuali cautele da adottare affinché alla ripresa dei lavori gli stessi possano essere continuati ed ultimati senza eccessivi oneri.
3. Il verbale di sospensione, è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il

R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.

4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107 comma 4 e 108 comma 3 del Codice dei contratti - D.Lgs. n. 50 del 2016 in quanto compatibili.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
6. Non appena cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione, il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
7. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni ei cui ai commi 3 e 4.
8. Ai sensi dell'articolo 107 comma 2 del Codice dei contratti, 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.
9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori.

Art. 18. Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per ragioni di necessità o cause di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica (art. 107, comma 2 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016); l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di necessità o le cause di pubblico interesse che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo precedente, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
 - a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'ANAC;
 - b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti.

Art. 19. Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari all'**UNO** per mille dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a. nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 14, comma 2 oppure comma 3;
 - b. nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 14, comma 4;
 - c. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - d. nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori.
 4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
 5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione.
 6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo del presente capitolato in materia di risoluzione del contratto.
 7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 20. Obblighi relativi alle pari opportunità generazionali e di genere e per l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità - penali PNRR

Con riferimento all'articolo 47 comma 6 del D.L. 77 /2021, l'appaltatore ha l'obbligo di presentare:

- una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile entro sei mesi dalla conclusione del contratto (imprese con numero di addetti/unità pari a 15 o superiore e fino a 50);
- una relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla L. 12/03/1999, n. 68, e illustri eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a proprio carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta entro sei mesi dalla conclusione del contratto (imprese con numero di addetti/unità pari a 15 o superiore e fino a 50)
- documentazione attestante il rispetto della quota del 30% di assunzioni di giovani e della quota del 15% di assunzioni di donne, successivamente all'aggiudicazione dell'appalto oppure dichiarazione attestante la non necessità di procedere a nuove assunzioni.

Le giustificazioni della deroga al 30% verranno inserite nella D.D. a contrattare

La mancata produzione della documentazione di cui sopra comporterà l'applicazione da parte della stazione appaltante di una **penale giornaliera pari allo 0,6 per mille del valore del contratto con un ammontare massimo del 20% dell'ammontare del contratto.**

Art. 21. Premio di accelerazione – obbligo DL 77/2021 art. 50 comma 4 - obbligo

Qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine ivi indicato 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.

Art. 22. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale - D.P.R. n. 207 del 2010, entro giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine, senza che la DL 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.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a. per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione 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. qualora sia 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.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 23. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo 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 DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il CSE, se nominato;
 - c. l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per l'esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
 - d. il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e. il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;
 - f. le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari o altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;

- g. le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h. le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal DL, dal CSE 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;
 - i. 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 Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. 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.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe, di sospensione dei lavori, per la disapplicazione delle penali, né per l'eventuale risoluzione del contratto ai sensi del successivo articolo.

Art. 24. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. In caso di frode e di grave negligenza dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e impregiudicati ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla normativa vigente.
2. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore per le motivazioni e con le procedure di cui all'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016 ed s. m. ed i.
3. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate dal programma temporale superiore a 20 (venti) giorni naturali consecutivi, determina la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016.
4. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a giorni 10 per compiere i lavori e in contraddittorio con l'appaltatore.
5. Nel caso di risoluzione del contratto la penale, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal DL per compiere i lavori con la messa in mora.
6. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.
7. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.
8. 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. 25. Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti

alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori. Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e gli edifici in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso di casi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte. L'Appaltatore, prima della formulazione dell'offerta, ha l'obbligo di controllare le voci e le quantità riportate nelle stime delle opere a corpo allegate ai documenti di gara, attraverso l'esame degli elaborati progettuali. L'Appaltatore, sulla base del risultato di tale verifica, formulerà l'offerta tenendo conto che i prezzi a corpo compensano anche gli eventuali errori di quantità su singole voci delle stime facenti parte del progetto esecutivo che si dovessero riscontrare sia in sede di sviluppo del progetto costruttivo che in fase di realizzazione dei lavori. Pertanto, nessuna pretesa può avanzare l'Appaltatore in corso d'opera nel caso non trovasse completo e preciso riscontro tra le quantità previste in progetto esecutivo e le opere realmente realizzate. Le spese di misurazione per i lavori a corpo sono a carico dell'Appaltatore che, a richiesta, deve fornire gli strumenti o i mezzi di misura di qualunque specie e la mano d'opera necessari.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 6, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. L'importo delle opere a corpo deve intendersi come importo forfettario onnicomprensivo, fisso ed invariabile "chiavi in mano", riferito a tutti i lavori così come risultano individuabili dalla documentazione tecnica contrattuale.
5. Gli oneri per la sicurezza, determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella parte a corpo della tabella di cui all'articolo 6, comma 1, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate di cui all'articolo 184 del D.P.R. n. 207 del 2010, per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati al DL. Tuttavia, il DL, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio.
7. Nel caso di variante incorso d'opera gli importi in più e di meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara. Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco prezzi. I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei

lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei lavori e dall'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo

Art. 26. Eventuali lavori a misura

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori e varianti per errori od omissioni progettuali, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del D.P.R. n. 207 del 2010, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.
2. Nei casi di cui al comma 1, qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari.
6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

Art. 27. Eventuali lavori in economia

1. Il Committente ha il diritto di chiedere all'Appaltatore che ne ha l'obbligo di fornire mano d'opera, mezzi d'opera e materiali per lavori e servizi le cui prestazioni saranno contabilizzate in economia.
2. Per i lavori in economia nel costo orario della manodopera si intende compresa ogni incidenza per attrezzi ed utensili di lavoro e quanto altro occorra per il loro impiego.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi ed utensili necessari che dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Nella contabilizzazione non verranno riconosciuti oneri per spese di trasporto e di trasferta.

Per le prestazioni in economia l'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente al Direttore dei Lavori le liste con le ore di impiego relative agli operai, noli e materiali utilizzati. Le prestazioni non preventivamente autorizzate e/o non dichiarate dall'Appaltatore nei modi e nei termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

Le prestazioni in economia saranno corrisposte per la mano d'opera con i prezzi desunti dalle tabelle Ministeriali vigenti, mentre per i materiali, noli e trasporti con i prezzi ricavati dal prezziario della Regione Piemonte adottato per il progetto esecutivo.

Gli importi così ottenuti saranno assoggettati al ribasso medio derivante dall'offerta dell'Appaltatore.

Per la sola mano d'opera il ribasso sarà applicato al solo importo delle spese generali e dell'utile.
3. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del D.P.R. n. 207 del 2010, come segue:
 - a. per quanto riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari;
 - b. per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (qualora non già

comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.

4. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati con le modalità di cui al comma 1 senza alcun ribasso.
5. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del D.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 28. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

Non sono valutati i manufatti e i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

Art. 29. Riserve

L'Appaltatore deve formulare le proprie riserve sul giornale dei lavori, al momento in cui si verifica l'evento che ha dato origine alla riserva stessa, anche in forma generica, purché sufficientemente motivate e definite in modo tale che il Committente possa prenderne cognizione.

Le riserve formulate sul giornale dei lavori dovranno essere esplicitate, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni dal verificarsi dell'evento che le ha originate. Esse devono essere esplicitate nonché documentate nel termine di cui sopra, mediante analisi di dettaglio e relative valorizzazioni economiche, e devono pervenire al Committente a mezzo PEC.

L'Appaltatore deve inoltre richiamare sul registro di contabilità le riserve suddette, allegando copia della ricevuta PEC, inviata al Committente; qualora, al momento della presentazione del registro di contabilità per la firma del Committente, non sia ancora decorso il termine di cui sopra per l'invio della PEC., l'Appaltatore dovrà firmare con riserva il registro di contabilità richiamando la riserva apposta sul giornale dei lavori.

Le riserve già presentate sul registro di contabilità e non ancora definite, dovranno essere richiamate su questo, a cura dell'Appaltatore, ad ogni stato di avanzamento successivo.

Se l'Appaltatore si rifiuta di firmare il registro di contabilità, il Committente gli dà un termine improrogabile di 15 (quindici) giorni, trascorsi i quali viene annotato sul registro il suo rifiuto di firmare e viene chiusa la contabilità secondo quanto proposto dal Committente che si intende quindi accettata dall'Appaltatore senza alcuna osservazione.

Le riserve presentate dall'Appaltatore senza il rispetto delle modalità e delle procedure di cui sopra, sono da intendersi decadute e nulle ad ogni effetto.

In ogni caso, le riserve non danno la facoltà di sospendere e/o di ritardare l'esecuzione dei lavori all'Appaltatore il quale rimane impegnato, comunque, ad ottemperare alle prescrizioni del Committente.

CAPO V. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 30. Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'articolo 35 comma 18 del Codice dei contratti è dovuta all'appaltatore una somma a titolo di anticipazione pari al **20% dell'importo** del contratto da corrispondere all'appaltatore, dopo il contratto e comunque entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione, maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie, autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative, autorizzate alla

copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere altresì rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

3. Sull'importo di ogni certificato di pagamento è operata la trattenuta di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima.

Art. 31. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi del presente capitolato, raggiungono un importo non inferiore al 30 % (TRENTA per cento) dell'importo contrattuale, come risultante dal Registro di Contabilità e dallo Stato avanzamento lavori di cui agli articoli 188 e 194 del Regolamento generale.
2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
 - a) al netto del ribasso d'asta applicato agli elementi di cui all'articolo 2 comma 3
 - b) incrementato della quota oneri sicurezza previsti alla tabella di cui all'articolo 6 (OS)
 - c) al netto della ritenuta dello 0,50 a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'articolo 30 comma 5 secondo periodo del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
 - d) al netto degli stati di avanzamento precedenti.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a. il DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento generale - D.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b. il R.U.P. emette, entro **7** giorni dal rilascio del SAL., il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del Regolamento generale - D.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi del comma 2 del precedente articolo.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi **30** 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 decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. 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 di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al **93%** (novantatre per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al **7%** (sette per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo successivo. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

7. Ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e del Codice dei Contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - a. all'acquisizione del DURC dell'appaltatore;
 - b. qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, di cui siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente, nel caso in cui non provveda direttamente la Stazione Appaltante al pagamento dei subappaltatori;
 - c. all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d. 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, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.
8. 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 di cui al comma 4, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 52, comma 2 del Codice dei Contratti.

Art. 32. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (QUARANTACINQUE) 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 cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di **15 (QUINDICI)** 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.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui al comma 2 del precedente articolo, nulla ostando, è pagata entro 30 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale ai sensi dell'articolo 185 del D.lgs. 267 del 2000.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. 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 dei contratti - D.Lgs 50 del 2016, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a. un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b. efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione;
 - 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.

6. 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.
7. 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.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui ai commi 7 e 8 del precedente articolo.

Art. 33. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine trova applicazione il comma 2.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine di cui all'articolo 28 comma 4 per causa imputabile alla SA, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura del Tasso BCE di riferimento, ai sensi dell'art. 5 comma 2 del Dlgs 231/2002 maggiorato dei punti percentuali fissati dal Ministero dell'Economia e Finanze con proprio decreto.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il titolo di spesa, raggiunga il 20% dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere la risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

Art. 34. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Trattandosi di appalto di lavori bandito successivamente al 27 gennaio 2022, sono stabilite le seguenti clausole di revisione dei prezzi ai sensi dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022, n. 4 e dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, fermo restando quanto previsto dal secondo e dal terzo periodo del medesimo comma 1 dell'articolo 106. Per quanto non espressamente disciplinato dal presente articolo si fa riferimento al predetto articolo 29.
2. In deroga all'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del decreto legislativo 50 del 2016, le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, saranno 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 previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4, convertito con Legge n. 25 del 28 marzo 2022 e nelle quantità accertate dal direttore dei lavori. In tal caso si procederà 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 indicate al comma 7 del citato articolo 29.
3. La compensazione di cui al comma 1, lettera b) dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4 è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il cinque per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nei dodici mesi precedenti al decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4, e nelle quantità accertate dal direttore dei lavori.
4. A pena di decadenza, l'appaltatore presenterà alla stazione appaltante l'istanza di compensazione, confermando la riserva espressa ai sensi del comma 3, entro sessanta giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana del decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2,

secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4, esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma. Il direttore dei lavori della stazione appaltante verifica l'eventuale effettiva maggiore onerosità subita dall'esecutore, e da quest'ultimo provata con adeguata documentazione, ivi compresa la dichiarazione di fornitori o subcontraenti o con altri idonei mezzi di prova relativi alle variazioni, per i materiali da costruzione, del prezzo elementare dei materiali da costruzione pagato dall'esecutore, rispetto a quello documentato dallo stesso con riferimento al momento dell'offerta. Il direttore dei lavori verifica altresì che l'esecuzione dei lavori sia avvenuta nel rispetto dei termini indicati nel cronoprogramma.

5. Laddove la maggiore onerosità provata dall'esecutore sia relativa ad una variazione percentuale inferiore a quella riportata nel decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4, la compensazione è riconosciuta limitatamente alla predetta inferiore variazione e per la sola parte eccedente il cinque per cento e in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza. Ove sia provata dall'esecutore una maggiore onerosità relativa ad una variazione percentuale superiore a quella riportata nel predetto decreto, la compensazione è riconosciuta nel limite massimo pari alla variazione riportata nel decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili previsto al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n.4, per la sola parte eccedente il cinque per cento e in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza.
6. Sono esclusi dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta.
7. La compensazione non è soggetta al ribasso d'asta ed è al netto delle eventuali compensazioni precedentemente accordate.
8. Al di fuori delle fattispecie disciplinate dal presente articolo è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile.

Art. 35. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

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

Art. 36. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma, ai sensi dell'art. 105, comma 1 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi dell'articolo 106, comma 13, del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 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, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

CAPO VI. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 37. Cauzione provvisoria

1. Vigge l'esenzione per le procedure negoziate indette fino al 30/6/2023 ai sensi dell'art. 1, comma 4, della legge n. 120 del 2020).

Art. 38. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'art. 103 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); qualora il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una impresa bancaria o assicurativa o da un intermediario finanziario autorizzato, nella forma di cui all'articolo 93 comma 3 del Codice dei contratti, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'art. 103 commi 4, 5 e 6 del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare 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.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi del combinato disposto degli articoli 48 comma 5 e l'articolo 103, comma 10, del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza la Stazione appaltante aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 39. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi degli articoli 93, comma 7, e 103, comma 1, settimo periodo del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, l'importo della garanzia provvisoria e l'importo della garanzia definitiva sono ridotti:
 - a. del 50% per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO9000 (9001:2008 e 9001:2015)
 - b. nelle % specificate per tutte le ulteriori ipotesi dettagliate all'art. 93, comma 7, del Codice dei contratti.
2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento, per le quali sono comprovate le pertinenti condizioni; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve comunque essere in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63 comma 3 del Regolamento generale.

Art. 40. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore e devono essere prestate in conformità allo schema tipo 2.3 allegato al dm n.123 del 2004.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione, determinati da qualsiasi causa, deve coprire tutti danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a. prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto così distinta:
partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso, al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3),
 - b. essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00 (cinquecentomila/00)
5. Se Il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, ricorrono queste condizioni:
 - a. in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
 - b. in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 48, comma 5, del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

CAPO VII. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 41. Variazione dei lavori

1. Le modifiche nonché le varianti del contratto di appalto sono consentite nei limiti e secondo quanto disposto dall'articolo 106 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016.
2. Il contratto di appalto può essere modificato senza una nuova procedura di affidamento nei casi seguenti:
 - ove siano soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:
 - 1) la necessità di modifica è determinata da circostanze imprevedute e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore. In tali casi le modifiche all'oggetto del contratto assumono la denominazione di varianti in corso d'opera. Tra le predette circostanze può rientrare anche la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
 - 2) la modifica non altera la natura generale del contratto;
in tal caso il contratto può essere modificato se l'eventuale aumento di prezzo non eccede il 50 per cento del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, tale limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. Tali modifiche successive non sono intese ad aggirare il codice dei contratti.
 - se il valore della modifica è al di sotto del 15 per cento del valore iniziale del contratto. Tuttavia la modifica non può alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche. Qualora la necessità di modificare il contratto derivi da errori o da omissioni nel progetto esecutivo, che pregiudichino in tutto o in parte la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, essa è consentita solo nei limiti quantitativi di cui al presente comma, ferma restando la responsabilità dei progettisti esterni
3. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte del RUP.
4. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
5. Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP, non sono considerate varianti, ai sensi dell'articolo 106 comma 1 lettera e) del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% (10 per cento) dell'importo del contratto stipulato.
6. Sono dettagliate nel seguito le clausole integrative previste dal comma 1 lettera a), dell'articolo 106 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016:
 - è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi, come previsto dal presente capitolato speciale;
 - le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione sono valutate sulla base dell'elenco prezzi facente parte del presente progetto, ovvero sulla base del prezziario di cui all'articolo 23, comma 7, del Codice dei contratti D.Lgs n. 50 del 2016, nel caso in cui la lavorazione da eseguire non sia prevista nell'elenco prezzi. Per eventuali lavorazioni non previste nell'elenco prezzi facente parte del presente progetto ovvero nel prezziario di cui all'articolo 23, comma 7, del Codice dei contratti D.Lgs n. 50 del 2016, trova applicazione il comma 2, dell'articolo 32 del Regolamento generale - DPR 207/2010;
 - eventuali variazioni delle lavorazioni previste negli elaborati progettuali possono derivare dalla presenza di uno stato di fatto dei luoghi diverso rispetto ai dati assunti durante la progettazione dell'opera forniti da parte degli enti esercenti i pubblici servizi o degli altri soggetti coinvolti dall'esecuzione delle opere.

Ove le modifiche sopra dettagliate non alterino la natura generale del contratto, il contratto stesso potrà essere modificato senza la necessità di una nuova procedura di affidamento e trova applicazione quanto prescritto dal comma 1 lettera a), dell'articolo 106 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016.

7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento dei costi della sicurezza non assoggettati a ribasso e i conseguenti adempimenti, nonché l'adeguamento dei POS.
8. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative nell'ambito del limite di cui al comma 4. Qualora tali variazioni siano accolte dalla DL e approvate dal RUP, il relativo risparmio di spesa costituisce economia a favore della Stazione Appaltante.
9. L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, deve riportare il differimento dei termini per l'ultimazione dei lavori, nella misura strettamente indispensabile.

Art. 42. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il 15% dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. Ai sensi dell'articolo 106 commi 9 e 10 del Codice dei contratti i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
3. Trova applicazione la disciplina "Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori" del presente capitolato in quanto compatibile.

Art. 43. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale .
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1 non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP.

CAPO VIII. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 44. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi del Decreto n. 81 del 2008, articolo 90, comma 9 e allegato XVII, 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 redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano 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 documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 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 81/2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al Decreto interministeriale 20.11.2012 e s.m.e i..

- d. una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al CSE il nominativo e i recapiti:
 - a. del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008;
 - b. del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
 - c. l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento, con le eventuali richieste di adeguamento;
 - d. il POS di ciascuna impresa in cantiere.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a. dall'appaltatore, comunque organizzato anche in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b. dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b) e c), del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c. dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'articolo 48 comma 7 del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato all'esecuzione dei lavori; qualora siano 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;
 - d. 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 di cui all'articolo 48 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81/2008 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
 - e. 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 di cui all'articolo 45, comma 2, lettera e), del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81/2008 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
 - f. dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. 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. 45. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. 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 comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo precedente, commi 1, 2 o 5, oppure ai successivi articoli 43, 44, 45 o 46.

Art. 46. PSC - 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 al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.

L'obbligo di cui sopra è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal CSE in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute rispetto alla precedente versione del PSC(se previsto) ovvero alle variazioni ai sensi dell'articolo 44.

Art. 47. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al PSC (se previsto), 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.
2. L'appaltatore ha il diritto che il CSE si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del CSE sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il CSE non si pronunci:
 - a. nei casi di cui al comma 1, lettera a., le proposte si intendono accolte;
 - b. nei casi di cui al comma 1, lettera b., le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a., l'accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b., qualora un eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'appaltatore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, se la Stazione appaltante riconosce tale onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 48. POS - Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al DL un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, 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.
2. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici POS compatibili tra loro e coerenti con il

piano presentato dall'appaltatore. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

3. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il POS 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.
4. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni deve possedere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al Decreto interministeriale 09.09.14 (GURI 212 del 12.09.14).

Art. 49. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Il POS (o i POS se più di uno) formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, ultimo periodo, del Codice dei Contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO IX. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 50. Subappalto

1. Il soggetto affidatario del contratto esegue in proprio i lavori compresi nel contratto. A pena di nullità il contratto non può essere ceduto, non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera. È ammesso il subappalto secondo le disposizioni previste dall'art. 105 del Codice dei Contratti – D.Lgs 50/2016 e s.m.e i.
2. Il subappalto deve essere autorizzato preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; i termini di rilascio dell'autorizzazione sono quelli di cui al comma 18 dell'articolo 105 del Codice dei contratti.
3. 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. 4. Ai costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto e indicati nel contratto di subappalto, non si applica alcun ribasso.

Art. 51. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il DL e il R.U.P., provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile, con la conseguente possibilità per la Stazione appaltante di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 52. Pagamento dei subappaltatori

1. Ai sensi dell'articolo 105, comma 13, del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, 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:
 - a. quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b. in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c. su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.Negli altri casi la Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) 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.
2. I pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, oppure all'appaltatore qualora questi abbia subappaltato parte dei lavori, sono subordinati:
 - a. all'acquisizione del DURC del subappaltatore;
 - b. all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - c. alle limitazioni di cui agli articoli 52, comma 2 e 53, comma 3.
3. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 3, lettera b).

CAPO X. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 53. Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205, comma 1, del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 (cinque) ed il 15 (quindici) per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui ai commi da 2 a 7 dello stesso articolo 205 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016. Il DL dà immediata comunicazione al RUP delle riserve di cui sopra, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione

riservata. Il RUP valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento dei limiti di valore di cui sopra.

2. Il RUP, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 1, acquisita la relazione riservata del DL e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con il decreto di cui all'articolo 209, comma 16, del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 1.
3. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo all'accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo può essere adito il giudice ordinario.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 (quindici) per cento dell'importo del contratto. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione.
5. Sulle somme riconosciute, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di accettazione dell'accordo bonario da parte della Stazione appaltante.
6. Ai sensi dell'articolo 208 del Codice dei contratti - D.Lgs n. 50 del 2016, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi. Ove il valore dell'importo oggetto di concessione o rinuncia sia superiore a 200.000 euro, è acquisito il parere di un legale interno alla struttura, ove esistente. La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento. La transazione ha forma scritta a pena di nullità.
7. 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. 54. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo precedente e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria ordinaria competente presso il Foro di ASTI ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 55. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- a. nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b. i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c. è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi degli articoli 30 comma 6 e 105 commi 10 e 11 del Codice dei contratti, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di
 3. In ogni momento il DL e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
 4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
 5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
 6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in Capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 4 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 56. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio di autorizzazioni al subappalto, il certificato di regolare esecuzione/collaudato sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante.
Ai sensi dell'articolo 31 commi 4 e 5 della legge 98/2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 giorni oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 giorni e nel

periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di pagamento.

Ai sensi dell'articolo 31 della legge 98/2013 in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione Appaltante:

- a. chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b. trattiene una somma corrispondente all'inadempimento, sui certificati delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 28 e 29 del presente capitolato;
 - c. corrisponde direttamente agli Enti previdenziali, compresa la Cassa Edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
 - d. provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
3. Fermo restando quanto previsto nel successivo articolo comma 2 lettera i., nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al medesimo, assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 57. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 108 comma 1 del Codice dei contratti, la Stazione Appaltante può risolvere il contratto durante il periodo di sua efficacia, nei seguenti casi:
 - a. al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 106 comma 4 del Codice dei contratti, o eccedenti i limiti, o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 38;
 - b. all'accertamento della circostanza per cui l'appaltatore si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni ostative di cui all'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.
2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, con facoltà della stazione appaltante di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'articolo 24 del presente capitolato, i seguenti:
 - a. Inadempimento alle disposizioni della DL;
 - b. Manifesta incapacità anche legale all'esecuzione dei lavori;
 - c. Inadempimenti gravi alle norme sulla prevenzione infortuni, sulla sicurezza di cui al Decreto 81/2008 o alle ingiunzioni della DL, RUP;
 - d. Sospensione lavori o mancata ripresa immotivata;
 - e. Rallentamento immotivato;
 - f. Subappalto abusivo o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - g. Azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere del personale ispettivo del Ministero del lavoro, dell'ASL o degli organismi paritetici di cui al Decreto 81/08;
 - h. Sospensione dell'attività irrogata ai sensi dell'articolo 14 del Decreto 81/08;
 - i. Ottenimento del DURC negativo per 2 volte consecutive.
3. Ai sensi dell'articolo 108 comma 2 costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:
 - a. la decadenza dell'attestazione di qualificazione SOA per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 - b. il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al Codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti;

- c. la nullità assoluta del contratto ai sensi dell'articolo 3 comma 8 della legge 136/10;
 - d. la perdita da parte dell'appaltatore dei requisiti di esecuzione per fallimento ovvero misure sanzionatorie e cautelari che inibiscono la capacità a contrattare con la PA, fatte salve le misure di cui all'articolo 110 del Codice dei contratti.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore, mediante semplice comunicazione avente valore di raccomandata, con messa in mora di 15 giorni, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, 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.
6. Nei casi di risoluzione 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) affidando ad altra impresa, ai sensi dell'articolo 110 del Codice dei contratti, o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli 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 nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - i. 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;
 - ii. l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - iii. 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.
7. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo, un consorzio ordinario o un consorzio stabile, ricorre per un'impresa mandante comunque diversa dalla capogruppo, il divieto di cui all'articolo 67 del Codice delle leggi antimafia; tale causa non opera nei confronti delle altre imprese se la predetta è estromessa e sostituita entro 30 giorni dalla comunicazione prefettizia.
8. Il contratto è infine altresì risolto per errori gravi o omissioni del progetto esecutivo.

CAPO XI. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 58. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi, in proporzione 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.
3. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente Capitolato speciale.
5. **Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato al DL le certificazioni e i collaudi tecnici;** in tali casi il direttore dei lavori non provvederà a redigere il certificato di ultimazione e, qualora redatto, questo non sarà efficace e non decorreranno i termini di cui all'articolo successivo, né i termini per il pagamento della rata di saldo.
6. Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo delle opere, la manutenzione delle stesso verrà tenuta a cura e spese dell'Appaltatore. Per gli oneri che ne derivassero l'Appaltatore non avrà alcun diritto a risarcimento o rimborso. L'Appaltatore sarà responsabile, in sede civile e penale, dell'osservanza di tutto quanto specificato in questo articolo. Per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione ed il collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 dei C.C., l'Appaltatore sarà garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari. Durante detto periodo l'Appaltatore curerà la manutenzione tempestivamente e con ogni cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie, senza interrompere il traffico e senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori ed eventualmente, a richiesta insindacabile di questa, mediante lavoro notturno.
Ove l'Appaltatore non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori, si procederà d'ufficio, e la spesa andrà a debito dell'Appaltatore stesso. Qualora, nel periodo compreso tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo, si verificassero difetti nelle opere, per fatto estraneo alla buona esecuzione delle opere eseguite dall'Appaltatore, questi ha l'obbligo di notificare detti difetti al Committente entro sette giorni dal loro verificarsi, affinché lo stesso possa procedere tempestivamente alle necessarie constatazioni. L'Appaltatore tuttavia è tenuto a riparare detti difetti tempestivamente, ed i relativi lavori verranno contabilizzati applicando, ove previsti, i prezzi di Elenco; in casi di particolare urgenza il Committente si riserva la facoltà di ordinare che detti lavori vengano effettuati anche di notte e nei giorni festivi.

Art. 59. Termini per il collaudo e/o regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di 6 (SEI) mesi dall'ultimazione dei lavori mentre il certificato di regolare esecuzione è emesso entro il termine perentorio di 3 (TRE) mesi dall'ultimazione dei lavori. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione, ai sensi dell'art. 102 del D.Lgs 50/2016 ed s. m. ed i.. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto. Tale assistenza è compresa negli oneri dell'Appaltatore ed è inclusa nel prezzo pattuito in contratto. Una volta espletate le prove preliminari, a cura dell'Appaltatore, lo stesso dovrà consegnare alla D.L. la raccolta delle verifiche e delle prove effettuate in corso d'opera, che saranno controfirmate dalla D.L. Durante le operazioni di collaudo l'Appaltatore fornirà, come parte integrante dei suoi obblighi di contratto e del corrispettivo stipulato,

tutta l'assistenza necessaria alla loro tempestiva e corretta esecuzione. L'Appaltatore è tenuto a sostituire a sua cura e spese ogni parte delle opere eseguite che, durante il collaudo, risultasse difettosa e/o non rispondente alle specifiche tecniche di contratto.

3. Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dalla vigente normativa, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo dell'opera, si darà luogo ad un Certificato di Regolare Esecuzione emesso dal direttore dei lavori, in considerazione del fatto che l'importo dei lavori risulta compreso entro il limite di 1 milione di Euro.
4. L'emissione del certificato di regolare esecuzione non costituirà presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La data di emissione del certificato di regolare esecuzione costituirà riferimento temporale essenziale per i seguenti elementi:
 - a. il permanere dell'ammontare residuo della cauzione definitiva (di solito il 20%), o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
 - b. la decorrenza della copertura assicurativa prevista all'articolo 103 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016, dalla data di consegna dei lavori, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
 - c. la decorrenza della polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi che l'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare, per i lavori di cui all'articolo 103 comma 8 del D.Lgs. n. 50/2016, per la durata di dieci anni.
6. L'art. 103 comma 5 del Codice dei contratti stabilisce che la garanzia definitiva venga 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.
7. Nel caso dovessero emergere vizi o difetti dell'opera entro dieci anni dal certificato di collaudo provvisorio, il responsabile del procedimento provvederà a denunciare, entro lo stesso periodo e con tempestività (appena avuta notizia di tali problemi) i vizi o difetti emersi accertando, sentiti il direttore dei lavori e il collaudatore in contraddittorio con l'esecutore, se tali vizi siano motivati da carenze nella realizzazione dell'opera; in questo caso il responsabile del procedimento provvederà a far eseguire dall'esecutore o in suo danno, i necessari interventi in quanto durante tale periodo di dieci anni l'esecutore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera indipendentemente dalla liquidazione del saldo.
8. Ai sensi del D.M. 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici", "L'appaltatore deve specificare durata e caratteristiche delle garanzie fornite, anche in relazione alla posa in opera, in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate dei componenti
9. Al fine dell'emissione del certificato di collaudo/certificato di regolare esecuzione l'appaltatore dovrà presentare alla Stazione Appaltante la documentazione di cui al precedente art. 20 (art. 47 del DL 77/2021).

Art. 60. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato speciale.

CAPO XII. NORME FINALI

Art. 61. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al Codice dei contratti, al Capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
 - a. la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
 - c. l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione;
 - d. le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - e. il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - f. la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - g. la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - h. le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
 - i. l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla

- realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- j. la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza;
 - k. la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di DL e assistenza, arredati e illuminati;
 - l. la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori, tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
 - m. la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - n. l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
 - o. l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
 - p. la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
 - q. il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della Stazione appaltante;
 - r. ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
 - s. il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio/di regolare esecuzione delle opere;
 - t. richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
 - u. installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
 3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, qualora tale verifica non sia stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del D.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 62. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

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

Art. 63. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

Art. 64. Custodia del cantiere

E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo).
2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova applicazione l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula

del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 30, commi 1 e 2, e 31, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 30, comma 4.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a. per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di 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;
 - b. i pagamenti di cui alla precedente lettera a. devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c. i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a., fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a., fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b. e c., o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 54, comma 2, lettera b., del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a.; in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 67. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a. le spese contrattuali;
 - b. le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c. le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d. le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione.

3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA - SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

Definizione tecnica dei lavori non deducibile da altri elaborati

Caratteristiche e modo di esecuzione di ogni lavoro

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. I prodotti da costruzioni disponibili sul mercato devono fare riferimento al REGOLAMENTO UE 305/2011 ai fini dell'individuazione dei requisiti e prestazioni

Ogni prodotto coperto da normativa armonizzata deve essere accompagnato da Dichiarazione di Prestazione (DoP) la quale contiene le informazioni sull'impiego previsto, le caratteristiche essenziali pertinenti l'impiego previsto, le performance di almeno una delle caratteristiche essenziali; Pertanto per i prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato Speciale può risultare dal confronto con la dichiarazione di prestazione.

Art. 68. Demolizioni

Prima di iniziare i lavori in oggetto l'appaltatore dovrà accertare la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire. Salvo diversa prescrizione, l'appaltatore disporrà la tecnica più idonea, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Dovranno quindi essere interrotte le erogazioni interessate, la zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi ben individuati ed idoneamente protetti come tutte le zone soggette a caduta materiali.

Tutte le strutture pericolanti dovranno essere puntellate e tutte le aperture saranno sbarrati dopo la demolizione di parapetti ed infissi.

Le demolizioni procederanno in modo omogeneo evitando la creazione di zone di instabilità strutturale.

È tassativamente vietato l'impiego di mano d'opera sulle parti da demolire; nel caso in esame si dovrà procedere servendosi di appositi ponteggi indipendenti dalle zone di demolizione; tali ponteggi dovranno essere dotati, ove necessario, di ponti intermedi di servizio i cui punti di passaggio siano protetti con stuoie, barriere o ripari atti a proteggere l'incolumità degli operai e delle persone di passaggio nelle zone di transito pubblico provvedendo, inoltre, anche all'installazione di segnalazioni diurne e notturne.

Si dovranno anche predisporre, nel caso di edifici adiacenti esposti a rischi connessi con le lavorazioni da eseguire, opportune puntellature o rinforzi necessari a garantire la più completa sicurezza di persone o cose in sosta o di passaggio nelle immediate vicinanze.

Particolari cautele saranno adottate in presenza di vapori tossici derivanti da tagli ossidrici o elettrici.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sia sulle strutture da demolire che sulle opere provvisorie o dovunque si possano verificare sovraccarichi pericolosi.

I materiali di risulta dovranno perciò essere immediatamente allontanati o trasportati in basso con idonee apparecchiature ed evitando il sollevamento di polvere o detriti; sarà, comunque, assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitati alle parti e dimensioni prescritte; qualora, per mancanza di accorgimenti o per errore, tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'appaltatore sarà tenuto, a proprie spese, al ripristino delle stesse ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in oggetto, se non diversamente specificato, resteranno di proprietà della Stazione appaltante fermo restando l'onere dell'appaltatore per la selezione, trasporto ed immagazzinamento nelle aree fissate dal direttore dei lavori dei materiali utilizzabili ed il trasporto a scarica di quelli di scarto.

Art. 69. Demolizioni di coperture

Le prime operazioni da compiere per la demolizione di coperture dovranno essere quelle relative alla rimozione del manto di copertura (coppi o tegole marsigliesi), delle scossaline, canali di gronda, canne fumarie e comignoli; solo a questo punto si potrà procedere con lo smontaggio delle strutture di sostegno della copertura stessa avendo cura di iniziare dagli elementi della piccola orditura proseguendo con la media e successivamente la grande.

I ponteggi necessari saranno attrezzati e tutto il personale impiegato dovrà disporre di adeguate zone di appoggio su ponteggi ancorati esclusivamente a terra o sulla struttura principale. I piani di lavoro o ponteggi dovranno essere realizzati ad una distanza reciproca non superiore, rispetto al piano sottostante, di m. 2; qualora il vuoto tra i due livelli di calpestio dovesse essere superiore, l'appaltatore è tassativamente obbligato a predisporre dei piani intermedi.

Art. 70. Ponteggi – strutture di rinforzo

Tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

1) Ponteggi metallici - dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

- tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai mt. 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;
- il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;
- gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;
- sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;
- tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;
- la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;
- dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per il battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti antidetriti.

2) Ponteggi a sbalzo - saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:

- le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;
- il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 mt..

3) Puntellature - dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.

Art. 71. Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti quando le murature siano asciutte dopo aver rimosso dai giunti la malta poco aderente, ripulita ed abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare crepature ed irregolarità negli allineamenti e negli spigoli o altri difetti.

Gli intonaci difettosi che non presentassero la necessaria verticalità e/o aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Impresa a sue spese.

Il primo strato di malta dovrà essere applicato in modo e con lo spessore necessario per facilitare al massimo l'aderenza degli strati successivi alle murature, il secondo strato dovrà essere applicato sopra al primo previa formazione di fasce guida, allorché queste abbiano raggiunto un conveniente indurimento e dovrà essere fratazzato, ben spianato o ridotto a superficie regolare, il terzo strato di intonaco dovrà essere applicato con malta fina e ben setacciata, disteso in modo da ottenere superfici perfettamente pulite, lisce e senza ondulazioni.

Per tutti gli intonaci di nuova esecuzione le tolleranze, misurate con regolo lungo cm. 200, saranno di mm. 3 per intonaci civili e rasatura a gesso e di mm. 10 per intonaci rustici. Lo spessore finito dell'intonaco non dovrà essere inferiore a mm.15.

In particolare per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto segue:

a) intonaco grezzo o arricciatura predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in un numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta di calce, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o con il frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, fino a regolarizzare le pareti.

b) intonaco comune o civile appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si stenderà su di esso un terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida, in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi, potrà essere prescritta finitura a gesso con funzione di prevenzione incendi qualora necessari.

Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione di rappezzì e ripristini su murature esistenti da eseguirsi con intonaco identico a quello delle superfici contigue nelle quali dovrà perfettamente integrarsi.

Art. 72. Opere da lattoniere/idraulico

Pluviali e converse in lamiera di rame

I faldali saranno in lamiera di rame, spessore 8/10 mm da posizionarsi a corredo e finitura delle coperture.

Nella messa in opera dovranno essere previste le necessarie sovrapposizioni e saldature, chiodature e rivettature e gli accorgimenti di isolamento di differenti metalli per evitare l'effetto di pila galvanica e per consentire la dilatazione termica degli elementi.

I pluviali saranno in lamiera di rame spessore mm 8/10 e diametro mm 100, fissati alla struttura verticale e/o orizzontale mediante staffe in rame disposte ad interasse massimo di m 1,5.

Le giunzioni dovranno essere realizzate con sovrapposizione di almeno cm 5 e saldatura e dovranno offrire massima garanzia contro le perdite di acqua e lo sfilamento degli elementi.

Art. 73. Componenti del conglomerato cementizio

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme **UNI EN 197-1:2011** e **UNI EN 197-2:2001**). A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè 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 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. 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. È escluso l'impiego di cementi alluminosi. Per la realizzazione di dighe e altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione, devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata **UNI EN 14216:2005** (Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso), in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un organismo di certificazione europeo notificato. Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

Fornitura

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori, e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni (secondo le modalità indicate dall'art.4 del Decreto n. 314/1999) e loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa deve disporre in cantiere i silos per lo stoccaggio del cemento, che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termoigrometriche.

Marchio di conformità

Secondo l'art. 11. 3 dell'allegato 2 del D.M. 314/1999, l'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- 1) il nome e l'indirizzo dell'organismo abilitato;
- 2) il nome e l'indirizzo del produttore e della fabbrica;
- 3) il numero del certificato;
- 4) la data di rilascio del certificato;
- 5) la descrizione del cemento secondo la legislazione italiana e qualsiasi ulteriore identificazione necessaria;
- 6) la dichiarazione che il cemento è conforme ai requisiti previsti:
 - a) dalle norme del regolamento;
 - b) dal decreto ministeriale del 13 settembre 1993.

Copia dell'attestato di conformità e' depositata a cura della società produttrice o importatrice presso la camera di commercio, industria e artigianato competente per territorio e da questa quindi trasmessa al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato - Ispettorato tecnico con la prova dell'avvenuto deposito.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Normativa metodi di prova

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove:

UNI EN 196-1:2005 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche;*

UNI EN 196-2:2005– *Metodi di prova dei cementi. Parte 2: Analisi chimica dei cementi;*

UNI EN 196-3:2009 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 3: Determinazione del tempo di presa e della stabilità;*

UNI CEN/TR 196-4:2008 *Titolo : Metodi di prova dei cementi - Parte 4: Determinazione quantitativa dei costituenti*

UNI EN 196-5:2011– *Metodi di prova dei cementi. Parte 5: Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici;*
UNI EN 196-6:2010– *Metodi di prova dei cementi. Parte 6: Determinazione della finezza;*
UNI EN 196-7:2008– *Metodi di prova dei cementi. Parte 7: Metodi di prelievo e di campionatura del cemento;*
UNI EN 196-8:2010– *Metodi di prova dei cementi. Parte 8: Calore d'idratazione. Metodo per soluzione;*
UNI EN 196-9:2010 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 9: Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico;*
UNI EN 196-10:2006 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 10: Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento;*
UNI EN 196-2:2005- *Metodi di prova dei cementi - Parte 2: Analisi chimica dei cementi;*
UNI EN 197-1:2011– *Cemento. Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni;*
UNI EN 197-2:2001– *Cemento. Valutazione della conformità;*
UNI EN 197-1:2011- *Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni ;*
UNI 10397:1994– *Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;*
UNI EN 413-1:2011 –*Cemento da muratura. Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità;*
UNI EN 413-2:2005 –*Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova;*
UNI 9606:1996 – *Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.*

Art. 74. Tinteggiatura per esterni

La tinteggiatura per esterni è costituita da idropittura acrilica opaca di ottima qualità per esterno a base di resine acriliche in dispersione acquosa e pigmenti resistenti alla luce ed agli alcali. Coloranti selezionati e cariche silicee finissime, applicato a due riprese su una prima mano di fissativo.

Caratteristiche generali:

- a base di resina acrilica in dispersione acquosa e pigmenti finemente dispersi
- resistenti alla luce ed agli alcali. Aspetto opaco, ottima adesione e resistenza agli agenti atmosferici ed
- industriali, eccellente resistenza all'abrasione umida, permeabile al vapore acqueo
- Percentuale in peso di secco resina sul secco totale: 27% +/- 1
- Spessore medio del film essiccato: 55 micron
- Peso specifico: 1,38 kg/l
- Resistenza all'abrasione umida: 20000 cicli Gardner
- Permeabilità al vapore acqueo: 28 gr/mq in 24 h (ASTM E 96)
 - I colori da impiegare verranno determinati all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori su campionatura dell'impresa appaltatrice.
 - Prima delle operazioni di preparazione del supporto e di definitiva coloritura dello stesso, sarà cura dell'Appaltatore proteggere con nastro adesivo da carrozziere e/o con altro tipo di mascheratura tutti i manufatti (copertine, mensole, grondaie, pluviali, fregi, serramenti, ecc.) a contorno degli intonaci di cui si tratta per prevenire macchie ed evitare che l'azione aggressiva delle tinte danneggi le superfici di tali manufatti.

Art. 75. Tetti - Coperture

Nel caso di un tetto con struttura in legno si dovrà utilizzare esclusivamente legname, delle varie essenze, lavorato alla sega od ascia con caratteristiche idonee per le armature dei tetti costituite da:

- a) orditura primaria realizzata con capriate di varie dimensioni complete di catene, puntoni, monaci e saettoni incluse anche le parti per arcarecci, diagonali e travi di colmo;
- b) orditura secondaria costituita da travetti ripartitori, listelli e tavolato.

Il tipo di lavorazione potrà essere per travi ad uso trieste (stondate e con spigoli smussati) oppure a spigoli vivi, in tutti i casi le caratteristiche del legname dovranno essere:

- stagionatura media di tre anni e comunque tassativamente non inferiore a due;
- tagli e lavorazioni effettuati nel senso delle fibre della pianta;
- ridotta presenza di nodosità o imperfezioni delle superfici in vista;

· andamento lineare e costante delle travi con ridotta tronco-conicità della sezione nel suo sviluppo.

Il montaggio delle travi dovrà comprendere tutti i ponteggi, le armature di sostegno, le protezioni, gli oneri di posizionamento (sollevamento e fissaggio), ferramenta, chiodature e staffe incluso anche il trattamento impregnante di tutte le superfici.

L'inclinazione delle coperture a tetto sarà predisposta in funzione delle località, del materiale di copertura, delle condizioni atmosferiche e delle caratteristiche delle falde;

salvo diversa prescrizione le pendenze per i materiali indicati dovranno essere non inferiori al:

a) 35% nel caso di coperture con tegole alla romana o coppi;

I pluviali saranno distribuiti in quantità di uno ogni 50 mq. di tetto o frazione, con un minimo di uno per ogni falda.

COPERTURE IN COPPI

Dovranno essere eseguite con uno strato di tegole su file parallele e con le convessità rivolte verso il basso.

Tutte le tegole di contorno, confinanti con muri, camini, etc. o formanti compluvi e displuvi saranno legate con malta cementizia e dovranno essere posizionate su un'orditura di travetti, paralleli alla linea di gronda, da 4x4 cm. posti alla distanza di cm. 50 ca. fra di loro e da una tessitura di listelli da 4x4 cm., perpendicolari ai listelli di orditura, posti alla reciproca distanza di 15 cm. (le distanze varieranno in base alle misure dei coppi); tale orditura verrà fissata alla struttura sottostante.

In sostituzione della suddetta orditura potranno essere usate delle superfici sagomate, predisposte al montaggio dei coppi, ed approvate dal direttore dei lavori.

MATERIALI E PRODOTTI A BASE DI LEGNO PER USI STRUTTURALI

Il legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata **UNI EN 14081**, e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale devono essere qualificati. secondo quanto specificato al punto B del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, può essere assegnato uno specifico profilo resistente, utilizzando le regole di classificazione base previste nelle normative applicabili.

La classe di resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato. A tal fine può farsi utile riferimento alle norme **UNI EN 338** e **UNI EN 1912**, per legno di provenienza estera, e alla norma **UNI 11035** (parti 1 e 2), per legno di provenienza italiana.

Ad ogni tipo di legno può essere assegnata una classe di resistenza, se i suoi valori caratteristici di resistenza, di modulo elastico e di massa volumica risultano non inferiori ai valori corrispondenti a quella classe.

In generale, è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella norma **UNI EN 384**. Le prove sperimentali per la determinazione di resistenza a flessione e modulo elastico devono essere eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il materiale sarà presumibilmente soggetto nella struttura.

Per tipi di legno non inclusi in normative vigenti (emanate da CEN o da UNI), e per i quali sono disponibili dati ricavati su campioni piccoli e netti, è ammissibile la determinazione dei parametri di cui sopra, sulla base di confronti con specie legnose incluse in normative di dimostrata validità.

Art. 76. *Infissi*

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

La superficie finestrata dovrà essere superiore ad 1/8 della superficie netta dei locali e quella apribile maggiore o uguale a 1/8.

I serramenti saranno in PVC, pluricamera, antiurto, apribili a doppia anta e ad anta a vasistas, con marcatura CE (UNI EN 14351-1); con spessore minimo della parete esterna del profilo di mm 3, comprensivi di vetro montato tipo camera basso emissivo; profili fermavetro ad incastro, gocciolatoio, ferramenta ad incasso e maniglia in alluminio.

Con una trasmittanza termica complessiva prevista dal D.M. 26/06/2015 ed s.m. ed i.

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

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto. Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori.

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

Art. 77. *Linea Vita*

Lungo la linea di colmo del tetto verranno eseguite delle linee di ancoraggio "linee vita" per garantire l'accessibilità alla copertura durante le operazioni di manutenzione e controllo ai sensi del D. Lgs 81/2008.

L'installazione consiste nella fornitura e posa in opera di dispositivi che consentano di eseguire, nella successiva fase di manutenzione, l'accesso, il transito e l'esecuzione di lavori sulla copertura in condizioni di sicurezza: dovranno essere, ove possibile, installate preferibilmente linee vita del tipo a linee flessibili (classe C - UNI EN 795:2002). L'operatore dovrà essere a sua volta dotato di propri dispositivi di protezione individuale.

Ad integrazione e/o complemento delle linee in classe C dovranno essere posti in opera in numero adeguato punti sicuri di ancoraggio in acciaio inox classe A1 e A2 (UNI EN 795:2002) che consentano la limitazione dell'effetto pendolo e l'accesso in sicurezza alla fune in classe C: tali linee verranno raccordate, tramite un ulteriore tratto, al punto di accesso in copertura.

Tutti i dispositivi, compresi gli accessori di fissaggio, dovranno essere in acciaio inossidabile in modo da potere garantire nel tempo la tenuta e il rispetto dei requisiti imposti dalla norma UNI 795 e collegate.

Tutti i componenti dovranno essere dimensionati e verificati secondo i disposti normativi e, prima di procedere alla installazione del dispositivo, dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante una specifica relazione di calcolo redatta da ingegnere abilitato, secondo quanto previsto dal punto 4.3.3.1 della norma UNI EN 795:2002. I dispositivi anticaduta in acciaio inox possono accidentalmente trasformarsi in conduttori. E' quindi opportuno effettuare contestualmente anche la valutazione del rischio verificando la presenza nel sito di installazione di conduttori sotto tensione e linee aeree.

L'installazione può anche variare il livello di rischio di fulminazione: è quindi opportuno effettuare le verifiche previste dalla norma EN 62305 (CEI 81-10) per individuare le protezioni da attuare. A complemento dell'opera dovrà essere fornito un fascicolo tecnico che costituisca manuale d'uso e manutenzione. Dovrà essere inoltre fornita la cartellonistica per la regolamentazione dell'accesso alla copertura.

NORME DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO – CONSEGNA DEI LAVORI
VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA
Esecuzione dei lavori

Art. 78. *Modo di esecuzione ed ordine dei lavori*

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale ed al progetto approvato.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

La Ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere e/o a terzi.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la Ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte.

La Direzione dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti.

L'appaltatore è obbligato a tenere tempestivamente informata la Amministrazione dell'inizio dei lavori, delle eventuali sospensioni e riprese, nonché dell'ultimazione. Egli dovrà tempestivamente avvertire l'Amministrazione di quei singoli lavori che, per la loro natura, non si prestano ad essere misurati ad opera compiuta.

Art. 79. *Gestione dei lavori*

Per quanto riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna al collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo dal Regolamento per la direzione, contabilità e collaudazione dei lavori dello Stato e dal Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici, vigenti all'atto dell'appalto.

Art. 80. *Collocamento in opera*

Il collocamento in opera di qualsiasi manufatto, materiale od apparecchio, consisterà in genere, nel suo prelevamento dal luogo di deposito e nel suo trasporto in sito, intendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, con o senza strade, che il sollevamento o tiro in alto o in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico od opera provvisoria; nonché il collocamento, nel luogo esatto di destinazione, a qualsiasi altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, comprese tutte le opere conseguenti il fissaggio, adattamento, stuccatura e riduzione in pristino. L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento in opera di qualsiasi materiale ed apparecchio che gli viene ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se fornito da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso e l'opera stessa dovrà essere convenientemente protetta, se necessario, anche dopo collocata, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsivoglia natura che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai, durante e dopo l'esecuzione dei lavori e sino alla loro consegna, anche se particolare collocamento in opera si svolgesse sotto la sorveglianza o assistenza di altre ditte, fornitrici del solo materiale.

Art. 81. *Fornitura e posa in opera dei sostegni*

Subito dopo la consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere, in base ai disegni consegnatigli dall'Amministrazione, al tracciamento della linea e, di concerto con la Direzione dei Lavori, alla picchettazione dei pali sul terreno.

Nel caso di appalto-concorso i tracciati, a cura dell'appaltatore, dovranno essere riportati su mappe catastali idonee alla bisogna e dovranno contenere tutti gli elementi rappresentativi delle opere da eseguire, saranno quindi presentati alla Direzione dei Lavori per l'approvazione. Prima e durante la picchettazione la Direzione dei Lavori avrà facoltà di apportare al tracciato di progetto, ed alla posizione dei pali, quelle modifiche che all'atto esecutivo riterrà più confacenti alla natura del terreno e tecnicamente ed economicamente più convenienti, senza che per questo l'Appaltatore possa trarne motivo per richiedere compensi o prezzi non previsti nel presente Capitolato.

Approvata la picchettazione dell'impianto dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore procederà alla esecuzione degli scavi per la posa dei conduttori e per i blocchi di fondazione dei sostegni.

Nell'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore dovrà adottare tutte le norme di legge perché siano evitati danni a persone o cose e perché il lavoro venga eseguito a perfetta regola d'arte.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere all'allontanamento ed allo spandimento delle materie di risulta nel luogo preventivamente indicato dalla Direzione dei Lavori ovvero al trasporto presso una discarica autorizzata.

All'Appaltatore viene fatto divieto assoluto, pena la demolizione del già fatto, di procedere al getto del calcestruzzo di fondazione prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accertato la dimensione degli scavi eseguiti.

Una volta eseguiti i blocchi di fondazione, l'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura, al trasporto a piè d'opera ed al rizzamento dei sostegni.

Tutti i sostegni di rettifilo dovranno risultare perfettamente allineati e a piombo. Quelli di vertice, qualora richiesto dalla Direzione dei Lavori, dovranno risultare inclinati rispetto alla verticale per tener conto della freccia elastica dovuta alle sollecitazioni esterne.

La profondità d'infissione dei sostegni dovrà essere conforme a quanto indicato in progetto.

Sarà cura dell'Appaltatore nell'effettuare il tracciamento, che sarà esecutivo solo a seguito dell'approvazione della Direzione dei Lavori, di evitare se possibile vertici superiori ai 30° e di fare in modo che gli attraversamenti con linee elettriche e telegrafiche avvengano sempre sotto un angolo molto prossimo ai 90°.

Art. 82. *Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti*

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato Speciale e del progetto.

Le verifiche, come anche esplicitato nel successivo Riferimento non valido, potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Art. 83. *Prove dei materiali*

L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi, in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il Marchio di qualità Italiano o equivalenti ai sensi della L. 791 del 18 ottobre 1977.

Art. 84. *Accettazione dei materiali*

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante, la quale dovrà dare il proprio responso entro 7 giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

CAPO XIII. ELEMENTI TECNICI SPECIFICI OPERE IMPIANTISTICHE

IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

Art. 85. Qualità e provenienza dei materiali

Costituisce regola generale che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, possano provenire da località ritenute dall'Appaltatore di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori (D.LL.), essi rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Sono da preferirsi, senza che questo costituisca criterio di esclusione, materiali/prodotti caratterizzati dalla disponibilità in zona di centri di assistenza tecnica adeguatamente organizzati in termini di organico e struttura al fine di garantire tempestività di intervento ed ampia reperibilità dei pezzi di ricambio.

Per favorire i principi dell'economia circolare e conseguire l'ecosostenibilità dell'intervento la distanza di approvvigionamento dei materiali dovrà essere preferibilmente inferiore ai 150 km dal sito dell'intervento.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal Produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

In ogni caso tutti i materiali e le opere dovranno essere rispondenti a quanto indicato dal Decreto 22 gennaio 2008, n°37 e a tutte le norme UNI-CEI-CTI-VV.F. di riferimento.

Art. 86. Leggi e normative di riferimento impianti meccanici (non esaustivo)

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente Capitolato, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, sarà tenuto alla esatta osservanza di tutte le disposizioni, leggi e norme vigenti anche se non espressamente citate sul presente o su altri documenti contrattuali, ad eccezione nel caso in cui particolari disposizioni siano emanate durante l'esecuzione delle opere.

A titolo indicativo e non esaustivo si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali attenersi:

Norme tecniche specifiche in materia energetica e di Impianti meccanici

Norme per il contenimento energetico per usi termici negli edifici:

- Legge n.10 del 9 gennaio 1991 - "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e successivi regolamenti di attuazione".
- DPR 26 agosto 1993, n.412, come modificato con DPR 21.12.1999 N.551 - "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10",
- Decreto 17 marzo 2003 "aggiornamento allegati F e G del DPR 412/93"
- DLgs 29 dicembre 2006, n.311 - "Disposizioni correttive ed integrative al DLgs 19agosto 2005 n.192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Legge Regione Piemonte 28 maggio 2007, n.13 - "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia"
- DGR n. 4 Agosto 2009, n.46-11968 "Piano Stralcio Regione Piemonte"
- DPR 2 aprile 2009, n.59 - "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, concernente attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico dell'edilizia"
- DECRETO 26 giugno 2015 - "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici."
- DPR 15 novembre 1996 n. 660 inerente i requisiti di rendimento delle caldaie ad acqua calda alimentate da combustibili liquidi o gassosi
- Decreto Ministero Dell'Industria, commercio e artigianato del 2 aprile 1998 "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi"
- Norme UNI/TS 11300 - Prestazioni energetiche degli edifici

- INAIL - "Raccolta R edizione giugno 1982"
- Norma UNI 10412 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza"
- Norma UNI-CTI 5364 - "Impianti di riscaldamento ad acqua. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo".
- Norma UNI 8364 - "Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione"
- Norme UNI 9317/89 - "Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo"
- UNI 8863: Tubi in acciaio non legato senza saldatura serie leggera
- UNI 7287: Tubi in acciaio legato senza saldatura
- Norma UNI CTI 6514 e UNI-FA77 - "Corpo scaldanti alimentati ad acqua calda od a vapore bassa pressione. Prova termica"
- Decreto N. 443 del 21 dicembre 1990
- UNI 10339-95: "Impianti aeraulici ai fini del benessere"
- UNI 9182-87: "Impianti di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
- UNI 9183-87: "Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
- DM 12 aprile 1996 – "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi"
- DM 08 novembre 2019 – "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi"
- UNI 7129-08 e successivi Fogli di Aggiornamento – "Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione"
- Decreto 21 aprile 1993 "Approvazione delle tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 6 dicembre 1971 n.1083 recante norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile"
- Decreto 31 marzo 2003 "Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione"
- Legge 5 marzo 1990 n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti" e successive modifiche ed integrazioni"
- DM 22 gennaio 2008 n. 37, Norme per la sicurezza degli impianti" nonché DM 19 maggio 2010 sulle modifiche agli allegati del Decreto 37/2008)
- Circolare Ministero della sanità n. 23 del 25 novembre 1991 - "Usi delle fibre di vetro isolanti. Problematiche igienico-sanitarie. Istruzioni per il corretto impiego".
- Legge 1/3/1968 n. 186 " Disposizioni per la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari ed impianti elettrici ed elettronici.
- Legge n. 447 del 26/10/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 1/3/1991 " Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPCM 5/12/1997 " Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- DM Ambiente 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- DPR 459 del 24/07/96 e successive modifiche ed integrazioni "Attuazione direttiva CEE in materia di direttiva macchine"
- Decreto Ministero delle attività produttive 12 luglio 2005 "Norme armonizzate concernenti l'attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione"
- D.Lg 25/02/2000 n. 93 recepimento della Direttiva 97/23/CE (PED – Pressure Equipment Directive) in materia di attrezzature a pressione
- Decreto Ministero salute N. 174 del 6 aprile 2004 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano"
- DMI 31 marzo 2003 " Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione"
- DL 25 febbraio 2000 N. 93 "Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione"

Norme in campo acustico

- Legge 26 ottobre 1995 n° 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

- DPR 1 marzo 1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi e dell'ambiente esterno".
- Norma UNI-CTI 8199 - "Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e/o ventilazione: linee guida contrattuali e modalità di misurazione".
- DPCM 14 novembre 1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Norme di carattere generale

- 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.
- Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi."
- Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021)
- Piano Nazionale per la Ripresa e Resilienza (PNRR)
- Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 (art.17: "Non arrecare un danno significativo all'ambiente "Do No Significant Harm")
- Commissione Europea "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza" (2021/C 58/01)
- Disposizioni nazionali e/o regionali riguardanti le misure per la prevenzione dal contagio da COVID-19

E' richiesta l'osservanza, oltre a quanto indicato nel presente Capitolato Speciale e nei documenti allegati, di tutte le leggi, decreti e regolamenti vigenti o emanati in corso d'opera, in tema di assicurazioni sociali, direzione, contabilità e collaudo che abbiano comunque applicabilità con il lavoro di cui trattasi, compresi i relativi regolamenti e le prescrizioni comunali.

E' richiesto il rispetto di norme e prescrizioni di ASL, INAIL, VVF, CEI, UNI, Ente erogatore dell'energia elettrica, Ente erogatore del gas, Ente erogatore del servizio telecomunicazioni ed in ogni caso tutte le apparecchiature e i materiali impiegati dovranno essere conformi, ogni qualvolta esse siano applicabili, alle Leggi, ai Decreti ed alle Regolamentazioni Italiane/Europee nella loro ultima edizione.

Ove non esistano norme di riferimento italiane, dovranno essere applicate, limitatamente ai paesi della CEE, le corrispondenti Norme del paese di origine dell'apparecchiatura o del materiale.

Le apparecchiature/materiali oggetto della fornitura dovranno risultare conformi ai C.A.M. (Criteri ambientali minimi), omologate CE, marchiate Ecolabel UE, conformi al principio DNSH (Do No Significant Harm), alla direttiva PED (Pressure Equipment Directive) se soggette e dovranno essere prodotte in regime di qualità EN ISO 9000.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni delle Norme Vigenti e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni delle Leggi, con particolare riferimento al contenimento dei consumi energetici. Tale rispondenza dovrà essere documentata da certificati di accertamento di laboratorio, documentanti la conduttività termica, la stabilità dimensionale e funzionale ed il comportamento al fuoco.

La rispondenza degli impianti a Leggi, Norme e Regolamenti dovrà essere intesa nel modo più restrittivo.

Con preciso riferimento a quanto prescritto dalle norme d'installazione degli impianti, dovranno essere scelti materiali provvisti del marchio Italiano di Qualità o comunque provvisti d'attestati di conformità rilasciati da organismi designati.

Art. 87. Modo di esecuzione ed ordine dei lavori

Di seguito sono specificate le modalità secondo le quali l'Appaltatore si impegna ad eseguire le opere ed a condurre i lavori, anche per quanto non sia sufficientemente chiarito con i disegni e gli elaborati di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà seguire le migliori regole in modo che le opere riescano perfette in ogni parte; dovrà quindi adottare la massima diligenza assicurando prestazioni adatte alle esigenze dei singoli lavori e materiali di indubbia provenienza, precisa dimensione, forma, peso, numero, specie e lavorazione indicati nel presente documento e nel computo metrico.

L'Appaltatore dovrà demolire e ricostruire, a sua cura e spese, quei lavori non eseguiti con la necessaria diligenza o con materiali di qualità, misura e lavorazione non conformi.

L'Appaltatore, nel corso dell'esecuzione dei lavori, dovrà provvedere a dare opportuna sistemazione ed a deviare tutte le canalizzazioni di qualsiasi tipo (compresi a titolo esemplificativo i cavi elettrici e telefonici, le condotte d'acqua, gas, le fognature, ecc.), nonché le linee elettriche e telefoniche che verranno a trovarsi nell'area di sedime, in modo tale da

non interferire con le opere da realizzare e da non recare pregiudizio funzionale ai locali contigui o alle zone non direttamente interessate dall'intervento.

Qualora, per sopravvenute circostanze, si renda necessario sospendere i lavori per definire le predette sistemazioni, l'Appaltatore non potrà pretendere alcun maggiore compenso.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere agli allacciamenti dei suddetti servizi necessari per la funzionalità delle opere.

La D.LL. potrà prescrivere la momentanea sospensione o la limitazione ad orari precisi dei lavori che comportino vibrazioni od arrechino disturbo acustico o limitino operativamente l'attività dei locali e/o edifici circostanti od annessi. In ogni caso dovrà essere predisposto ogni mezzo o tecnica che riduca al minimo la creazione, e/o impedisca la propagazione agli ambienti non direttamente interessati dall'intervento, di rumori, vibrazioni, polveri e fumi.

La seguente descrizione delle opere da eseguire è di carattere schematico: maggiori dettagli saranno specificati nella relazione tecnica, nel computo metrico e nelle tavole grafiche allegate, fermo restando quanto riportato nel presente documento.

Il computo metrico è stato redatto prendendo a riferimento il Prezzario della Regione Piemonte "Edizione straordinaria luglio 2022" integrato, per i materiali e/o le lavorazioni non contemplate nel prezzario, da altri listini ufficiali e dalle analisi nuovi prezzi.

La Ditta dovrà redigere, se opportuno, i disegni costruttivi di cantiere.

Non verranno riconosciuti maggiori oneri e/o compensi economici per errata interpretazione del presente documento e/o degli elaborati grafici di progetto.

Null'altra eccezione potrà essere fatta al computo metrico ed agli elaborati grafici, dopo l'assegnazione del lavoro, in merito a quantità e modi di esecuzione dei lavori stessi.

Qualsiasi impianto descritto nel presente documento, e/o riportato in progetto, è da considerarsi fornito, posato in opera e perfettamente funzionante. Sarà compito dell'Appaltatore verificare preventivamente la completezza di tutti gli impianti previsti in progetto, considerando l'eventuale aggiunta di tutte quelle forniture e/o opere necessarie al loro perfetto funzionamento, anche se non espressamente specificate e previste in progetto, ma necessarie per il corretto funzionamento e la corretta messa in opera secondo la normativa vigente.

Tutti i componenti e i materiali da installare dovranno rispettare le descrizioni e le caratteristiche tecnicoprestazionali qui richieste.

Relativamente alla tipologia delle opere e lavorazioni in questione i materiali impiegati dovranno essere rispondenti a quanto indicato dal Decreto 22 gennaio 2008, n°37 e a tutte le norme UNI-CEI-CTI-VV.F. di riferimento; inoltre tutti i materiali impiegati dovranno essere corredati di marcatura CE e di attestato di conformità alla direttiva CEE relativa.

Relativamente al piano di manutenzione degli impianti meccanici la Ditta avrà l'obbligo di redigerlo ed aggiornarlo in funzione delle apparecchiature e dei materiali installati.

Art. 88. Oneri a carico dell'Appaltatore

Risultano a carico dell'Appaltatore:

- Rilievi preliminari dello stato dei luoghi e degli impianti esistenti oggetto di riqualificazione/sostituzione atti ad acquisire un'adeguata conoscenza della consistenza dell'intervento al fine di programmare al meglio la sequenza delle lavorazioni e delle attività propedeutiche ad esse.
- La fornitura e la posa di tutti i materiali (anche di consumo) e l'esecuzione di tutte le opere descritte nel presente Capitolato, negli elaborati grafici di progetto, nel computo metrico e nella relazione tecnica.
- La compilazione e consegna preliminare, se ritenuti necessari, dei disegni costruttivi di cantiere sviluppati sulla base del progetto esecutivo, delle eventuali modifiche secondo le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori e dei materiali proposti dall'Appaltatore stesso e/o richiesti dalla D.LL.; tali disegni dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori ed essere formati da planimetrie (quotate) in scala adeguata alla rappresentazione della rete di distribuzione, dell'ubicazione di terminali, generatori e singoli elementi dell'impianto.
- Schemi funzionali idraulici, elettrici e di automazione.
- Tavole grafiche di livello costruttivo riportante le forometrie per i passaggi degli impianti.
- Le monografie con le istruzioni per la gestione degli impianti, i dati per la normale manutenzione, le descrizioni di funzionamento, l'elencazione dei pezzi di ricambio e tutti i calcoli di dettaglio per la taratura degli impianti;
- Gli album fotografici (su supporto cartaceo ed informatico) attestanti i principali stati di avanzamento lavori e la situazione di completa finitura;
- L'imballaggio e trasporto in cantiere di tutti i materiali di propria fornitura costituenti l'impianto.

- Il recupero degli imballi ed il loro allontanamento dal cantiere. È compreso lo sgombero di tutti i materiali di risulta relativi ai lavori effettuati.
- Il recupero ed il trasporto presso luogo indicato dalla Stazione Appaltante dei materiali non utilizzati, ma divenuti di proprietà del S.A stessa
- I mezzi di sollevamento e di trasporto necessari per compiere il posizionamento dei propri materiali e/o di quelli di eventuale fornitura del Committente.
- I ponteggi ed i mezzi speciali che si rendano necessari alla posa in opera ed installazione di tutte le apparecchiature.
- La sorveglianza delle opere e dei materiali di installazione fino a collaudo favorevole avvenuto. La riparazione delle anomalie e delle imperfezioni riscontrate in sede di collaudo e durante il periodo di garanzia.
- Le attrezzature e le spese necessarie per eseguire i collaudi e/o le tarature degli impianti, compreso scarico/carico impianto con sfogo aria
- La consegna, entro 60 giorni dall'ultimazione dell'impianto, di due serie definitive dei disegni aggiornati in base all'effettiva consistenza dell'impianto installato (disegni "as built"), del piano di manutenzione e del manuale di funzionamento degli impianti. È compresa la formazione e l'istruzione del personale addetto. La documentazione richiesta dovrà essere fornita alla Committenza su supporto magnetico e in copia cartacea.
- Presidio continuo di un tecnico per la direzione dei montaggi, l'esecuzione dei rilievi, delle verifiche e la facilitazione dei controlli da parte della Committenza.
- Campionatura dei materiali al fine di ottenere l'approvazione da parte della D.LL..
- Oneri di sicurezza
- Dichiarazioni di conformità secondo normativa vigente
- Taratura bruciatori mediante prova di combustione ed analisi dei fumi
- Libretto d'impianto e denuncia al catasto impianti termici (C.I.T.)
- Istruzione del personale addetto al funzionamento ed alla normale manutenzione degli impianti;
- Assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario alla completa messa a regime dei medesimi;

Art. 89. Designazione delle opere

Si fornisce di seguito un elenco delle opere previste nell'ambito dell'intervento in progetto, finalizzato alla riqualificazione energetica della Centrale Termica preposta alla produzione di calore ai fini del riscaldamento degli ambienti (non è prevista la climatizzazione estiva dell'edificio):

- rimozione del generatore di calore esistente, demolizione e trasporto in discarica, con smaltimento in relazione alle caratteristiche merceologiche;
- ristrutturazione e razionalizzazione dei collegamenti termoidraulici all'interno della Centrale Termica e della sottoCentrale (locale pompe), con rimozione dei collettori esistenti, realizzazione di nuovi collettori principali e collegamento alle varie linee di impianto;
- installazione di nuovo sistema ibrido, di primaria marca, costituito da caldaia a gas a condensazione (potenza termica nominale $P_n=114$ kW) + Pompa di calore elettrica reversibile (potenza termica nominale $P_p=69,5$ kW), secondo schema di collegamento e modalità controllo che consenta il funzionamento contemporaneo e sinergico di entrambi;
- installazione all'interno della sottocentrale (locale pompe) di uno scambiatore di calore a piastre in acciaio inox, da interporre tra il sistema di produzione di nuova installazione (anello primario) e l'impianto servito (anello secondario) per la separazione idraulica dei circuiti;
- coibentazioni di tubazioni, collettori e componenti presenti all'interno della Centrale Termica e della sottocentrale (sottoCT), previa rimozione dell'isolante esistente ed applicazione di coppelle isolanti aventi spessore e conducibilità termica in conformità con le disposizioni di legge in materia di risparmio energetico (DPR 412/93) e s.m.i.;
- installazione/sostituzione di tutti i dispositivi di sicurezza, protezione e controllo previsti dalle norme INAIL,
- installazione di nuovi componenti e dispositivi termoidraulici in C.T. (valvole, filtri, etc.)
- ristrutturazione della linea di adduzione gas per il tratto posato a vista all'interno della Centrale termica, mediante

- tubazione in acciaio zincato idonea per tipologia e modalità di posa;
- installazione di nuovi dispositivi gas a norme CE comprendenti valvole di intercettazione, filtro, giunti, etc., inclusa elettrovalvola esterna del tipo normalmente chiuso (priva di riarmo manuale) e di sistema di controllo tenuta del tratto di impianto interno alla centrale termica;
 - ristrutturazione del sistema fumario a servizio del generatore di calore mediante canale da fumo in acciaio inox a sezione circolare, doppia parete con isolamento interposto (in lana minerale), da raccordare alla canna fumaria esistente ad andamento verticale per scarico fumi oltre copertura;
 - installazione di nuovi circolatori elettronici a velocità variabile a servizio di linea fan-coil, sui circuiti primari (di caldaia e pompa di calore) e sostituzione dei circolatori esistenti (linee pavimento radiante);
 - fornitura e posa di nr.2 misuratori di energia da installarsi sulle tubazioni di ritorno rispettivamente in caldaia e nella pompa di calore al fine di poter contabilizzare l'energia immessa nel sistema ai fini dello scorporo dai consumi di gas generali riferiti alla centrale termica ospitante anche altri generatori a servizio di edifici non riferibili a Spazio Kor (nelle more della realizzazione di un'alimentazione gas dedicata.
 - installazione di nuove valvole miscelatrici con relativi servomotori preposti alla termoregolazione dei circuiti miscelati (pavimento radiante esistente);
 - sostituzione valvole di intercettazione sulle linee vs impianto, con nuove valvole a sfera, installazione di nuovi scarichi e sfiati secondo necessità;
 - realizzazione di nuove linee di distribuzione a servizio dell'impianto a ventilconvettori mediante tubazioni in acciaio galvanizzato, coibentate a norma di legge
 - installazione di ventilconvettori canalizzati da porre a servizio della "Zona Spettatori", in posizione sottostante la tribuna, con lancio dell'aria verticale a filo tribuna e termoregolazione per singolo apparecchio da utilizzarsi per la rapida messa regime in occasione di eventi con pubblico.
 - installazione di termoregolazione dedicata a servizio della porzione di impianto radiante esistente destinata al riscaldamento della "Zona Spettatori" mediante fornitura e posa di valvola di zona motorizzata a monte del rispettivo collettore di distribuzione e relativo termostato ambiente al fine di consentirne una conduzione in "regime ridotto" durante i periodi ordinari (assenza di eventi).
 - realizzazione di nuovo impianto rivelazione gas mediante rivelatori, centralina, pulsanti manuali di allarme, sirene di allarme etc.
- Il tutto come ampiamente descritto nella documentazione di progetto (Relazione tecnica, Elaborati grafici, Computo metrico ecc.) di cui il presente Capitolato costituisce parte integrante.

Art. 90. Specifiche tecniche componenti impianto termico

Art. 90.1 Sistema ibrido di produzione calore

Il nuovo sistema di generazione calore a servizio dell'impianto termico, in sostituzione dell'esistente, dovrà essere di primaria marca, marcato CE, costituito dall'abbinamento di pompa di calore ad alimentazione elettrica e di caldaia a condensazione a gas metano.

La pompa di calore ad alimentazione elettrica del tipo aria-acqua reversibile dovrà essere idonea per installazione all'esterno, completa di mantello e presentare i seguenti dati prestazionali (secondo EN 14511):

- Potenza termica (kW): $P_u > 67,2$ (A7°C - W35°C)
- Coeff. di prestazione: $COP > 4,0$ (A+7°C – W+35°C)
- Coeff. di prestazione: $COP > 2,9$ (A-7°C – W+35°C)
- Temperatura di mandata: $T_m > 60^\circ\text{C}$ (con Test= -8°C)
- Funzionamento per temperatura esterna fino a -20 °C

e possedere le seguenti caratteristiche:

- fluido di lavoro: R410A
- n.2 compressori scroll raffreddati a gas per funzionamento bistadio ad alto rendimento;
- n.2 circuiti di raffreddamento separati con n.2 valvole di espansione elettroniche;

- n.2 ventilatori assiali (dissipatori) per funzionamento a ridotta emissione sonora;
- evaporatore multirango ad ampia superficie, a tubo alettato alluminio/rame;
- condensatore a piastre in acciaio inox brasato a rame;
- limitatori elettronici della corrente di avviamento con controllo del senso di rotazione e delle fasi;
- flussometro con galleggiante conico come regolatore di portata (campo di misurazione 3000-30000 l/h);
- dati dimensionali indicative (mod. di riferimento): A x La x P: 1500 x 3272 x 895 mm; Peso: 880 kg;

La pompa di calore sarà comandata mediante orologio programmatore giornaliero/settimanale da posizionarsi all'interno del quadro elettrico di CT, agente sulla pompa di calore stessa e sul circolatore del rispettivo anello primario. La condensa generata dalla pompa di calore durante il suo funzionamento dovrà essere opportunamente allontanata dal basamento di appoggio della pompa di calore stessa mediante tubazione protetta dal gelo tramite idoneo cavo scaldante.

La caldaia a condensazione gas dovrà essere del tipo idoneo per installazione a pavimento all'interno della Centrale Termica e possedere caratteristiche tecniche e prestazionali riportate negli elaborati progettuali.

Dovranno comunque essere garantite le seguenti specifiche:

- | | |
|---|-----------------------|
| - Potenza termica focolare: | 110 - 116 kW (*) |
| - Campo di modulazione: | 20% ÷ 100% (**) |
| - Pressione max. di esercizio | ≥ 5,0 bar |
| - Rendimento a pieno carico (100% rif. PCI) | ≥ 97,0% |
| - Rendimento a carico ridotto (30% rif. PCI) | ≥ 107% |
| - Classificazione rendimento (dir. 92/42 CE): | 4 stelle |
| - Emissioni inquinanti (norma EN 297): | NOx < 80 mg/kWh (***) |
| - Alto contenuto d'acqua | |

(*) sarà ritenuta accettabile una potenza al focolare non inferiore a 110kW e non superiore a 116 kW;

(**) non sono accettabili campi di modularità meno estesi (es. 30%-100%)

(***) limite secondo piano stralcio Regione Piemonte - non sono accettabili valori di emissioni superiori

Il generatore di calore dovrà comprendere i seguenti componenti:

- mantello esterno formato da pannelli in lamiera d'acciaio verniciata a fuoco, agevolmente rimovibili per una totale accessibilità alla caldaia con apertura completa sia del portello anteriore e sia della camera di combustione; coibentazione termica mediante materassino di lana minerale sp.100mm ad alta densità, protetto da un foglio in alluminio;
- bruciatore a premiscelazione totale (aria e gas miscelate completamente a monte della testa del bruciatore), ad elevata modulazione di fiamma, ventilatore a portata variabile e controllo continuo della miscelazione aria-gas, per una combustione a ridotti valori inquinanti (CO e NOX);
- scambiatore a giri di fumo, ad alto contenuto d'acqua, in acciaio Inox
- dispositivi di controllo, regolazione e sicurezza comprendenti: regolatore di tipo climatico completo di sonda temperatura esterna e di sonda di temperatura acqua con azione su bruciatore/circolatore anello primario e possibilità di programmazione oraria giornaliera/settimanale su almeno due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore (comfort diurno + attenuazione notturna), termostato fumi, dispositivo contagiri per monitoraggio della velocità di rotazione ventilatore; dispositivi di accensione/rivelazione ad elettrodo, valvola di sicurezza, pressostato gas e termostato di sicurezza;
- dispositivo di neutralizzazione condensa in materiale plastico completo di granulato (carica min. 12 kg), fascetta di sostegno ed attacco predisposto per l'acqua di scarico;
- raccordi vari, per tubo di sicurezza, pozzetti porta-sonde e regolazioni, scarico impianto, scarico condensa, etc.

Il circuito primario, al termine dei lavori, dovrà essere additivato con glicole (compatibile con i materiali costituenti i generatori di calore e le reti di distribuzione) al fine di assicurare la massima protezione contro il gelo (fino a - 12°C) degli apparecchi e delle tubazioni installate all'aperto e/o comunque esposte al rischio gelo.

L'apparecchio dovrà risultare conforme alle norme UNI, CEI ed EN relative ai generatori di calore a gas (EN 303 ed EN 676), alle direttive 92/42/CEE (rendimenti), 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica), 72/23/CEE (bassa tensione), possedere marcatura CE ai sensi della direttiva 90/396/CEE (gas) ed essere corredato della seguente documentazione: manuale di istruzioni, certificato di garanzia dell'apparecchio, copia del certificato di prova idraulica, targhetta di identificazione prodotto da applicare alla mantellatura all'atto dell'installazione.

I rendimenti e le emissioni di NOx dovranno in ogni caso essere conformi alla normativa vigente e alla Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968.

Il generatore di calore dovrà essere conforme ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/UE(33), inoltre il generatore di calore dovrà essere conforme all'articolo 7, paragrafo 2, del regolamento (UE) 2017/1369 che istituisce un quadro per l'etichettatura energetica.

E' da intendersi compreso l'avviamento delle caldaie/bruciatori, allacciamento elettrico, taratura e regolazione, libretto impianto, denuncia al C.I.T. ed analisi di combustione.

L'installazione dovrà avvenire nel rispetto delle prescrizioni della regola tecnica di cui al D.M. 08.11.2019, delle indicazioni progettuali riportate sugli elaborati grafici e, comunque, secondo le modalità riportate nel manuale istruzioni fornito dal costruttore del generatore stesso.

In particolare dovrà essere assicurata una facile ed agevole accessibilità al generatore ed ai relativi componenti e dispositivi per le operazioni di manutenzione e controllo periodico.

Il generatore dovrà essere consegnato funzionante e collaudato; il primo avviamento dovrà avvenire a cura del centro assistenza autorizzato, con oneri a carico della ditta appaltatrice.

Art. 90.2 Dispositivi di protezione e sicurezza INAIL

A protezione del generatore e dell'impianto dovranno essere installati tutti i dispositivi di sicurezza, protezione e controllo previsti dalle norme INAIL (secondo D.M 1/12/1975 - raccolta "R" edizione 2009) per gli impianti a vaso di espansione chiuso, secondo le prescrizioni e caratteristiche riportate negli elaborati grafici di progetto, in particolare:

- Valvola di sicurezza completa di imbuto di scarico da convogliarsi a terra;
- Termometro con fondo scala 120° C;
- Pozzetto per inserimento di termometro di controllo INAIL;
- Pressostato di sicurezza a riarmo manuale;
- Pressostato di minima pressione;
- Manometro completo di flangia di controllo;
- Vasi di espansione chiusi, a diaframma, precaricati con azoto;
- Valvola di intercettazione automatica del combustibile con relativa sonda di temperatura ad immersione nel flusso dell'acqua di mandata;

Tutti i dispositivi di cui sopra dovranno essere installati nel rispetto delle prescrizioni riportate negli elaborati di progetto e, comunque, in conformità alle disposizioni della raccolta "R" dell'INAIL.

Al termine dei lavori l'impresa dovrà provvedere alla raccolta di tutte le certificazioni, omologazioni e/o verbali di taratura INAIL allegati ai dispositivi stessi ed alla loro consegna presso l'ufficio tecnico dell'Amministrazione al fine di consentirne l'esibizione ai tecnici INAIL all'atto della visita ispettiva.

L'impresa dovrà infine procedere, ai sensi del D.M. 01/12/1975, alla denuncia dell'impianto termico presso la sezione INAIL competente per territorio, allegando gli appositi calcoli ed elaborati grafici che saranno redatti a cura del progettista.

Art. 90.3 Scambiatore di calore

Lo scambiatore di calore dovrà avere caratteristiche tecniche come da elaborati grafici ed essere del tipo a piastre (sp. min 0,5 mm) sagomate a pacco, ottenute mediante stampaggio di lamiera in acciaio inox (AISI 304), dotate di guarnizioni di tenuta non incollate in gomma (EPDM); il pacco piastre dovrà essere racchiuso tra 2 piastroni di fondo in acciaio al carbonio, facilmente amovibili per consentire la pulizia delle singole piastre costituenti lo scambiatore, e collegati tra loro mediante barre filettate in acciaio zincato la cui tensione di fissaggio assicuri la tenuta delle guarnizioni, con bulloni di serraggio di grande sezione.

Lo scambiatore dovrà essere completo di guscio coibente per isolamento termico in materiale elastomerico, di spessore non inferiore a 50 mm, con rivestimento in PVC.

Le perdite di carico alle portate di progetto non dovranno superare i 15 kPa (sia su lato primario, sia su lato secondario) da calcolarsi sulla portata nominale allo scambiatore con temperatura acqua in ingresso a 50°C;

Idoneità a funzionamento ad alte temperature (+ 150°C); Pressione di esercizio PN16. Marcatura CE.

Art. 90.4 Serbatoio accumulo inerziale

Accumulo inerziale di energia tipo "puffer" in acciaio al carbonio, idoneo a consentire l'esecuzione dei collegamenti idraulici come da elaborato grafico di progetto, completo di:

- manicotti di collegamenti idraulici
- manicotto per resistenza elettrica filettata
- sfiato aria nel punto alto e valvola di scarico e svuotamento nel punto basso
- manicotti per sensore/termometro

- manicotti con termometro e pozzetto ad immersione montati

Isolamento termico idoneo ad assicurare una ridotta emissione di calore verso l'ambiente costituito da materiale adeguato a lavorare in modo continuativo a contatto con superfici metalliche aventi temperatura fino a 80°C, classe energetica non inferiore a Erp "B", protetto esternamente con mantello in PVC rigido o similare; Fornito completamente isolato ma smontabile all'occorrenza.

Caratteristiche geometriche (modello di riferimento):

Diametro indicativo con isolamento: Ø.1030 mm

Spessore isolamento: 100 mm

Peso: 159 kg

Pressione di esercizio max: 5,0 bar

Capacità utile richiesta: 1.000 litri (tolleranza +/- 10%)

Art. 90.5 Linee di distribuzione

I collettori e le porzioni di linee termoidrauliche oggetto di nuova realizzazione/ristrutturazione dovranno essere eseguite secondo le indicazioni e modalità di posa riportate negli elaborati grafici; in particolare i collegamenti idraulici di C.T. ed i collettori dovranno essere realizzati mediante tubazioni in acciaio UNI EN 10255 s.m. con giunzioni e saldatura autogena;

Le tubazioni dovranno essere coibentate con guaina flessibile in materiale elastomerico (conducibilità termica a +40°C non inferiore a 0,040 W/m°K), secondo gli spessori di legge (cat. A, DPR 412/93), rivestite esternamente con lamina in PVC rigido auto avvolgente, con superficie liscia di colore grigio.

La coibentazione e le protezioni delle tubazioni dovranno essere continue; non sono ammesse interruzioni in corrispondenza di curve, giunzioni e altri pezzi speciali. Le unioni dei diversi tratti dovranno essere realizzati mediante incollaggio o con rivestimenti protettivi in foglio di PVC; è esclusa ogni giunzione con nastri autoadesivi. Le coibentazioni e le protezioni di tubi installati a pavimento dopo la posa dovranno essere immediatamente protette con una copertura di malta cementizia. Le prove di pressione delle tubazioni dovranno essere eseguite prima dell'installazione di coibentazioni e protezioni ed in modo tale da permettere la verifica dell'esistenza di perdite nei raccordi o nelle giunzioni.

Tutti i sistemi di piping saranno progettati, realizzati, controllati e collaudati in conformità alle norme UNI ed a quelle di volta in volta richiamate nella presente specifica.

E' vietato l'uso di tubazioni fortemente ossidate per prolungata sosta di depositi all'aperto o in cantiere, la cui incidenza ossidante superi 1,0% dello spessore del tubo.

Non saranno accettate tubazioni zincate sulle quali risultino manomesse dalle lavorazioni la continuità e l'integrità della zincatura.

TUBAZIONI IN ACCIAIO

Materiali

Le tubazioni per il trasporto dei vari fluidi devono essere realizzate secondo quanto indicato sugli elaborati di progetto. I criteri qui considerati forniscono prescrizioni valide per tubazioni in acciaio al carbonio non legato o basso-legato. Le tubazioni saranno fabbricate in acciaio al carbonio avente carico di rottura compreso tra 35 kg/mm² e 45 kg/mm², rispondenti a quanto stabilito dalle relative tabelle UNI.

Non saranno ammesse in nessun caso tubazioni saldate.

Se non diversamente specificato, potranno essere impiegati unicamente tubi dei seguenti tipi:

- Tubazioni in acciaio trafilato nero senza saldatura, tipo Mannesmann per il convogliamento dei vari fluidi impiegati negli impianti, conformi alle norme UNI EN 10220 - UNI EN 10224 - UNI EN 10255. Devono essere di prima qualità e scelta, con le relative curve stampate, raccorderia, pezzi speciali, staffaggi di sostegno, e quanto occorrente. Le tubazioni sopra indicate possono essere impiegate per il convogliamento di acqua, a qualsiasi temperatura, in circuiti di tipo chiuso.
- Tubazioni in acciaio zincato senza saldatura, tipo gas serie media, con estremità filettabili per il convogliamento dei vari fluidi impiegati negli impianti, conformi alla norma UNI EN 10255, complete di relative curve stampate, raccorderia, pezzi speciali, staffaggi di sostegno, e quanto occorrente. Le tubazioni sopra indicate possono essere impiegate per il convogliamento di acqua, a qualsiasi temperatura, in circuiti di tipo chiuso o aperto, o ancora per la formazione della rete degli scarichi di condensa. Le tubazioni zincate e i relativi pezzi speciali dovranno avere le superfici interne ed esterne protette con zincatura effettuata secondo le prescrizioni delle Norme UNI EN 10240. I raccordi e i pezzi speciali filettati saranno eseguiti in ghisa malleabile bianca UNI ISO 5922, in esecuzione zincata.
- Tubazioni in acciaio galvanizzato a parete sottile, con raccorderia a pressare di acciaio al carbonio, composto da raccordi con estremità a pressare di acciaio al carbonio non legato, materiale tipo 1.0308 (E235), conformi alla

norma UNI 11179 Classe 1, dotati di guida cilindrica per il corretto e sicuro inserimento della tubazione ed elemento di tenuta elastomerico premontato di EPDM nero, con marcature CE in conformità alla norma UNI EN 681-1. Il materiale deve risultare protetto esternamente con zincatura galvanizzata, di spessore pari a 8-15 µm (non idoneo per impieghi con temperature del fluido > 100°C). Tutti i raccordi, non a tenuta se non pressati, dovranno essere dotati di dispositivo di sicurezza, secondo DVGW W 534 (Punto 12.14 - Raccordi con perdita controllata), garantito funzionante da certificazione DVGW, che permette di rilevare la presenza di una giunzione non pressata già durante la fase di riempimento dell'impianto tramite la perdita visibile in corrispondenza della giunzione non pressata, funzionante con acqua a pressione da 1 a 6,5 bar oppure con aria o gas inerte da 110 mbar a 3 bar. Tubazioni e raccordi dovranno risultare marcati dal costruttore del sistema secondo normativa vigente riportando almeno logo/marchio, nome commerciale, normativa di riferimento e diametro nominale.

Nell'impiego del sistema con tubi e raccordi a pressare a parete sottile è necessario procedere all'isolamento del tubo stesso previsto dal D.P.R. 412-93, e di tutti i raccordi con nastri e bende dello stesso tipo, atti a garantirne la corretta sigillatura. In particolare si prescrive l'impiego di materiali isolanti a celle chiuse, con $\mu \geq 10.000$, correttamente saldati lungo la giunzione, proteggendo i raccordi con nastri e bende della stessa tipologia, adottando sempre gli spessori previsti dal D.P.R. 412-93.

Dati di progetto

Le tubazioni, a seconda del fluido trasportato, dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

- rete principale orizzontale di distribuzione, velocità comprese fra 0,8 e 1,5 mt/s.
- rete secondaria di distribuzione, velocità compresa fra 0,4 e 0,8 mt/s.

Il diametro minimo ammesso è 1/2".

Posa in opera

Prima di essere posti in opera, tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Le giunzioni debbono essere realizzate mediante:

- **Tubi tipo Mannesmann:** saldatura autogena o raccordi flangiati, limitando per quanto possibile i collegamenti filettati. Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici, non essendo permesso, in nessun caso, l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Giunzioni saldate: Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione, previa preparazione dei lembi da saldare mediante bisellature.

Per le tubazioni aventi diametro uguale o superiore a 80 mm, le giunzioni verranno eseguite mediante saldature elettriche.

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

Tutte le saldature dovranno risultare idonee al controllo radiografico.

Potrà venire effettuato un controllo radiografico delle saldature eseguite, per una lunghezza pari al 10% della lunghezza totale.

Se un giunto dovesse presentare difetti che richiedano riparazioni, si eseguirà controllo radiografico sui due giunti più vicini a quello difettoso. Se uno di questi due risultasse da riparare, saranno allora da controllare tutte le saldature, per il 100% della intera lunghezza.

Le saldature che dovessero risultare difettose dovranno essere riparate e sottoposte a nuovo controllo radiografico.

I controlli radiografici devono essere eseguiti secondo le Norme ISPEL, e i difetti devono rientrare nei limiti previsti dalle norme della Raccolta "S".

Il costo sostenuto per il controllo del primo 10% delle saldature sarà a carico della Committente. L'onere delle riparazioni di eventuali saldature non idonee, e delle prove radiografiche successive al 10% di cui sopra saranno interamente a carico della Ditta esecutrice degli impianti.

Sarà considerata valida l'interpretazione ed il giudizio tecnico delle lastre radiografiche eseguite e/o esaminate da parte di un Ente competente per conto della Committente.

Giunzioni flangiate: Le controflange debbono essere in acciaio fucinato, a collarino, in esecuzione PN 10, PN 16, PN 25 in relazione al campo di pressione richiesto dall'impianto.

- **Tubi in acciaio zincato:** le giunzioni debbono essere realizzate mediante raccordi a vite e manicotto. Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici, non essendo permesso, in nessun caso, l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Tubi in acciaio galvanizzato a parete sottile: le giunzioni saranno mediate pressatura da realizzarsi con idoneo utensile elettroidraulico e con ganascia di pressatura specifica per il sistema utilizzato (correttamente mantenuta e messa a punto), in modo da realizzare una giunzione a freddo indissolubile, resistente alla torsione, ed una tenuta idraulica garantita dall'o-ring; la corretta giunzione dei raccordi dovrà garantire l'impiego del sistema considerando una temperatura massima di 110°C ed una pressione massima di 16 bar (condizioni riferite al trasporto di acqua). Tutte le componenti dell'impianto di distribuzione realizzate mediante raccordi a pressare (tubi, raccordi, manicotti, riduzioni, curve, giunti di transizione ecc.) dovranno fare parte di un sistema prodotto da un unico costruttore.

Non saranno accettate parti di produttori diversi sullo stesso impianto.

Dilatazioni, sfiato e spurgo

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 compensatori di dilatazione potranno essere del tipo ad u oppure del tipo a lira; e' ammesso l'uso di compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffietto metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati. Sotto i compensatori assiali installati sulle tubazioni adducenti fluidi freddi dovrà essere installata una scossalina in acciaio inox. I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla direzione lavori e al responsabile delle opere edili che controlleranno se il valore indicato e' compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di compensatori di dilatazione del tipo assiale le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i compensatori stessi.

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

Tutti i punti alti della rete di distribuzione 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, \varnothing 3/8", muniti in alto di tubo di sfiato \varnothing 3/8" e valvola di sfogo aria, con in serie valvola a sfera di intercettazione, oppure di valvola automatica, sempre con relativa intercettazione. Deve essere resa agevole la manovra da parte di un operatore, riportando la valvola in basso.

In tutti i punti bassi debbono essere installate valvole \varnothing 1/2" per il completo svuotamento del sistema.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate aventi raggio di curvatura non inferiore a 1,5 volte il diametro, a saldare oppure mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange in funzione del materiale delle tubazioni stesse, dove espressamente indicato dalla D.LL..

Per piccoli diametri, inferiori ad 1½", saranno ammesse curve ottenute mediante piegatura a freddo.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa in funzione della tipologia di tubo utilizzato. Tali curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia. Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Prescrizioni di carattere generale

Tutti i tagli saranno ben rifiniti in modo da asportare completamente le sbavature interne; tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.

Continuità elettrica tutte le tubazioni saranno collegate a terra e saranno previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (manicotti, flange etc.).

Non è consentito l'impiego di raccordi e valvole filettate per diametri superiori ai 2".

Per l'esecuzione dei collettori di distribuzione dell'acqua dovranno essere impiegati tubi di acciaio nero senza saldatura, con fondelli bombati, completi di attacchi flangiati con controflange, bulloni e guarnizioni, o attacchi filettati, mensole di sostegno, rivestimento isolante. I tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le distanze tra tubi e strutture metalliche, apparecchi e/o macchinari saranno tali da permettere un'appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario, dovranno essere previste flange di smontaggio.

Tutte le tubazioni, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

La coibentazione delle tubazioni calde e fredde dovrà essere realizzata secondo le indicazioni contenute nella relativa specifica. Le tubazioni coibentate saranno supportate su scarpette in corrispondenza di ogni punto di appoggio.

La lunghezza della scarpetta sarà tale da appoggiare completamente al supporto sia nella posizione contratta che estesa.

Supporti e staffaggi

Per le tubazioni aeree dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica o a snervamento dei materiali installati.

La distanza tra due appoggi consecutivi dovrà risultare contenuta entro i limiti riportati nella seguente tabella:

Diam. Tubo:	< 1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"
Distanza normale mt:	1,5	3,0	3,0	3,5	3,5	4,5	5,0	5,5	6,5

e comunque nel rispetto di eventuali prescrizioni più restrittive impartite dai costruttori dei sistemi di "pipng" del tipo a parete sottile con raccordi a pressare.

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per tubazioni singole. Le staffe e i pendini dovranno essere installati in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera di permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

Curve raccordi e pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange o raccordi a pressare (per tubi a parete sottile).

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa.

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Targhette identificatrici

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

Passaggi ed attraversamenti

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla direzione lavori.

Per le tubazioni installate all'esterno dell'edificio, i giunti di chiusura devono essere sigillati con mastice siliconico a perfetta tenuta d'acqua.

Devono essere previsti appositi giunti di dilatazione se le temperature di esercizio lo rendono necessario.

Ripristino attraversamenti elementi separanti tagliafuoco

Quando le tubazioni attraversano vani e fori di strutture in muratura, sia orizzontali che verticali, classificate REI, lo spazio non occupato dalle tubazioni deve essere riempito con malte o altro materiale a presa rapida, in modo da creare un diaframma con caratteristiche di resistenza al fuoco con classificazione REI analoga alla struttura.

Si dovrà preferibilmente fare uso di particolari collari, bendaggi e/o schiume che consentano un facile riposizionamento o rimozione delle tubazioni nel caso di danni accidentali. Questi sistemi di isolamento antincendio

devono consentire l'effettiva sigillatura delle condutture di diverse misure, diametri e materiali, garantendo la protezione del materiale, nonché la temperatura di esercizio. Questi sistemi devono essere comunque realizzati dopo l'avvenuta installazione e collaudo degli impianti e devono essere corredati di certificazione attestante l'approvazione dei Vigili del Fuoco.

TUBAZIONI DA TELERISCALDAMENTO PER POSA INTERRATA

Le tubazioni per posa interrata dovranno essere di tipo preisolato idonee per il trasporto di acqua calda per impianti di riscaldamento; saranno realizzate mediante pluri-estrusione con tubo faser fibrorinforzato pluristrato, in PP-RCT (polipropilene copolimero random a cristallinità modificata ad accresciuta resistenza all'ossidazione) per lo strato interno, PP-RF (polipropilene caricato con fibre di vetro) per lo strato intermedio, PP-R (polipropilene copolimero random) per lo strato esterno, avente dilatazione termica ridotta ed alta stabilizzazione termica, adatto alla veicolazione di fluidi ad una temperatura massima in esercizio in continuo di 70°C per 50 anni ad una pressione massima di 12,5 bar; Prodotto in conformità ai requisiti richiesti dalle normative UNI EN ISO 15874-2, 15874-5, DIN 8077 e 8078 (relativamente alle dimensioni e campi di pressioni per tubazioni in polipropilene), ASTM F2389 e al DM 174/04; Caratteristiche dimensionali: diam. Ø90 mm - sp. 8,2mm (SDR 11)

Strato isolante in PUR (sistema poliuretano bicomponente) esente da CFC, mediante processo di schiumatura; Prestazioni: densità media totale 35 Kg/m³, conducibilità termica stabilizzata (EN12667) $\lambda=0,0235$ W/mK.

Rivestimento mediante tubo esterno in PEHD (polietilene ad alta densità) secondo norme UNI EN 253, avente diametro esterno 160 mm.

Le tubazioni sotterranee potranno essere direttamente interrate, opportunamente protette e ricoperte del materiale di scavo. La copertura, sopra le linee interrate, dovrà essere di 700 mm o in alternativa, a giudizio insindacabile della direzione lavori, potranno essere consentite profondità di interrimento inferiori procedendo ad adeguati sistemi di segnalazione e protezione meccanica.

TUBAZIONI IN RAME

Materiali

I tubi saranno del tipo senza saldatura, caratteristiche a norma UNI EN 1057:97, serie leggera fino al diametro 54 mm. per pressioni di esercizio fino a 24,5 bar (25 kg/cmq.) e nei diametri da 63 a 100 mm. per pressioni di esercizio fino a 15,7 bar (16 kg/cmq.); serie pesante fino al diametro 54 mm. Per pressioni di esercizio fino a 41,2 bar (42 kg/cmq.) e nei diametri da 63 a 100 mm per pressioni di esercizio fino a 20,6 bar (21 kg/cmq.).

Tali tubazioni possono essere impiegate per:

- convogliamento di acqua a qualsiasi temperatura, in circuiti aperti e chiusi;
- formazione della rete degli scarichi di condensa;

Posa in opera

I raccordi saranno di rame, fabbricati partendo dal tubo, oppure in ottone o bronzo e saranno sottoposti alle stesse prove indicate dalla UNI 5649/10-71 per i tubi di rame.

I raccordi misti, a saldare e a filettare, saranno impiegati per collegare tubazioni di rame con tubazioni in acciaio oppure con le rubinetterie ed i loro accessori.

I raccordi a saldare saranno impiegati nelle giunzioni fisse. Nel caso che il raccordo necessario non fosse reperibile in commercio, previa autorizzazione della direzione lavori, verranno eseguite derivazioni dirette senza l'impiego dei raccordi; in tale evenienza la derivazione sarà realizzata con saldobrasatura forte.

Nell'eseguire le derivazioni saranno impiegate le speciali attrezzature per preparare le parti da collegare, seguendo le particolari istruzioni per l'impiego delle attrezzature stesse.

I tubi di diametro superiore a 20 mm. Saranno curvati con macchine curvatrici automatiche o semiautomatiche.

In presenza di tubo allo stato crudo il tratto di tubo da curvare sarà preventivamente riscaldato.

Le giunzioni del tipo smontabile dovranno essere del tipo a cartella e la cartellatura del tubo dovrà essere effettuata impiegando l'apposita cartellatrice, oppure con tenute del tipo ad anello conico e ghiera di serraggio.

Le giunzioni a brasare saranno effettuate utilizzando leghe per brasatura forte all'argento con l'impiego di adatti disossidanti.

Le giunzioni fra tubi di ferro e tubi di rame dovranno essere realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo, evitando il contatto diretto rame-ferro.

Il fissaggio ed il sostegno dei tubi verrà effettuato mediante supporti, staffe, piastre a muro, collari e simili in materia plastica.

La conformazione dei predetti pezzi speciali sarà tale da non deformare il tubo e da consentirne la rimozione senza dover smurare il pezzo.

Nel collegamento in opera delle tubazioni in rame dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- nei circuiti aperti i tubi di rame non precederanno mai i tubi di acciaio; l'acqua dovrà scorrere sempre dai tubi di acciaio verso i tubi di rame, così da evitare la possibilità di corrosione dei tubi di acciaio dovuta ad eventuali particelle di rame trasportate dall'acqua;
- per le unioni tra i tubi di acciaio e i tubi di rame dovranno sempre essere impiegati raccordi di bronzo o di ottone;
- le giunzioni incassate saranno protette con rivestimenti tali da consentire alle tubazioni stesse liberi movimenti;
- per il fissaggio delle tubazioni verranno impiegate soltanto viti, bulloni, staffe, collari, supporti e simili in leghe che impediscano il possibile formarsi di una coppia fotovoltaica col rame stesso;
- le tubazioni installate in vista saranno sostenute con adatti pezzi speciali posti a distanza non maggiore di 150 cm per tubi di diametro fino a 25 mm, e non maggiore di 250 mm per i diametri superiori.

TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITA'

Materiali

Si potrà far uso di tubi rispondenti alle prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni di materia plastica contenute nella tab. UNI 7611-16.

I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. di proprietà dell'ente nazionale di unificazione UNI, gestito dall'istituto italiano dei plastici.

Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- Giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di serraggio;

Il tubo verrà tagliato nella lunghezza richiesta; la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente. Le parti del raccordo saranno separate e montate sul tubo; prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio. Si farà attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo. Il tubo verrà infilato nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo. L'anello di serraggio conico verrà accostato al corpo del raccordo e la ghiera avvitata strettamente. Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, verrà usata una chiave a nastro.

- Giunto saldato di testa;

Si farà uso come termoelementi di piastre di acciaio inox o di lega di Alluminio. Verrà verificato che i manufatti da saldare abbiano diametri e spessori corrispondenti. Le testate dei tubi dovranno essere preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, verranno adoperate frese che possono essere manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori. Queste ultime avranno velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale. Le testate verranno quindi sgrassate con trielina od altri solventi clorurati. I due pezzi da saldare verranno quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento; tale sistema darà una pressione controllata sulla superficie di contatto. Il termoelemento verrà inserito tra le testate e queste gli verranno spinte contro. Successivamente

Verrà estratto il termoelemento e le due estremità spinte una contro l'altra alla pressione precedentemente indicata finché il materiale non ritorna allo stato solido. La saldatura eseguita non verrà rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60 °C.

- Giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

Questo tipo di saldatura potrà essere effettuata solo per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema.

Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia, verranno portate a fusione mediante apposita apparecchiatura.

Le due estremità verranno quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione. La pressione verrà mantenuta fino al consolidamento del materiale. La temperatura di fusione non supererà i 200+- 10°C.

La saldatura a manicotto termico verrà eseguita riscaldando elettricamente il manicotto che contiene incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

COLLETTORI

Per il collegamento in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari servizi, verranno installati nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione.

Collettori in tubo di acciaio nero

Saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi vi dipartono, i collettori di distribuzione e raccolta acqua calda e refrigerata. I collettori avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI.

La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5 - 0,6 m/s alla massima portata di progetto.

L'interasse fra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno 50 mm. Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole a sfera di intercettazione (o saracinesche come specificato nel computo) e sul collettore di mandata, se richiesto, anche di valvole a flusso avviato di taratura di targhette indicatrici per ambedue i collettori.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore ricevitore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o similare.

Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, un termometro a quadrante ed una valvola a sfera diametro 3/4" di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito un attacco di diametro 1" per la linea di reintegro e riempimento; a tale scopo ciascun collettore sarà provvisto, secondo la necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

I collettori saranno verniciati e coibentati con le stesse modalità delle relative tubazioni.

Collettori in tubo di acciaio zincato

I collettori per la distribuzione dell'acqua fredda saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata, rivestiti con un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale come previsto per le relative tubazioni.

Collettori complanari

I collettori complanari saranno costituiti da moduli in ottone. Dovranno essere completi dei seguenti accessori per l'attacco delle tubazioni: ogive di tenuta, dadi stringitubo; raccordi; anime di rinforzo tubo;

Delle seguenti caratteristiche tecniche: pressione max di esercizio 16 bar; temperatura max di esercizio 110 C; diametro di collegamento alla rete 3/4" - 1"

I collettori dovranno essere forniti completi di sportelli di ispezione.

RACCORDERIA

Tutta la raccorderia per tubazioni deve essere conforme agli standard delle normative UNI e alle specifiche di linea.

Non sono consentiti l'impiego di curve a gomito né curve ad ampio raggio realizzate con grinzature del tubo: in genere è preferibile l'impiego di curve con raggio non inferiore a 1,5 volte il diametro del tubo. Non sono ammesse curve martellate.

Tutti i raccordi delle tubazioni in acciaio zincate devono essere di spessore identico a quello dei tubi.

Le giunzioni filettate saranno dotate di filettatura conica UNI 339 e devono essere limitate a tubazioni con diametro fino a DN 40, se non diversamente indicato nelle specifiche di linea.

Nell'eseguire la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali o valvole, la lunghezza della stessa sarà strettamente proporzionata alla necessità, in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni.

Il nastro di teflon deve essere usato come tenuta per le giunzioni filettate compresi sfiati e scarichi con temperature fino a 140°C; per temperature maggiori impiegare giunti saldati.

Le derivazioni delle linee devono essere di norma realizzate con raccordo a T normale o di riduzione quando richiesto dalle specifiche piping; dove richiesto dalle specifiche piping saranno impiegati inserti da saldare di testa per derivazioni tubo su tubo o piastra di rinforzo; si devono usare sempre i fondelli stampati perappare le tubazioni.

I giunti saldati (eccetto per i tubi saldati testa a testa) devono essere eseguiti con uso di pezzi speciali stampati e forgiati (tappi, curve, derivazioni, ecc.).

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio nero saranno realizzate mediante saldatura autogena per tubi fino a DN 50.

Per tubazioni di diametro superiore le giunzioni saranno effettuate con saldatura elettrica secondo quanto descritto in un altro capitolo.

Salvo dove diversamente indicato, le flange impiegate avranno i requisiti richiesti dalle norme UNI.

La superficie di tenuta delle flange deve essere realizzata con rigature concentriche.

I tiranti delle giunzioni flangiate saranno posti in modo che fuoriesca dai dadi un'uguale lunghezza filettata da entrambi i lati; nel caso di giunzioni con vite TE, essa avrà una lunghezza adeguata ed una porzione filettata idonea per un corretto montaggio.

Le dimensioni delle guarnizioni devono essere in accordo alle norme UNI. Il tipo di guarnizione sarà scelto in funzione del servizio richiesto in accordo alle raccomandazioni del Costruttore. Le guarnizioni per l'accoppiamento di flange piane ricopriranno l'intera superficie delle flange. La guarnizione per l'accoppiamento di flange con risalto ricopriranno solamente l'area del risalto delle flange. Le guarnizioni non devono contenere amianto. Per gli accoppiamento tra flange in PVC o materiali simili saranno usate guarnizioni morbide con spessore 3-4 mm.

Per linee che convogliano fluidi per uso potabile attenersi a quanto prescritto dalle specifiche piping e soprattutto impiegare materiale atossico secondo le vigenti norme in materia.

Art. 90.6 Isolamento tubazioni

Per l'isolamento termico delle tubazioni sono ammessi materiali sintetici espansi flessibili, a cellule chiuse, contenenti gas inerte; confezionati in coppelle, lastre, nastri. La classe di esecuzione dell'isolamento termico da eseguire sulle tubazioni deve essere quella indicata sugli elaborati progettuali e nell'elenco fluidi allegato alla presente specifica.

Gli spessori indicati per gli isolamenti sono sempre riferiti a materiali aventi coefficiente di conducibilità pari a 0,04 W/m°C, salvo che non sia espressamente indicata la marca ed il tipo di materiale a cui si fa riferimento. L'isolamento delle tubazioni deve rispondere ai requisiti riportati nell'allegato "B" del DPR n. 412 del 26.08.93 - Tab. 1 - Isolamento delle reti di distribuzione del calore negli impianti termici.

Sono ammesse riduzione degli spessori di isolamento di un fattore 0,5 per montanti verticali posati al di qua dell'isolamento termico del fabbricato.

Sono ammesse riduzione dello spessore di isolamento di un fattore 0,3 per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati.

Per materiali con coefficiente diverso, gli spessori devono essere variati secondo il rapporto fra il coefficiente del materiale in esame e quello di riferimento secondo la seguente formula: $s' = [(1 + (2s/d))\lambda/\lambda' - 1] * (d/2)$

Dove:

- λ conducibilità termica di riferimento (0,04 W/m°C)
- s spessore dell'isolamento di riferimento (m)
- λ' conducibilità termica dell'isolante impiegato
- s' spessore minimo del materiale di conducibilità λ' (m)
- d diametro esterno della tubazione (m)

Per il corretto impiego delle fibre di vetro sotto il profilo igienico sanitario ed ambientale, l'Appaltatore deve attenersi alla Circolare Ministero della Sanità n. 23 del 25 novembre 1991.

Gli spessori dell'allegato "B" del DPR n. 412 si applicano per temperature del fluido convogliato sino a 85 °C.

L'isolante deve presentare caratteristiche di reazione al fuoco non inferiore a B_L-s3,d0.

I materiali forniti devono possedere i necessari requisiti di compatibilità per l'uso cui sono destinati e devono essere certificati da istituti riconosciuti; sono accettabili le certificazioni redatte in conformità alle norme UNI, EN, DIN ed ASTM.

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri (Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente "Criteri ambientali minimi"):

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (28)
- se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

I mastici e gli adesivi devono essere idonei per essere impiegati con il tipo di isolante usato, approvato dalla D.L., ed usati in accordo alle raccomandazioni del Produttore.

Tutti i materiali devono giungere in cantiere in imballi originali completamente identificabili, devono riportare apposite etichette indicanti il nome del Produttore, il tipo, lo spessore, la densità e la sigla del materiale contenuto nell'imballo. I prodotti devono essere trasportati su automezzi coperti per evitarne la esposizione alle condizioni atmosferiche; l'immagazzinamento deve avvenire in locali asciutti, coperti e chiusi.

La finitura esterna delle tubazioni dovrà essere realizzata in fogli in PVC autoavvolgente di colore grigio o bianco; spessore 0,35 mm, confezionato in rotoli, per le parti correnti all'interno degli ambienti mentre, limitatamente ai modesti tratti correnti all'esterno, dovrà essere in lamierino di alluminio, in rotoli o in lastre piane di vario spessore, tipo ALP 99.5, UNI 4507. Il tutto completo di curve, pezzi speciali, scatole copri flange.

Art. 90.7 Scarico dei prodotti di combustione

Il generatore di calore dovrà essere raccordato alla canna fumaria esistente, posata esternamente al fabbricato, mediante nuovo canale da fumo costituito da condotto in acciaio Inox a doppia parete con isolamento interposto in lana minerale (sp. 25mm), avente diametro interno non inferiore al raccordo di caldaia; il sistema fumario dovrà risultare completo di curve, distanziali, raccordo ispezione, elemento raccolta incombusti e condensa oltre a tutti gli elementi accessori necessari a dare il sistema finito, stabile e perfettamente funzionante.

Art. 90.8 Valvole, dispositivi e contatori di calore

VALVOLE

Le valvole dovranno avere pressione nominale non inferiore a PN 10, salvo se diversamente indicato nelle specifiche di linea. Le valvole con tenuta in teflon saranno limitate a temperature fino a 140°C. Le valvole con tenuta contenente amianto non devono essere impiegate. Le valvole con corpo in materiale plastico devono essere impiegate solo quanto richiesto dalle specifiche di piping. L'otturatore delle valvole deve essere realizzato con materiale compatibile con il fluido convogliato. Il comando manuale delle valvole deve essere di facile regolazione e se richiesto dalla installazione deve essere corredato con prolunghe (ad esempio valvole installate in cunicoli o pozzetti). In ogni caso si devono sempre prevedere delle opportune prolunghe dei comandi manuali laddove il movimento di chiusura e apertura non è compatibile con la coibentazione della linea.

MANOMETRI

I manometri saranno a sistema Bourdon a movimento centrale. La scala degli strumenti sarà scelta in modo che la pressione normalmente misurata sia sufficientemente prossima al centro scala. Se non diversamente specificato i manometri avranno la cassa in ottone cromato diametro 80 mm, quadrante in alluminio con fondo laccato bianco, scale litografate in nero, raccordo riportato di ottone con perno filettato gas, lancetta di massima trascinabile. I manometri saranno dotati di rubinetto portamanometro a maschio a tre vie con flangia di taratura e serpentino di rame con raccordi in bronzo. I manometri devono essere installati in tutte le posizioni indicate sui disegni e in ogni caso sul collettore di aspirazione delle pompe, sulla mandata di ogni pompa, sull'andata e sul ritorno di ogni diramazione in partenza dal collettore e di ogni derivazione principale.

TERMOMETRI

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato, diametro 80 mm, fondo laccato bianco con scritte litografate in nero.

I termometri saranno completi di pozzetto di inserzione in ottone; i termometri a bulbo avranno la custodia in ottone cromato o in alluminio anodizzato da 200 mm di altezza. La scala degli strumenti sarà scelta in modo che la temperatura di esercizio normalmente misurata sia sufficientemente prossima al centro scala.

I termometri saranno installati dove indicato sui disegni di progetto e in ogni caso sull'andata e sul ritorno di ogni utilizzatore.

VASI DI ESPANSIONE

I vasi di espansione saranno di tipo cilindrico verticale, realizzati in acciaio con verniciatura a fuoco, adatti per impianti di riscaldamento ed impianti idrosanitari; I vasi saranno del tipo a membrana con precarica di azoto; per impieghi in impianti idrosanitari i vasi saranno realizzati in acciaio zincato con membrane di tipo atossico adatte per usi alimentari (D.M. 21.03.1973); ove richiesto i vasi saranno completi di valvola di sicurezza e manometro. I vasi saranno realizzati conformemente alla normativa CE vigente e collaudati INAIL.

POZZETTI

Su tutti i fluidi saranno previsti pozzetti termometrici a protezione delle sonde di temperatura o come punti di prova (test points).

I pozzetti saranno in acciaio inox, ricavato da tubo, con attacchi di linea e dimensioni d'inserzione in accordo con le classi tubazioni. In caso di mancata installazione di strumenti o se previsti come test points, i pozzetti devono essere dotati di tappo e catenella. I pozzetti di temperatura saranno riempiti con olio o grasso conduttore di calore.

FILTRI

I filtri saranno adatti per trattenere tutti i corpi solidi con granulometria > 50 µm, mediante apposite calze filtranti realizzate con materiali di tipo atossico adatti per usi alimentari (D.M. 21.03.1973); corpo in plastica con attacchi filettati fino al DN 50, corpo in bronzo con attacchi flangiati, completi di controflange normalizzate UNI/DIN, bulloni ed accessori di montaggio per diametri maggiori; il filtro deve permettere l'accesso e la sostituzione delle calze filtranti

mediante smontaggio della coppa o del coperchio di ispezione; il filtro deve essere di tipo autopulente con lavaggio in controcorrente degli elementi filtranti azionato tramite un apposito volantino; durante le fasi di lavaggio il filtro deve erogare ugualmente acqua filtrata. Il filtro sarà fornito completo di dispositivo di scarico, manometri a monte ed a valle e imbuto di raccolta acqua.

GRUPPI RIEMPIMENTO

I gruppi di riempimento saranno costituiti da: n. 3 valvole di intercettazione (una per la linea di bypass); n. 1 filtro ad Y; n. 1 valvola di non ritorno; n. 2 manometri; n. 1 gruppo di riduzione di pressione. La pressione massima a monte sarà di 16 bar. La cartuccia contenente tutte le parti mobili ed usurabili del riduttore deve essere estraibile senza smontare il corpo della tubazione, per semplificare le operazioni di manutenzione.

DISCONNETTORI IDRAULICI

Sulle alimentazioni idrauliche agli impianti di riscaldamento e condizionamento dovrà essere previsto un apparecchio "disconnettore idraulico" del tipo a zona di pressione ridotta con copro in bronzo, sede valvole di ritegno in materiale plastico, dischi valvole di ritegno in elastomero, completo di valvola di scarico, valvole di ritegno, attacchi piezometrici. Dovrà essere installato completo di valvole di intercettazione a sfera.

CONTATORI DI CALORE

L'impianto dovrà risultare dotato di nr.2 misuratori di energia da installarsi sulle tubazioni di ritorno rispettivamente in caldaia e nella pompa di calore al fine di poter contabilizzare l'energia immessa nel sistema ai fini dello scorporo dai consumi di gas generali riferiti alla centrale termica ospitante anche altri generatori a servizio di edifici non riferibili a Spazio Kor (nelle more della realizzazione di un'alimentazione gas dedicata).

I contatori di calore dovranno essere conformi alla direttiva MID, costituiti da contatore volumetrico con uscite impulsive, coppia di sonde termometriche con relativi pozzetti ad immersione e modulo elettronico con display elettronico di interfaccia utente per configurazione del sistema e lettura di consumi.

Art. 90.9 *Pompe - Circolatori*

Le elettropompe centrifughe dovranno essere di primaria marca e dotati di marcatura CE; potranno essere del tipo monoblocco o con accoppiamento a mezzo giunto, ad asse verticale atte all'installazione diretta sulla tubazione (on line) o a terra su basamento, a seconda di come riportato negli elaborati e nel computo metrico allegati.

Le elettropompe dovranno essere atte al servizio in bassa pressione dei seguenti circuiti.

- Circuito acqua refrigerata per impianto di condizionamento:

. temperatura di esercizio 7-12 (ovvero 3 - 8 °C con glicole)

- Circuito acqua calda per impianto di riscaldamento:

. temperatura di esercizio 85-75 °C (ovvero 45/40 °C circuiti in pompa di calore)

Pompe - Dovranno essere costituite da coclea in ghisa, girante in ghisa staticamente e dinamicamente equilibrata, flange e controflange di collegamento, guarnizioni, tiranti, bulloni e premistoppa.

La velocità delle pompe non dovrà superare i 1450 giri/1'. Qualora inserite in gruppi di pompaggio a giri variabili (pilotati da inverter) o comunque qualora espressamente richiesto dalla Committente, la velocità delle pompe potrà risultare pari a 2900 r.p.m.

La velocità massima dell'acqua sull'aspirazione non dovrà superare i 3 m/s.

Le pompe dovranno essere progettate e costruite per servizio continuo a pieno carico: 8000 ore/anno.

Le curve caratteristiche prevalenza portata dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa. La prevalenza a mandata chiusa dovrà essere compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le due curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali. Ogni pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30-100% di quella di progetto.

Le pompe dovranno avere velocità critiche torsionali e flessionali differenti di almeno il 30% delle velocità di funzionamento.

Motori elettrici - I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, non inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicata per un coefficiente di maggiorazione di 1,25.

La potenza nominale dovrà comunque essere non inferiore alla potenza assorbita dalla pompa nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori dovranno essere del tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito adatti per il tipo di pompa cui sono destinati, a 4 poli per alimentazione 380/3/50, costruiti secondo tabelle UNEL-MEC B3-IP 55, dotati di protezione Angus all'estremità dell'albero, stagni a getto di manichetta. I motori, collegati alle rispettive pompe complete di giranti, dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente.

I motori con potenza superiore a 15 KW dovranno avviarsi con avviamento stella-triangolo.

Elettropompe in esecuzione gemellare - Dovranno risultare conformi alle prescrizioni tecniche generali di cui sopra. Le elettropompe di tipo gemellare dovranno essere adatte per montaggio in linea, fornite complete di controflange, guarnizioni, tiranti e bulloni se con attacchi a flangia, con bocchettoni a tre pezzi se con attacchi filettati.

Il corpo sarà unico a due sedi diaframmate da un clapet di commutazione che si autoposiziona in funzione della pompa che è in esercizio; dovrà essere realizzato in ghisa con bocca aspirante e premente flangiante o filettante PN 10.

La girante, realizzata in ghisa, dovrà essere del tipo radiale, montata a sbalzo sull'albero motore e provvista di luci di passaggio di dimensioni tali da permettere il flusso dell'acqua anche con pompa ferma.

Circolatori elettronici - Dovranno risultare conformi alle prescrizioni tecniche generali di cui sopra ed idonee per acqua calda e refrigerata; in particolare dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

Corpo pompa a spirale di tipo monoblocco formata dalla parte idraulica in ghisa e motore elettrico sincrono a rotore bagnato; Cassa motore in alluminio; Bocche di aspirazione e mandata in linea, flangiate; Gusci di coibentazione per evitare la dispersione di calore e/o la formazione di condensa sul corpo pompa; labirinti di scarico condensa; Girante in tecnopolimero; Albero motore in acciaio inossidabile temprato montato su bronzine in ceramica lubrificate dallo stesso liquido pompato; Camicia di protezione del rotore in acciaio inossidabile; Anello reggispira in ceramica, anelli di tenuta in etilene propilene; Camicia statore in composito con fibra di carbonio; Motore di tipo sincrono con rotore a magnete permanente. Nel caso di versione gemellare è prevista una valvola automatica del tipo a clapet incorporata nella bocca di mandata per evitare riciclo d'acqua nell'unità a riposo ed una flangia cieca nel caso di manutenzione di uno dei due motori.

Pressione massima corpo pompa: PN 16.

Range di temperatura: -10°C÷110°C

Grado di protezione: IP X4D;

Classe di isolamento: F

Tensione di serie: monofase 220/240 V, 50/60Hz

Valore di pressione sonora ≤ 50 dB(A)

Selezione del tipo di regolazione:

- Numero giri costante (funzionamento come servomotore);
- Δp -c (pressione differenziale costante)
- Δp -v (pressione differenziale variabile)

Conformità a norme CE ed agli standard europei EN 61800-3 - EN 60335-1 - EN 60335-2-51

Circuiti sanitari - Le elettropompe convoglianti acqua sanitaria (calda e fredda) dovranno essere realizzate con corpo pompa, girante, albero, tubo separatore, camicia di rivestimento del rotore, piastra di sostegno del cuscinetto in acciaio inox, cuscinetti in ceramica, anello O-ring e guarnizioni in etilene/propilene. Nel caso di circuiti convoglianti acqua sanitaria non potranno essere utilizzate elettropompe in versione gemellare.

Coibentazione - Le elettropompe che convogliano acqua refrigerata o gelida e comunque fluidi a temperatura inferiore al punto di rugiada dell'aria ambiente, dovranno essere complete di rivestimento coibente nella parte contenente il fluido stesso (corpo pompa) realizzato con le stesse modalità e finiture espresse nella specifiche tecniche relative al rivestimento coibente delle tubazioni.

Antivibranti - Ciascuna elettropompa del tipo a terra, dovrà essere installata completa di giunti antivibranti sia sulla mandata che sull'aspirazione.

Accessori - Ogni elettropompa dovrà essere corredata da valvole a saracinesca di intercettazione a corpo piatto a tenuta morbida in mandata ed in aspirazione (qualora espressamente richiesto le intercettazioni saranno del tipo a sfera), valvole di ritegno sulla mandata, filtri sull'aspirazione (qualora espressamente richiesto), idrometri sulla mandata, completi di rubinetti di prova. Le valvole dovranno essere collegate alle pompe mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa 5 volte la differenza fra i diametri stessi. Nel caso di pompe raggruppate in un'unica linea dovrà risultare:

- i bocchelli delle mandate allineati, il fronte dei basamenti allineati;
- spazio sufficiente dietro ai motori per permettere il passaggio dei cavi di alimentazione elettrica e l'accesso per il personale con relativa attrezzatura della manutenzione.
- spazio sufficiente tra pompa e pompa in modo da permettere facile accesso al personale di conduzione e manutenzione dell'impianto; in qualunque caso tale spazio dovrà essere min. 400 mm.
- altezza dei basamenti di 200 mm. da quota zero.

Art. 90.10 Ventilconvettori

I ventilconvettori dovranno essere di primaria marca e dotati di marcatura CE, idonei per installazione verticale canalizzata, in impianti a 2-tubi; struttura portante in lamiera di acciaio zincato; batteria di scambio termico a 4 ranghi, a pacco alettato con alette in alluminio e tubi in rame, attacchi idraulici reversibili in fase di installazione; gruppo ventilante con ventilatori centrifughi in materiale plastico antistatico, a funzionamento silenzioso, direttamente accoppiati all'albero motore, bilanciati staticamente e dinamicamente; motore elettrico monofase pluri-velocità (di cui n.3 selezionabili) alimentazione 230 V/1/50 Hz in classe B con condensatore sempre inserito; bacinella di raccolta della condensa in plastica; filtro aria di tipo ponderale con superficie a media filtrante in polipropilene, su telaio con guida per facile estraibilità; sono da intendersi inclusi supporti, tasselli e mensolame per il fissaggio a parete.

Il pannello comandi a filo per installazione a parete (uno per ciascun ventilconvettore) dovrà essere completo di commutatore ON/OFF e selettore delle 3-velocità.

Le prestazioni di riferimento di seguito indicate (certificate EUROVENT), si riferiscono alle seguenti condizioni:

temperatura aria ambiente $T_a=20^{\circ}\text{C}$; temperatura acqua ingresso/uscita $T_{in/out}=45/40^{\circ}\text{C}$, velocità del ventilatore massima;

- Potenza o resa termica: 5,44 kW (*)
- Portata aria : 775 m³/h (*)
- Classe filtrazione EN799 (min): G3
- Livello potenza sonora EN 16583:2015 (max): 58 dBA

(*) Sono ammessi valori compresi nel range da 0% a +10% , rispetto ai valori di riferimento riportati

Art. 90.11 Termoregolazione ambiente

Termoregolazione ventilconvettori: La termoregolazione sarà attuata tramite un unico termostato avente funzione di interfaccia con l'utente, agente su tutti i ventilconvettori, per installazione a parete, dotato di sonda di temperatura cieca remotata in ambiente; il set point della temperatura ambiente sarà impostato direttamente sul termostato agente con azione on-off sull'alimentazione elettrica dei fan-coil e sulla pompa di circolazione dedicata.

Termoregolazione pavimento radiante: il pavimento radiante risulterà alimentato tramite nr.2 circuiti miscelati, posti rispettivamente a servizio della zona di ingresso e dell'ambiente principale, facenti capo a relativi circolatori e valvole miscelatrici.

Il controllo della temperatura dell'acqua avverrà in modo distinto per ciascuno dei predetti circuiti mediante rispettiva centralina climatica in grado di variare la temperatura dell'acqua di alimentazione in funzione della temperatura esterna.

Il collettore di distribuzione dell'impianto a pavimento radiante a servizio della "Zona Spettatori" sarà oggetto di rivisitazione al fine di consentirne una gestione indipendente rispetto alle altre porzioni di impianto alimentate tramite lo stesso circuito. In particolare sarà installata una valvola di zona motorizzata a due vie (con funzione ON/OFF) comandata tramite termostato ambiente.

Art. 90.12 Canali dell'aria - diffusori

Il convogliamento dell'aria ai fini del benessere delle persone avverrà tramite condotti conformi alla norma UNI EN 12237:2004 (Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica) e agli obblighi di cui al Decreto Ministeriale 31 marzo 2003 (Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione).

I canali debbono essere realizzati in lamiera di ferro zincato a caldo, avente spessore e dispositivi di irrigidimento sufficienti a impedire ogni deformazione e trasmissione di vibrazioni.

Lo spessore dovrà sempre essere adeguato alle dimensioni della canalizzazione ed alla tipologia di installazione (all'aperto dovranno essere previsti maggiori spessori ed opportuni sistemi di irrigidimento al fine di contrastare gli effetti del vento e della neve) e comunque, salvo diverse prescrizioni di progetto, rispettare i valori minimi riportati nella tabella a fianco.

Il percorso ed il dimensionamento delle canalizzazioni riportate nel progetto esecutivo, sebbene non costituiscano il costruttivo che risulta a carico dell'Appaltatore, si intendono comunque vincolanti e non meramente indicativi ai fini della realizzazione costruttiva pratica: l'Appaltatore non potrà quindi apportare alcun tipo di cambiamento, salvo approvazione preventiva della D.LL..

La superficie interna dei condotti deve essere liscia ed esente da asperità.

Lato maggiore	spessore
fino a 300 mm	0,6 mm
tra 300 e 600 mm	0,8 mm
tra 610 e 1200 mm	1,0 mm
tra 1200 e 1800 mm	1,2 mm
tra 1800 e 2400 mm	1,5 mm
oltre 2410 mm	2,0 mm

La costruzione dei canali deve ridurre al minimo le perdite di carico e la rumorosità; in particolare, le curve saranno costruite con un raggio di curvatura pari a 1,5 volte la larghezza del canale. Qualora, per ragioni di ingombro, fosse necessario eseguire curve a raggio stretto, le curve stesse dovranno essere munite internamente di alette equilibratrici allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Lungo l'intero sviluppo delle canalizzazioni dovranno essere realizzate opportune portine d'ispezione in osservanza alle disposizioni di cui alla UNI EN 12097:2007 "Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte" e secondo la UNI EN 15780:2011 "Ventilazione degli edifici - Condotti - Pulizia dei sistemi di ventilazione".

Come principio generale si assume, salvo diverse indicazioni progettuali e/o della D.LL., che le ispezioni dovranno essere realizzate in corrispondenza delle curve principali e delle diramazioni tenendo comunque conto del raggio di azione dell'apparecchio di pulizia/sanificazione.

Nel caso di condotti circolari si potranno impiegare canali realizzati in lamiera di ferro zincato a caldo, avente spessore e dispositivi di irrigidimento sufficienti a impedire ogni deformazione o tubi spirroidali del tipo disponibili in commercio. L'impiego di condotti flessibili è da intendersi in linea generale vietato, salvo esplicita indicazione progettuale, a titolo esemplificativo con funzione di attenuatori acustici e/o delle vibrazioni. In casi del tutto particolari potranno venire concesse delle deroghe a tale regola, ma solo dopo aver ricevuto ogni volta l'approvazione della Direzione Lavori.

I condotti flessibili, di tipo microperforato, dovranno essere costituiti da uno strato multiplo di fogli di alluminio, con uno strato protettivo di poliestere e una spirale in filo di acciaio ad alta resistenza. Saranno ricoperti da uno strato in fibra di vetro (spessore minimo 25 mm a una densità di 16 kg/m³) e protetti contro il vapore esterno da un foglio di alluminio laminato rinforzato poliestere, il tutto nel rispetto delle prescrizioni in termini di reazione al fuoco di cui al DM 31/03/2003.

In caso di impiego di tali materiali, si dovrà tenere conto che la posa dovrà seguire il criterio di massima tensione possibile del flessibile (in modo che non possa fare da ostacolo al flusso dell'aria), comunque secondo le disposizioni della D.LL..

I canali verranno posati in tratti giuntati longitudinalmente. Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria dalle canalizzazioni stesse.

Quando in una canalizzazione intervengono cambiamenti di sezione o di forma, oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

Gli stacchi laterali, tanto nei canali di mandata che in quelli di aspirazione, non dovranno in genere venire realizzati con pezzi speciali a "T" a 90°, ma con una presa dinamica curva a sezione crescente nel verso del flusso; nei condotti circolari si adotteranno stacchi a 45°, tipo braghe a "Y". Fanno eccezione i casi nei quali la perdita di pressione dinamica nella diramazione è desiderata ai fini del bilanciamento della rete.

In corrispondenza delle diramazioni principali, tanto di mandata che di estrazione, potranno venire richieste serrande di taratura o captatori regolabili, manovrabili con facilità dall'esterno, senza che questo possa comportare richieste di aumenti economici.

Diramazioni, bocchette e anemostati dovranno essere posizionati a una distanza dalle curve non inferiore a 7,5 volte la larghezza del canale. Ove questo requisito non possa venire rispettato, dovranno venire installate nel canale alette equilibratrici per regolarizzare il flusso dell'aria.

Al fine di impedire l'accidentale introduzione di polvere o corpi estranei nei canali, nel corso delle lavorazioni occorrerà procedere alla protezione delle aperture mediante opportuni elementi di protezione. In caso di mancata esecuzione delle suddette protezioni ed allorquando si rilevasse, prima del termine dei lavori, uno stato di imbrattamento delle superfici interne delle canalizzazioni ritenuto non accettabile, l'Appaltatore a sua cura e spese è tenuto a procedere a tutte le attività di pulizia e/o smontaggio necessarie a dare l'impianto perfettamente pulito ed a regola d'arte.

Nell'attraversamento delle pareti, i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso al fine di evitare il propagarsi di rumori e vibrazioni. In corrispondenza di ogni eventuale attraversamento di superfici REI dovrà essere installata una serranda tagliafuoco.

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in modo da evitare l'inflessione degli stessi.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata. Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffiata al tessuto stesso.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi.

Lo staffaggio delle canalizzazioni dovrà avvenire seguendo criteri di insonorizzazione sia per quanto riguarda l'appoggio che l'eventuale attraversamento di pareti o similari, mediante posa di supporti elastici o materiali atti ad evitare la trasmissione delle vibrazioni.

Dopo la posa in opera si dovranno collaudare a pressione, in modo tale da verificare la bontà e la tenuta delle giunzioni e poter intervenire, eventualmente, a correggere le imperfezioni prima di chiudere i controsoffitti e similari strutture di mascheramento.

Le canalizzazioni ed i relativi sistemi di raccordo alle unità ventilanti ed ai terminali di diffusione e ripresa dovranno essere fornite e posate in osservanza alle prescrizioni di cui al DM 31/03/2003 (Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione).

Nel caso in cui la D.LL. dovesse riscontrare vizi o difformità rispetto alle prescrizioni di progetto e/o normative, la D.LL. stessa si riserva la facoltà di ordinare la demolizione e il successivo rifacimento delle parti ritenute non conformi con tutti i relativi oneri e costi a totale carico dell'Appaltatore.

Le bocchette di mandata saranno in alluminio anodizzato, a doppio ordine di alette singolarmente orientabili, senza dispositivo di taratura.

Art. 90.13 Filtro Chiarificatore – addolcitore a cartuccia

FILTRO CHIARIFICATORE-DEFANGATORE: dovrà essere idoneo alla filtrazione e decantazione delle impurità in impianti di riscaldamento, da installarsi sul ritorno a protezione del generatore di calore (su circuito idraulicamente in parallelo dotato di circolatore dedicato); dovranno essere consentite: la possibilità di lavaggio periodico in controcorrente per eliminare e scaricare le impurità che le masse filtranti hanno trattenuto; la possibilità di rabbocchi stagionali al fine di mantenere la giusta quantità di prodotto presente nell'acqua; la possibilità di additivazione di prodotti condizionanti; Caratteristiche tecniche specifiche: Portata di esercizio: 0,5 m³/h; pressione max esercizio: 4 bar

ADDOLCITORE A CARTUCCIA : Il trattamento per addolcimento acqua dell'impianto di riscaldamento dovrà essere attuato mediante stazione di riempimento e reintegro completa di: cartuccia monouso ad attacco rapido, valvola di intercettazione a sfera, rubinetto di spurgo/prelievo dei campioni in uscita e contatore elettronico con display digitale (alimentazione a batteria), diametro ¾", staffa per montaggio a parete e rivestimento termoisolante rimovibile. Sono previste le seguenti funzioni: indicazione volumi acqua lavaggio, riempimento e reintegro impianto; impostazione durezza acqua di alimento in ingresso; segnale preallarme e allarme per sostituzione cartuccia esaurita;

Art. 90.14 Quadro elettrico di Centrale Termica

QUADRO ELETTRICO DI CT: si dovrà procedere alla realizzazione di quadri elettrici e di automazione di Centrale Termica e sottocentrale secondo la logica di controllo e di termoregolazione peculiari del sistema di produzione energia (generatore di calore) e distribuzione del fluido vettore (circolatori elettronici), comprendente l'installazione di interruttori automatici modulari, protezioni salvamotore, portafusibili, contatti ausiliari, spie, selettori manuali, teleruttori e quant'altro necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte

Art. 91. Verifiche e prove preliminari

La verifica e le prove di seguito riportate saranno eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, dando evidenza scritta delle risultanze mediante stesura di apposito verbale.

Durante la realizzazione delle opere ed in modo che esse risultino completate comunque prima della stesura della dichiarazione di ultimazione dei lavori dovranno eseguirsi le seguenti prove:

- verifica preliminare volta ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto corrisponda alle prescrizioni contrattuali sia in termini quantitativi che qualitativi;
- prova idraulica a freddo alla pressione di 6,0 bar, preferibilmente da eseguirsi per fasi successive in funzione della sequenza di costruzione dell'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato e comunque prima di effettuare le prove di seguito indicate

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;

- prova di circolazione, tenuta e dilatazione con acqua calda e refrigerata da eseguirsi solamente in caso di esito positivo della precedente prova idraulica a freddo

Per gli impianti ad acqua calda (ad esclusione degli impianti radianti) e refrigerata, le temperature dell'acqua dovranno essere rispettivamente ad una temperatura di 80°C e 7°C, mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime con i su indicati valori.

Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando in tutte le unità terminali l'acqua arrivi alla temperatura di progetto stabilita, quando le dilatazioni non abbiano luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

- per gli impianti ad aria si procederà anche ad una prova preliminare della circolazione dell'aria stessa portando la temperatura dell'acqua circolante nelle batterie ai valori massimi previsti.

Il Direttore Lavori, ove si riscontrassero risultanze non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato ed in ogni caso alla buona tecnica, redigerà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta sono state psote in essere tutte le modifiche, integrazioni, riparazioni e sostituzioni necessarie a ricondurre l'impianto al regolare funzionamento.

Resta comunque inteso che, nonostante l'esito favorevole delle suddette verifiche e prove in corso d'opera, l'Appaltatore rimane responsabile delle anomalie e non conformità che dovessero riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia di cui al presente Capitolato.

Art. 92. Collaudo - garanzia

L'atto formale di collaudo potrà essere sostituito, nei casi previsti dalla legge, dal Certificato di Regolare Esecuzione del Direttore dei Lavori e dovrà comunque essere emesso entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Il collaudo degli impianti di riscaldamento si deve effettuare durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione dei lavori relativi.

La Ditta ha l'obbligo di effettuare le operazioni di manutenzione e di garantire tutti gli impianti (sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento) dalla fine lavori al rilascio del Certificato di Collaudo.

Risultano inoltre comprese tutte le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fino al termine definitivo dei lavori, secondo gli obblighi connessi agli incarichi di manutenzione previsti dalla legislazione vigente in materia.

L'Appaltatore dovrà inoltre garantire tutti gli impianti oggetto d'appalto per due anni solari a partire dal Certificato di Collaudo finale, risultando altresì compresi nella garanzia gli eventuali danni arrecati dalle suddette anomalie alle strutture, arredi, persone, altri impianti e cose.

Di tale garanzia l'Appaltatore dovrà produrre polizza assicurativa per la durata e l'importo relativo alle singole categorie di opere compiute.

La sottoscrizione delle polizze di garanzia o la sottoscrizione di certificazioni non esonera l'appaltatore dalle responsabilità e dagli obblighi maggiori derivanti dalle vigenti disposizioni di legge.

Pertanto, fino al termine di tali periodi, la ditta deve riparare, tempestivamente ed a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale dell'amministrazione stessa che ne fa uso, oppure a cattiva qualità dei combustibili impiegati od a normale usura.

IMPIANTI ELETTRICI

Art. 93. Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali, le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio cui sono destinati, e, comunque, non diverse (ove necessario) da quanto già installato negli altri reparti; tali componenti dovranno essere sottoposti ad approvazione della D.L. e della S.A. previa consegna di campionature e/o documentazione tecnica descrittiva dei costruttori.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione UNEL, e dove possibile essere ammessi al regime del marchio italiano di qualità (IMQ).

I materiali ferrosi devono soddisfare le prescrizioni del D.P. 15/7/1925.

Per favorire i principi dell'economia circolare e conseguire l'ecosostenibilità dell'intervento la distanza di approvvigionamento dei materiali dovrà essere preferibilmente inferiore ai 150 km.

Qualora la S.A. rifiuti dei materiali, ancorché posti in opera, perché essa a suo insindacabile giudizio li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Art. 94. Leggi e normativa di riferimento impianti elettrici

Normativa vigente

Gli impianti elettrici oggetto del presente disciplinare dovranno essere rispondenti alle seguenti leggi, regolamenti, norme:

- Norme CEI o progetti di norme CEI (in fase di inchiesta pubblica, in vigore alla data della presentazione dell'offerta).
- Prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si eseguiranno i lavori, ed in particolare: Ispettorato del Lavoro, Vigili del Fuoco, ASL, ISPELS.
- Legge n. 186 del 1/3/1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Legge n. 791 del 13/10/1977 - Attuazione della direttiva CEE 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- D.M. 37/08
- DPR n. 547 del 25/4/55 - Norme per la prevenzione degli infortuni.
- Decr. Min. LL.PP. n. 1635 del 28/5/79.
- Circ. Min. Int. n. 68 del 25/11/89.
- Circ. Min. Int. n. 73 del 29/7/71.
- Circ. Min. Int. n. 31 del 31/8/78.
- Regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio di ospedali, case di cura e simili, disposizioni del locale comando dei VV.FF.
- Normative, disposizioni e circolari relative agli impianti di rivelazione fumo ed incendio
- Disposizioni dell'Ente fornitore dell'energia elettrica.
- Disposizioni della società telefonica.
- Leggi, decreti e regolamenti governativi, prefettizi, comunali e di ogni autorità riconosciuta, nonché delle disposizioni che, indirettamente o direttamente, avessero attinenza con l'Appalto in oggetto, siano esse in vigore all'atto dell'Appalto, o siano emanate in corso di esso.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere apportate agli impianti per ottemperare alle prescrizioni degli enti, preposti, o comunque per rendere gli impianti stessi assolutamente conformi alle normative su menzionate saranno completamente a carico della Ditta, che al riguardo non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguire con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

E' altresì a carico della Ditta l'espletamento per conto della S.A., presso l'Ente per il controllo e verifica degli impianti a termini di normativa (ex ISPELS), UTIF, AEM, SIP, di tutte le pratiche relative a denunce, verifiche e collaudi necessari per la normale messa in esercizio dei vari impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, di terra, di produzione di energia mediante gruppo elettrogeno, telefonico, impianto ascensori.

In particolare, le apparecchiature elettriche dovranno essere provviste di marcatura CE e Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e gli impianti dovranno essere eseguiti secondo le norme seguenti:

- Norme CEI 11.1 e succ. varianti e ampliamenti. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali.
- Norme CEI 11.8 fasc. Impianti di terra.
- Norme CEI 14.6. Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza.
- Norme CEI 17.13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- Norme CEI 23.32 e succ. varianti ed ampliamenti. Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.
- Norme CEI 34.21 e succ. varianti ed ampliamenti. Apparecchi di illuminazione.
- Norme CEI 23.31 canali metallici portacavi e portapparecchi. Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici).
- Norme CEI 64.8 e succ. varianti. Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Norme CEI 81.1 e succ. varianti e ampliamenti. Protezioni di strutture contro i fulmini.
- Norme CEI 103.1 fasc. 302 (1971) e succ. varianti e ampliamenti. Impianti telefonici interni.
- Norma UNI EN 12464-1 - Illuminazione dei luoghi di lavoro.

Norme specifiche applicabili

- CEI 20-1 Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi per energia
- CEI 20-13 Cavi isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV)
- CEI 20-19 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V

- CEI 20-21 Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte1 .In regime permanente (fattore di carico 100%)
- CEI 20-22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio
- CEI 20-24 Giunzioni e terminazioni per cavi di energia
- CEI 20-27 Cavi per energia e per segnalamento-Sistema di designazione
- CEI 20-29 Conduttori per cavi isolati
- CEI 20-37 Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1 e 2-Tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1 kV
- CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori
- CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori
- CEI 23-19 Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa.
- CEI 23-22 Tubi per installazioni elettriche-Parte 1 : Prescrizioni generali
- CEI 23-26 Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
- CEI 23-28 Tubi per installazioni elettriche- Parte 2 : Norme particolari per tubi- Sezione uno – Tubi metallici
- CEI 23-29 Cavidotti in materiale plastico rigido
- CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi
- CEI 23-32 Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.
- CEI 64-8 Impiantielettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata

Art. 95. *Modo di esecuzione ed ordine dei lavori*

Di seguito sono specificate le modalità secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere ed a condurre i lavori, anche per quanto non sia sufficientemente chiarito con i disegni e gli elaborati di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà seguire le migliori regole in modo che le opere riescano perfette in ogni parte; dovrà quindi assicurare prestazioni adatte alle esigenze dei singoli lavori e materiali di indubbia provenienza, precisa dimensione, forma, peso, numero, specie e lavorazione indicati nel presente documento e nel computo metrico.

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto.

La Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda l'installazione di macchine e apparecchiature o per dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L. e/o S.A.

Qualora la ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, in facoltà della D.L./S.A. ordinare la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e cioè a completa cura e spese della Ditta.

All'interno delle cassette ed alle estremità dovrà essere lasciata un'adeguata "ricchezza" dei cavi in modo tale da consentire la variazione dei collegamenti e così via.

Non verranno riconosciuti maggiori oneri e/o compensi economici per errata interpretazione del presente documento e/o degli elaborati grafici di progetto.

Null'altra eccezione potrà essere fatta al computo metrico ed agli elaborati grafici, dopo l'assegnazione del lavoro, in merito a quantità e modi di esecuzione dei lavori stessi.

Qualsiasi impianto descritto nel presente documento, e/o riportato in progetto, è da considerarsi fornito, posato in opera e perfettamente funzionante.

Sarà compito dell'Appaltatore verificare preventivamente la completezza di tutti gli impianti contemplati in progetto, considerando l'eventuale aggiunta di tutte quelle forniture e/o opere necessarie al loro perfetto funzionamento, anche se non espressamente specificate e previste in progetto, ma necessarie per il corretto funzionamento e la corretta messa in opera secondo la normativa vigente.

Art. 96. *Oneri a carico dell'Appaltatore*

Sono comprese tutte le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti di cui al presente Capitolato, che dovranno essere consegnati completi e funzionanti in ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Si ricorda espressamente che l'Appaltatore dovrà obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportare tutte quelle modifiche, integrazioni anche di materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che

siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.

Verranno riconosciute economicamente soltanto quelle opere che esuleranno dagli scopi indicati, e che siano ordinate per scritto dalla D.L.

A titolo di esempio si elencano alcune prestazioni che devono intendersi a carico dell'Appaltatore:

- 1) tutti gli allacciamenti ai quadri già predisposti dall'Azienda od alla rete ENEL e TELECOM;
- 2) dare opportuna sistemazione a tutte le canalizzazioni di qualsiasi tipo (compresi, a titolo esemplificativo, i cavi elettrici e telefonici, condotte d'acqua, gas, fognature, ecc.). Ai fini dell'utenza dei servizi pubblici, l'appaltatore dovrà altresì provvedere agli allacciamenti dai suddetti servizi necessari per la funzionalità delle opere;
- 3) zincatura di tutti gli staffaggi ed opere di carpenteria varia. Le zincature dovranno essere effettuate a caldo dopo la lavorazione; non saranno ammesse forature, tagli, saldature od altro dopo la zincatura;
- 4) esecuzione collegamenti equipotenziali di tutte le masse metalliche secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8 e relativa connessione con il conduttore di messa a terra. Il conduttore di messa a terra sarà a carico della Ditta fino al relativo dispersore;
- 5) spese per eventuali occupazioni di suolo pubblico;
- 6) tracce, sfondi e basamenti per Quadri Elettrici e Gruppi Elettrogeni, Gruppi di continuità assoluti ove previsti;
- 7) tutte le opere murarie necessarie per l'installazione degli impianti oggetto del presente appalto;
- 8) tutte le opere di finitura anche solo necessarie per motivi estetici;
- 9) la numerazione di tutti i conduttori in ogni quadro e scatola di derivazione;
- 10) gli eventuali giunti di dilatazione e particolari speciali sugli impianti;
- 11) gli schemi dei quadri elettrici;
- 12) i lay-out di tutti i locali tecnici;
- 13) la sigillatura di tutti gli attraversamenti delle strutture resistenti al fuoco con materiale avente resistenza al fuoco identica a quella della struttura attraversata;
- 14) le targhette sui quadri;
- 15) le targhe con passo non superiore a 1 m su tutte le canaline, sia in vista che sotto pavimento sopra controsoffitto ed in tutti i punti nodali in cui è necessaria l'immediata identificazione del servizio;
- 16) le targhe su tutte le scatole di derivazione, esternamente alle medesime per le cassette da esterno, internamente per le scatole da incasso a parete;
- 17) i disegni di cantiere e tutti i disegni richiesti dalla Direzione Lavori (in triplice copia); si intende per disegni di cantiere tutti i disegni particolareggiati e costruttivi necessari per la completa realizzazione delle opere, nessuno escluso; sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori richiedere a suo insindacabile giudizio tutti i disegni che la medesima riterrà necessari al buon andamento del cantiere ed alla rappresentazione grafica delle opere realizzate;
- 18) i disegni aggiornati a fine lavori di tutti gli impianti in ogni loro parte (in triplice copia più copia riproducibile più copia su supporto informatico); tali disegni saranno utilizzati per la manutenzione e gli eventuali potenziamenti degli impianti realizzati, dovranno quindi essere costruttivi e particolareggiati;
- 19) le monografie con le istruzioni per la gestione degli impianti, i dati per la normale manutenzione, le descrizioni di funzionamento, l'elencazione dei pezzi di ricambio e tutti i calcoli di dettaglio (in triplice copia);
- 20) le prove in corso d'opera ed all'atto della messa in marcia degli impianti per garantire il perfetto funzionamento senza inconvenienti di alcun genere;
- 21) l'assistenza e i materiali necessari per i collaudi parziali e finali comprese le strumentazioni necessarie per i medesimi;
- 22) l'istruzione del personale addetto al funzionamento ed alla normale manutenzione degli impianti;
- 23) l'assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario alla completa messa a regime dei medesimi (i periodi previsti ed il personale messo a disposizione dovranno essere indicati in offerta);
- 24) la certificazione che tutti gli impianti sono stati realizzati a norme CEI (secondo D.M. 37/08).

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare agli impianti ultimati e funzionanti:

a) Documentazione tecnica

- a1) la verifica dei progetti di tutti gli impianti compresi nell'appalto e la relativa progettazione integrativa di cantiere, compresa ogni incombenza e spesa per denunce, approvazioni licenze, collaudi, ecc. che al riguardo fossero prescritti;

- a2) stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature, compreso i quadri elettrici, particolari costruttivi e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala 1:10 e 1:20;
- a3) disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti;
- a4) fornitura, a lavori ultimati, di tre copie di tutti i disegni aggiornati, compresi i particolari costruttivi; due copie su supporto informatico dei disegni di cui sopra e manuale di conduzione e manutenzione completi come descritto al capitolo relativo nella parte tecnica. Le copie devono essere colorate (in vari colori e con legenda annessa) per quanto riguarda i canali ed apparecchiature da evidenziare.
- a5) presentazione di studi, calcoli, certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente.
- a6) tutti gli elaborati tecnici, comprendenti disegni, relazioni e quant'altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari Enti (VV.FF., ISPESL, ecc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.
- a7) fornitura di copie degli schemi di ogni centrale poste su quadri di legno con fronte in plexiglas;
- a8) fornitura di un giornale dei lavori sul quale verranno scritte tutte le decisioni prese in occasione di ogni sopralluogo in cantiere ed il normale avanzamento dei lavori.
- a9) presentazione di un programma lavori entro 10 gg. dal verbale di inizio lavori.
- a10) presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima delle installazioni stesse;
- a11) rilasciare la "dichiarazione di conformità", in ottemperanza al D.M. 37/08
- a12) rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detta dichiarazione dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n. di omologazione e il termine di validità;
- a13) graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori, tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante;
- a14) effettuare la verifica della equipotenzialità di tutto l'impianto e rilasciare una certificazione firmata da un tecnico abilitato;
- a15) redazione degli schemi di potenza e funzionali di tutti i quadri elettrici in appalto e delle linee di collegamento con le apparecchiature in campo;
- a16) la stesura dei disegni costruttivi e di cantiere necessari per una corretta esecuzione dei lavori nel rispetto degli elaborati di progetto e di tutti i disegni richiesti dalla D.L.
- a17) una documentazione fotografica sufficiente ed una compiuta descrizione delle opere sia in fase esecutiva che a lavori ultimati.
- b) Installazione impianti
- b1) fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte ecc.;
- b2) eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali;
- b3) smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definito;
- b4) smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- b5) protezione mediante fasciature, copertura, ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- b6) le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'Installatore;
- b7) le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato;
- b8) le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione;
- b9) montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;
- b10) custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali;
- b11) il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori;
- b12) lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui;
- b13) tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali e negli altri luoghi previsti dal progetto;

- b14) la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza;
- b15) approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee utenze, consumi, smobilizzi, ecc.;
- b16) coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento.
- b17) la pulizia finale ed in corso d'opera dei locali e degli impianti. Stante la particolare destinazione degli ambienti, la pulizia finale di ogni locale, centrali tecnologiche comprese, dovrà essere eseguita in modo molto accurato su ogni superficie (pavimenti, pareti, controsoffitti, etc.) al fine di eliminare ogni traccia di polvere. Le opere di pulizia finale dovranno essere eseguite da Ditte all'uopo specializzate ed attrezzate. Le modalità di esecuzione di dette opere saranno concordate con la Direzione Lavori.
- Anche in corso d'opera dovrà osservarsi la massima diligenza per eliminare giornalmente i residui di lavorazioni ecc., al fine di evitare la formazione di polvere nei locali. Sempre a tal fine l'Impresa dovrà provvedere a sigillare tutte le aperture verso l'esterno del fabbricato anche mediante soluzioni a carattere provvisorio (teli in polietilene, ecc.).
- c) Tarature, prove e collaudi
- c1) operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto;
- c2) la messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- c3) collaudi che la D.L. ordina di far eseguire;
- c4) esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto dalla D.L., con almeno una settimana in anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento;
- c5) spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- c6) spese per i collaudatori e gli assistenti al collaudo qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo;
- c7) effettuare le misure e verifiche della equipotenzialità di tutte le parti degli impianti e della loro relativa messa a terra. La Ditta dovrà rilasciare apposito certificato redatto da un professionista abilitato;
- c8) la fornitura del personale e dei mezzi d'opera occorrenti per la esecuzione del collaudo generale amministrativo escluse le spese relative all'onorario del Collaudatore. La fornitura del personale e dei mezzi d'opera occorrenti per la esecuzione dei collaudi tecnici degli impianti e del collaudo statico delle opere strutturali, comprese le spese relative all'Onorario dei collaudatori. I rispettivi ufficiali collaudatori saranno nominati dall'Impresa, tra tecnici all'uopo abilitati e di gradimento della D.L.;
- c9) l'esecuzione di prove e verifiche richieste dalla Direzione dei lavori con relative relazioni e certificazioni.
- Tutti i componenti e i materiali da installare dovranno rispettare le descrizioni e le caratteristiche tecnicoprestazionali qui richieste.

Relativamente alla tipologia delle opere e lavorazioni in questione i materiali impiegati dovranno essere rispondenti a quanto indicato dal Decreto 22 gennaio 2008, n°37 e a tutte le norme UNI-CEI-CTI-VV.F di riferimento; inoltre tutti i materiali impiegati dovranno essere corredati di marcatura CE e di attestato di conformità alla direttiva CEE relativa.

Al termine dei lavori la Ditta dovrà fornire alla Stazione Appaltante:

- Disegni esecutivi finali degli impianti eseguiti corredati di piante ed eventuali sezioni su cui saranno riportati i percorsi di tutte le canalizzazioni protettive distinte per i vari impianti completi dell'indicazione dei tipi, delle dimensioni e delle linee o dei cavi contenuti e le posizioni e i tipi di tutte le utenze e apparecchiature installate;
- Schemi unifilari dei quadri elettrici con indicati campi e valori effettivi di taratura dei relè;
- Schemi funzionali e di collegamento dei vari apparecchi e degli eventuali impianti o dispositivi di segnalazione, comando, controllo, ecc.;
- Documenti tecnico-illustrativi di tutte le apparecchiature installate completi di dati e caratteristiche ed istruzioni per l'uso e la manutenzione in lingua italiana;
- Quanto altro necessario ad accertare qualsiasi dettaglio degli impianti;
- I nulla osta di tutti gli enti o autorità preposte necessari per la detenzione e l'uso delle apparecchiature di rivelazione fumo in conformità a quanto citato precedentemente;

E' in particolare a carico della Ditta l'espletamento di tutte le pratiche, anche quelle a nome e per conto della S.A. necessarie per ottenere i nulla-osta e tutte le autorizzazioni.

Art. 97. Designazione delle opere

Le opere inerenti agli impianti elettrici comprendono più in generale le seguenti lavorazioni:

- *Sostituzione dei corpi illuminanti nelle aree aperte al pubblico*
- *Realizzazione di nuove linee e collegamenti elettrici a servizio dell'impianto termico*
- *Realizzazione di nuovi quadri elettrici e di automazione in Centrale termica e sottocentrale*

Art. 98. Verifiche e prove preliminari

Si intendono tutte quelle operazioni atte a consentire la verifica della conformità delle apparecchiature e degli impianti alle pattuizioni contrattuali, la loro corretta installazione ed esecuzione ed il loro regolare funzionamento.

Le prove e verifiche preliminari saranno eseguite in contraddittorio fra la D.L. e la Ditta e verbalizzate.

A) VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti gli apparecchi, materiali, etc., sia stato eseguito correttamente e secondo le buone regole dell'arte e che la qualità dei componenti impiegati non sia inferiore alle prescrizioni contrattuali.

B) VERIFICA FINALE DI FUNZIONAMENTO

All'ultimazione dei lavori la D.L. eseguirà tutte le prove e verifiche che riterrà opportune per controllare il corretto funzionamento degli impianti anche con riferimento alle prestazioni e funzioni previste in capitolato.

In particolare, le verifiche da eseguire sono:

- verifica del valore di resistività dell'impianto generale di terra in conformità a quanto previsto dalle normative;
- misura dell'impedenza dell'anello di guasto e verifica coordinamento protezioni secondo CEI 64-8;
- verifica sfilabilità cavi e sezioni dimensioni canalizzazioni;
- verifica collegamenti e nodi equipotenziali sempre secondo CEI 64/8 parte 7;
- verifica misure di isolamento;
- verifica di funzionamento dei dispositivi di isolamento;
- verifica caduta di tensione tra QGBT e utenza più sfavorita;
- misura tensione di passo o contatto;
- controllo a vista impianti.

Art. 99. Collaudo - garanzia

La S.A. si riserva la facoltà di fare eseguire un collaudo finale dei lavori eseguiti da parte di tecnici di propria fiducia che potrà essere anche il D.L.

Art. 100. Specifiche tecniche impianti elettrici

Art. 100.1 Canalizzazioni e tubazioni portacavi

Dovranno essere conformi alle norme CEI ed ai disegni di progetto in cui sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

Ad integrazione e completamento di quanto la rappresentazione grafica consente di indicare si precisa quanto segue:

- La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clips strette con viti è ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno canalette e tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per i tubi, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile. All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve etc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Negli impianti in vista (generalmente stagni) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di prestazione previsto.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuti dovrà essere almeno pari a:

- 1,5 per le linee luce, fm e simili;
- 1,5 per le linee telefoniche;
- 1,5 per i cavi coassiali di impianto TV.

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto. Analogamente alle dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni interrate dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa: (salvo diversa prescrizione di progetto o indicazione della D.L.)

- Essere di materiale termoplastico (pvc) e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento;
- Avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua;
- Essere posate a non meno di 0,7 m di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato.
- Dovranno essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 15 m nei tratti rettilinei;
- I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua;
- Il tratto entrante nel fabbricato deve essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua;
- Dopo aver infilato i cavi, le estremità all'interno e/o all'esterno del fabbricato dovranno essere chiuse con un tappo e sigillate o con un passacavo stagno secondo quanto indicato sui disegni;
- Tutti i pozzetti dovranno essere senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua. Prima della chiusura di tracce o scavi, e di eventuali controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, dovrà essere avvisato con sufficiente anticipo il D.L., in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni.
- Tutte le variazioni dei percorsi rispetto a quelli di progetto dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., ed essere riportate sui disegni da consegnare alla Committente al termine dei lavori stessi.

Art. 100.2 Cavi e conduttori

I dimensionamenti indicati sulla documentazione devono essere intesi come indicazioni di limiti inferiori. La Ditta dovrà provvedere per suo conto ad effettuare tutti i controlli e le verifiche affinché i conduttori installati rispettino tutti i vincoli di carattere normativo e funzionale. Qualora in conseguenza di queste verifiche dovesse risultare necessario il ricorso a sezioni maggiori di quelle indicate, la Ditta dovrà provvedere, senza che da ciò derivi oneri per il Committente.

Criteri di dimensionamento

- il limite della caduta di tensione (che deve risultare inferiore al 4% fra le sbarre di cabina ed il punto finale (utilizzatore), ipotizzando il funzionamento ai valori nominali (riferiti alla taratura termica degli interruttori)
- il limite della portata, per assicurare in condizioni nominali un margine del 30% alla temperatura di 45 C
- il limite dell'energia termica passante (v. CEI 64-8)

Condizioni di posa

- I cavi devono collegare sia i quadri elettrici o le apparecchiature elettriche tra loro, sia i quadri elettrici alle utenze.
- Il riferimento ai cavi comprende sempre anche le giunzioni e le terminazioni, che devono essere realizzate secondo quanto indicato dalle norme (CEI 20-24, 20-33)
- Le giunzioni per derivazione dei cavi nei tratti in tubazioni o canalette sono ammesse solo per circuiti luce e solo in apposite scatole di derivazioni.
- Non sono invece ammesse giunzioni per i cavi relativi alla distribuzione primaria.

Materiali costituenti

- Tutti i cavi dovranno avere impresso il marchio IMQ-CEI. Le sezioni adottabili sono quelle corrispondenti alla tab. UNEL 35024.
- I colori ammessi per il rivestimento dei conduttori d'energia sono:
 - -fase L1 marrone
 - -fase L2 grigio

- -fase L3 nero
- -neutro N blu chiaro
- -terra PE gialloverde

Art. 100.3 *Apparecchi di comando per usi domestici e similari*

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23.11/68 - V1/81 - V2/86 23.9/87 e successive varianti.

Caratteristiche generali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 10/16 A
- tensione di prova per 1' 2 KV
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive;
- tasto di superficie "elevata" onde facilitarne la manovra da parte dell'operatore. Se richiesto specificatamente sarà completo di elemento indicatore di funzione;
- viti di serraggio dei conduttori;
- contatti in lega di argento.

Art. 100.4 **Corpi illuminanti**

Generalità

Gli apparecchi illuminanti, le cui specifiche e caratteristiche risultano riportate negli elaborati grafici, dovranno essere completamente rispondenti alle Norme CEI 34.21/ 23/ 27/ 28/ 29/ 31/ 32/ 34/ 36/ 37/ 38/ 45 ovvero ad altre Norme CEI e disposizioni di legge che dovessero successivamente essere emanate, ad integrazione o sostituzione di quelle citate.

Ciascun apparecchio dovrà essere completo e funzionante in ogni sua parte, caratterizzato da robustezza, precisione di lavorazione e accuratezza di finitura, esente da vibrazioni e rumori dovuti a reattori.

Equipaggiato con lampade ed integralmente cablato, provvisto di morsettiera sia per i collegamenti interni, sia per il collegamento ai punti luce predisposti.

I tubi lineari saranno ad accensione normale, avranno diam. di 26 mm, saranno caratterizzati da alta efficienza luminosa e da elevata resa cromatica, con temperatura di colore 4000–4200°K od altra a scelta D.L.

Gli involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per manutenzione dovranno essere collegati in modo permanente e sicuro a un morsetto di terra.

Il conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a 1,5 mmq e sarà contraddistinto da rivestimento isolante giallo verde.

Tutte le apparecchiature accessorie contenute nell'apparecchio illuminante, quali starter, condensatore, reattore, zoccoli, e relativi elementi per l'innesto e l'interconnessione, dovranno risultare facilmente smontabili e sostituibili: l'uso di rivettature o "pinzature" è esplicitamente vietato.

I cablaggi interni dovranno essere realizzati con conduttori in rame, aventi sezione non inferiore a 1 mmq, aventi isolamento e rivestimento resistenti al calore, o conduttori in rame isolati con gomma siliconica resistente al calore e rivestiti con treccia di fibra di vetro trattata, in conformità alle Norme 20.19.

Il cassetto metallico o in resina, costituente il corpo dell'apparecchio illuminante, deve essere corredato di guarnizione elastica, di materiale anti invecchiante, posta in adeguata sede, coerentemente al grado di protezione IP prescritto per ciascun tipo di apparecchio. Anche l'entrata del cavo di alimentazione dovrà corrispondere al grado di protezione IP prescritto.

I cassonetti metallici devono essere realizzati con lamiera di acciaio, trattata e preparata, verniciata a fuoco o con altro procedimento di pari efficacia, con tinta grigia o nera o altra da definirsi in sede contrattuale.

I condensatori di rifasamento devono essere a bassissime perdite, adatti alla elevata temperatura presente nell'apparecchio e devono realizzare alla tensione nominale di 220 V, il rifasamento a fattore di potenza non inferiore a 0.95.

Tutti gli apparecchi devono soddisfare alle norme o leggi riguardanti il livello di disturbo elettromagnetico ammissibile. Fusibili di protezione agevolmente sostituibili, montati su portafusibili fissi. Nei corpi illuminanti privi di schermo diffusore è richiesta la diretta accessibilità dei fusibili.

Morsettiera in materiale termoindurente e viti o levette inossidabili per il fissaggio dei componenti e degli eventuali schermi.

Accessori, tasselli, staffe, supporti e quant'altro necessario per l'ancoraggio del corpo illuminante a soffitto, controsoffitto, pareti e strutture di qualsiasi natura.

Protezione contro i Contatti Diretti

La protezione contro i contatti diretti viene realizzata realizzata sia mediante isolamento delle parti attive (CEI 64-8/4 art. 412.1 e seguenti), sia racchiudendo le parti attive entro involucri o barriere tali da assicurare un grado di protezione non inferiore a IPXXB o grado di protezione IPXXD se parti superiori di involucri o barriere a portata di mano.

Protezione contro i Contatti Indiretti

L'installazione degli interruttori differenziali assicurerà il coordinamento con l'impianto di terra, garantendo la tempestiva interruzione del circuito qualora le tensioni di contatto assumano valori pericolosi (superiori a 50 V per un tempo superiore a 1 secondo).

Essendo l'impianto configurabile come un sistema TT saranno adottati dispositivi di protezione ad intervento differenziale su tutte le linee in modo da soddisfare, in qualsiasi punto del circuito, la condizione:

$$Ra \times Ia < UL$$

dove :

- * *Ra è la resistenza totale del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm;*
- * *Ia è il valore, in ampere, della corrente che provoca il funzionamento del dispositivo di protezione (nel nostro caso essendo del tipo differenziale, la corrisponde alla corrente di intervento Id del differenziale);*
- * *UL è la tensione di contatto limite convenzionale pari a 50 V in c.a. valore efficace.*

Protezione contro i Sovraccarichi

La protezione delle linee contro i sovraccarichi si otterrà installando "a monte" di ogni linea, ai sensi di CEI 64-8/4 art. 433.2, una protezione di tipo magnetotermico con corrente nominale I_n inferiore alla portata I_z della conduttura sottesa, calcolata per le varie condizioni di posa e per una temperatura ambiente di 30 gradi centigradi, alla corrente di normale funzionamento della linea I_b . Quindi:

- $I_b \leq I_n \leq I_z$;
- $I_f \leq 1,45 \times I_z$;

dove:

I_b = Corrente di impiego del circuito

I_z = Portata a regime permanente della conduttura

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione

I_f = Corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

La massima portata I_z delle condutture è stata determinata utilizzando la tabella IEC 364-5-523 per cavi in rame, per le diverse condizioni di posa dei vari circuiti e commisurata alla effettiva potenza totale che si prevede installare.

I vari interruttori di protezione saranno del tipo conforme alla norma CEI 23-3, ed assicurano in tal modo la protezione delle linee contro le correnti di sovraccarico.

Protezione contro i corto circuiti

La protezione delle linee contro le correnti di corto circuito è ottenuta installando a monte di ogni linea una protezione di tipo magnetotermico con adeguato potere di interruzione calcolato nel punto di installazione (Pubblicazione CEI 64-50); nella fattispecie gli interruttori devono avere un potere di interruzione non inferiore a 6 KA per i circuiti trifase e 4,5 KA per i monofase.

Per tutte le linee dev' essere inoltre rispettata la norma CEI 64-8/4 art. 434.3, mentre per quanto riguarda l'energia specifica passante è stato verificato che nelle varie protezioni in caso di corto circuito non viene mai superato il limite ammesso dall'isolante dei cavi, con le notazioni indicate in CEI 64-8/4 art. 434.3.2.

Cadute di tensione

Le linee principali di distribuzione sono state dimensionate per contenere il valore della caduta di tensione entro i limiti sottoindicati:

- *Linee FM: DV% max = 4%*
- *Linee Luce: DV% max = 4%*

Impianto di terra

Tutte le masse estranee (suscettibili di introdurre potenziali pericolosi) devono essere collegate ad un conduttore equipotenziale avente sezione non inferiore a 2,5 mmq se è prevista protezione meccanica (tubo), oppure 4 mmq se non protetto. Sono da collegare mediante conduttori equipotenziali, le tubazioni dell'acqua, calda e fredda, del gas, degli scarichi caloriferi. E' sufficiente effettuare un solo collegamento nei punti suscettibili di introdurre potenziali

pericolosi. Le Norme non richiedono l'accessibilità delle connessioni alle tubazioni. Entro 30 giorni dal rilascio della dichiarazione di conformità, previa misurazione del valore della resistenza di terra da parte di ditta abilitata, la committenza provvederà alla compilazione e spedizione della modulistica prevista dal D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462 agli enti di competenza.

Art. 101. Designazione delle opere

Le opere edili comprendono le seguenti lavorazioni:

- Posa di isolamento termico sopra le volte di copertura
- Opere provvisionali per l'accesso al sottotetto dall'esterno
- Opere provvisionali per l'installazione di corpi illuminanti in quota
- Opere edili di supporto ed assistenza agli impianti

Art. 102. Opere provvisionali

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.

Ponteggi a sbalzo

Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:

- 1) il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata per più di m 1,20;
- 2) i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
- 3) le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
- 4) i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.

Ponteggi metallici a struttura scomponibile

Andranno montati da personale formato, informato ed addestrato per tale lavorazione e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
- 2) le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
- 3) l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piatta e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- 4) i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
- 5) i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interassi maggiori o uguali a m 1,80;
- 6) le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;
- 7) i ponteggi metallici di altezza superiore a m 20 o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

Puntelli: interventi provvisori

Usati per eseguire parti di demolizioni su elementi strutturali e non, il modo da permettere ai lavoratori l'esecuzione in piena sicurezza. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate. L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti. I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione. I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

Art. 103. Demolizioni

Le demolizioni relative a manufatti e murature prevedono il relativo trasporto e smaltimento del materiale non riutilizzabile in discariche autorizzate compreso l'onere di discarica.

Ove sia necessario, l'Impresa è obbligata ad accertare con la massima cura la struttura ed ogni elemento che deve essere demolito sia nel suo complesso, sia nei particolari in modo da conoscerne la natura, lo stato di conservazione e le tecniche costruttive, con particolare riferimento alle scogliere esistenti. L'Impresa potrà intraprendere le demolizioni in ottemperanza alle norme di cui dall'art.71 all'art.76 del D.P.R. gennaio 1956 n.164 con mezzi che crederà più opportuni previa approvazione della Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dall'esecuzione dei lavori di demolizione sia l'Amministrazione Appaltante che i suoi Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

Per quanto riguarda il personale e gli attrezzi l'Impresa dovrà osservare le seguenti prescrizioni unitamente a quelle contenute nei piani di sicurezza di cui all'art. 31) della Legge 415/98 e s.m.i.: il personale addetto alle opere di demolizione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori, che per la individuazione immediata di condizioni di pericolo;

l'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta all'autorità di un dirigente; ogni gruppo di dieci persone dovrà essere guidato e sorvegliato da un caposquadra; i materiali ed ogni altro attrezzo che agisca per urto non dovranno essere impiegati qualora la stabilità delle strutture non lo consentisse;

si preferiranno mezzi di demolizione quali escavatori o gru semoventi.

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura; in corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune opere per proteggere i passaggi stessi.

È vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, tutto quanto indebitamente demolito dovrà essere ricostruito e rimesso in ripristino dall'Impresa, a sua cura e spese, senza alcun compenso.

Art. 104. *Movimenti terra, scavi, rinterri*

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione 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 nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Scavi di fondazione o in trincea

Per scavi di fondazione in generale s'intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per la fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo nel debito conto il D.M. 11 marzo 1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione oltre le relative circolari MLP 24 settembre 1988, n. 30483. Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a

gradini ed anche con determinate contropendenze. Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi sia delle murature. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellature o sbatacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori. Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; però, i legnami che a giudizio della Direzione Lavori non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro dovranno essere abbandonati negli scavi. Dovrà essere di questo tipo lo scavo previsto per la realizzazione della fossa ascensore e per le sottofondazioni e sottomurazioni previste nella relazione delle nuove partizioni interne.

Rilevati e rinterri

per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono o si gonfiano generando spinte. Nella formazione di suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggior 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. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione Lavori. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Art. 105. Conglomerati, calcestruzzi semplici ed armati

Si richiamano in particolare la Legge 05.11.1971 n. 1086 e di successivi D.M. contenenti le "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e strutture metalliche", ed il R.D. 16.11.1939 n. 2228 per l'accettazione dei leganti idraulici.

I conglomerati cementizi per sottofondazioni dovranno essere confezionati in modo da fornire una resistenza caratteristica R'_{bk} maggiore di 100 kg./cmq, utilizzando una dosatura di kg 150-200 di cemento Portland R 325 per mc.

I calcestruzzi per fondazione ed elevazione sono suddivisi nelle classi R200, R250, R300, R400, R500.

Le dosature minime di cemento, riferite al mc. di miscela inerte asciutta, dovranno essere le seguenti per ognuna delle classi di riferimento:

Classe R 200 = kg 280 di cemento Portland R 325

Classe R 250 = kg 300 di cemento Portland R 325

Classe R 300 = kg 350 di cemento Portland R 325

Classe R 400 = kg 350 di cemento tipo 425

Classe R 500 = kg 400 di cemento tipo 425

Tali dosature minime devono essere rispettate in continuità anche se, dopo l'esecuzione delle prove preliminari, risultasse che il quantitativo di cemento necessario per il rispetto delle caratteristiche di resistenza proprie della classe di calcestruzzo assegnata fosse effettivamente minore rispetto alla dosatura minima.

Nel caso invece che per il raggiungimento delle caratteristiche di resistenza proprie della classe di calcestruzzo assegnata il quantitativo di cemento necessario, a seguito delle prove preliminari, dovesse risultare maggiore della dosatura minima, deve essere impiegato il quantitativo maggiorato a spese dell'Appaltatore il quale non può richiedere nessun compenso.

La Direzione Lavori si riserva a suo insindacabile giudizio di richiedere l'uso di cemento tipo 425 anche per le classi di calcestruzzi R 200, R 250 e R 300.

Se il calcestruzzo a basso contenuto d'acqua presenta una consistenza troppo asciutta e quindi una lavorabilità insufficiente, si può incrementare la dosatura dell'acqua, ma parallelamente si deve incrementare la dosatura del cemento perché rimanga sempre immutato il rapporto acqua cemento iniziale.

L'incremento di dosatura del cemento resta a completo carico dell'Appaltatore.

La lavorabilità del calcestruzzo può essere migliorata anche mediante l'impiego di appropriati additivi fluidificanti.

La confezione del calcestruzzo deve essere normalmente effettuata con mezzo meccanico. Può essere ammessa la confezione a mano solo per i piccoli quantitativi isolati.

I mezzi per la confezione del calcestruzzo devono, in ogni caso essere adeguati all'entità delle opere da realizzare ed ai relativi programmi di esecuzione, considerato altresì che deve essere assicurata la regolare continuità delle operazioni di getto di ogni singola struttura, in ogni modo che le interruzioni non siano superiori a 30 minuti primi.

La dosatura dei componenti dell'impasto deve essere normalmente effettuata con apparecchiatura meccanica.

Le quantità e le caratteristiche dei singoli componenti l'impasto da confezionare, devono essere costanti ed esattamente corrispondenti a quelle risultanti come optimum dalle prove preliminari eseguite per una determinata classe di calcestruzzo.

Quando la temperatura scende al di sotto di valori non compatibili con la buona riuscita dei getti e della loro maturazione, qualora dai programmi operativi non sia permessa l'interruzione della produzione, si deve impiegare, in sede di confezione del calcestruzzo additivi antigelo secondo le dosi, le modalità, i limiti di temperature minime sopportabili ed i tempi minimi entro cui il prodotto è effettivamente operante, dettati dal fornitore. L'impiego di tali prodotti non deve in alcun modo compromettere i limiti di resistenza richiesti al calcestruzzo di una determinata classe; allo scopo deve essere preventivamente effettuata una verifica mediante una serie di prove cubiche sul calcestruzzo opportunamente miscelato con l'additivo antigelo.

In ogni caso l'Appaltatore non può procedere all'esecuzione di impasti e di getti a temperature, comprese quelle prevedibili notturne, inferiore a +4 C° se non con precisa autorizzazione della Direzione Lavori,

Comunque quando diano da temere improvvise gelate i getti da poco completati devono essere adeguatamente protetti.

Il trasporto del calcestruzzo ai punti di getto deve essere effettuato coi mezzi più idonei e rapidi, atti ad evitare la separazione dei singoli elementi componenti l'impasto. Il tempo intercorrente dal momento del carico del calcestruzzo sul mezzo di trasporto a quello di posa nelle casseforme non deve essere maggiore di 15 minuti, salvo che il mezzo di trasporto non sia munito di miscelatore.

Il calcestruzzo non deve essere scaricato nella sede di getto, qualunque sia l'attrezzatura usata da un'altezza maggiore di m. 1,50.

Il calcestruzzo può anche essere trasportato a mezzo di pompe del tipo a spinta meccanica; in questo caso per migliorarne la fluidità possono essere aggiunti, a completo onere dell'Appaltatore, additivi fluidificanti.

Il disarmo deve essere effettuato solo quanto il calcestruzzo ha completato la propria maturazione e deve essere condotto con tutte le precauzioni del caso, senza urti, scosse o sollecitazioni impreviste, perché la struttura o parte di essa sia sottoposta alle tensioni di progetto con opportuna progressione.

Eventuali danni dovuti a imperfetta o mancata applicazione delle prescrizioni suddette sono a completo carico dell'Appaltatore e comporteranno la demolizione delle opere non conformi a giudizio insindacabile della Direzione Lavori,

In sede di disarmo, specialmente per le opere a faccia vista, si deve avere cura di evitare spigolature e danni alla superficie dei getti.

Le opere danneggiate durante il disarmo saranno passibili di demolizione.

Qualora l'Appaltatore ritenga opportuno lasciare inseriti nel getto tubi, cassette, ecc. dovrà chiederne preventiva autorizzazione alla Direzione Lavori, In tal caso, comunque, non potranno essere richiesti compensi o sovrapprezzi di sorta.

Tutti i calcestruzzi armati, anche debolmente, devono essere gettati entro casseforme.

Il tempo occorrente tra il getto delle strutture armate ed il disarmo sarà stabilito dall'Impresa, previo consenso della D.L. e con rispetto delle norme vigenti.

Resta comunque inteso che qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in c.a., all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione, in conformità al progetto.

Per permettere il controllo regolare del c.l.s., durante il getto dovranno essere eseguiti dei cubi di cm 15 di lato, con prelevamento di c.l.s. durante la messa in opera nelle casseforme, mediante stampi forniti dall'Impresa.

Parte di tali cubi saranno sottoposti a prove di compressione, in laboratorio concordato con la D.L. in numero non inferiore a quello prescritto dalle normative vigenti.

Parimenti prelevati in contraddittorio con l'Impresa saranno i campioni di ferro per c.a. da inviare ad un laboratorio ufficiale di prova.

Tutte le spese relative alle suddette prove ed analisi, ivi compreso il prelevamento dei campioni, sono a completo carico dell'Impresa.

Le armature metalliche devono essere tagliate e sagomate secondo i disegni del progetto. La piegatura deve essere effettuata a fresco e meccanicamente o con altra attrezzatura idonea ad ottenere i raggi di curvatura previsti.

Le giunzioni devono essere effettuate solo quando le barre necessarie devono essere di lunghezza maggiore di quella commerciale.

Le giunzioni per sovrapposizione devono essere particolarmente curate quando si trovano in una zona tesa del calcestruzzo. Il tratto di sovrapposizione deve essere sufficiente a garantire l'ancoraggio a ciascuna delle due barre: nell'esecuzione devono essere osservate le prescrizioni delle Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale, precompresso e per le strutture metalliche.

Le barre di armatura devono essere libere da ogni sostanza o materiale eterogeneo che possa compromettere la perfetta aderenza col calcestruzzo; devono essere poste in opera esattamente secondo il numero, dimensioni, forma e posizioni prescritti in progetto.

Le barre devono essere legate fra di loro con fili di ferro cotto in tutti i punti di intersezione, perché costituiscano una gabbia rigida, idonea a conservare la propria esatta posizione senza alcuna deformazione in corso di getto.

Si deve inoltre verificare che la distanza corrente dai ferri più esterni della gabbia, alla cassaforma più adiacente, corrisponda alle prescrizioni relative agli spessori di ricoprimento di calcestruzzo e che la distanza occorrente tra due ferri contigui non sia minore di una entità pari al diametro del maggiore dei due ferri, comunque non minore di cm. 2.

Allo scopo di assicurare il mantenimento degli spessori di ricoprimento prescritti sino a getto ultimato, fra l'estradosso dei ferri più esterni della gabbia e la faccia interna più adiacente della cassaforma, devono essere inseriti degli appositi distanziatori in calcestruzzo prefabbricati, oppure in materia plastica.

Non potranno essere iniziati i getti senza che la Direzione dei Lavori del c.a. abbia provveduto a controllare che l'armatura metallica corrisponda esattamente al progetto per numero, posizione, e diametro delle barre, per le loro piegature, giunzioni, sfalsamenti, sovrapposizioni, interdistanze, ricoprimenti, legamenti ed inoltre che il fissaggio delle gabbie sia tale da garantire la stabilità della loro posizione durante il getto.

Inoltre si deve verificare che sia stata effettuata una accurata pulizia delle casseforme eliminando qualsiasi traccia di corpi estranei.

Nelle casseforme devono essere stati esattamente predisposti tutti gli inserti come indicato in precedenza.

Devono essere stati eliminati nelle casseforme in legno eventuali difetti (deformazioni, fessurazioni, ecc.) dovuti ai ritiri ed agli assestamenti delle tavole.

Il calcestruzzo deve essere posto e distribuito in opera in strati successivi dello spessore di cm. 30 e costipato mediante vibratori, avendo cura di non provocare alcun spostamento al complesso dell'armatura metallica e che anche ogni parte della sezione di getto sia riempita e costipata sino all'affioramento di un velo di boiaccia in superficie. L'avanzamento del getto deve procedere con continuità a sezione piena, in senso verticale ed orizzontale, in modo che nessuna delle superfici di contatto delle sezioni di calcestruzzo in avanzamento abbia minimamente iniziato il processo chimico-fisico della maturazione.

La superficie orizzontale dei getti deve essere a perfetto piano e finita a frattazzo grosso o con manto di ghiaietto selezionato annegato nello strato superficiale; le superfici a contatto delle casseforme, a disarmo avvenuto, devono presentarsi lisce, con piani uniformi, compatte, esenti da difformità di colore, da vuoti e da sbavature.

La vibratura del calcestruzzo deve essere eseguita entro i primi 15 minuti di posa in opera dello stesso.

I vibratori devono essere lentamente immersi e ritirati dal getto, con una velocità approssimativa non superiore a cm. 8-10/secondo, per evitare la formazione dei vuoti nel calcestruzzo. Inoltre deve essere assolutamente evitato qualsiasi contatto tra il vibratore e qualunque barra dell'armatura metallica.

La profondità di ogni singolo strato da vibrare non deve essere maggiore di cm. 40, ivi comprendendo anche uno spessore di cm. 10 del precedente strato.

La vibrazione deve iniziare e proseguire in modo che l'intera massa risulti lavorata con omogeneità e deve essere interrotta quando in superficie affiora un velo di boiaccia.

In presenza di armature metalliche molto ravvicinate la vibratura deve essere effettuata con vibratori a lama, avente quest'ultima una lunghezza non maggiore di cm. 20.

Le riprese dei getti devono essere normalmente evitate, qualora si rendessero necessarie, devono essere autorizzate dalla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori di volta in volta, ha facoltà di disporre, senza che l'Impresa possa richiedere particolari compensi, che i getti vengano proseguiti senza interruzione, o con particolari condizioni di ripresa.

Le superfici di contatto oggetto della ripresa devono esser accuratamente scalpellate e lavate.

In caso di freddo intenso i getti e le superfici da questi interessati devono essere protetti con teli autoriscaldanti, tavole, sabbia, fonti di calore erogate da apparecchiature opportunamente ubicate e di adeguata potenza e con ogni altra attrezzatura e protezione idonea allo scopo.

Notevole cura dovrà essere posta nella realizzazione delle superfici in calcestruzzo a faccia vista per evitare difetti quali bolle, nidi di ghiaia, ecc.

I getti che presentano difetti di esecuzione a giudizio insindacabile della Direzione Lavori dovranno essere demoliti; qualora i calcestruzzi non fornissero le resistenze caratteristiche prescritte verranno declassati e se trattasi di strutture importanti pure demoliti.

Per la declassazione delle opere in calcestruzzo occorrerà determinare, in base alla tabella della "Dosature minime di cemento", la differenza tra il quantitativo di cemento necessario per ottenere la classe prescritta e quella ottenuta; la riduzione da applicarsi sarà quindi determinata moltiplicando per due l'importo relativo alla minor quantità di legante.

Qualora il mancato raggiungimento delle resistenze caratteristiche, in opere che la Direzione Lavori ritenga di non far demolire, rendano necessaria la realizzazione di opere di rinforzo di qualsiasi genere (in calcestruzzo armato, acciaio, ecc.), queste dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Appaltatore.

Le casserature e le armature metalliche potranno essere scorporate dalle voci risultanti nell'elenco dei prezzi per opere compiute per l'esecuzione di conglomerati semplici ed armati.

Le casserature saranno misurate secondo le esatte superfici di progetto a qualsiasi altezza siano montate, ogni onere compreso; le armature metalliche saranno valutate sulla base del peso effettivo per le lunghezze previste in progetto esclusa qualsiasi maggiorazione per sovrapposizioni.

Malte e conglomerati

La composizione delle malte dovrà essere conforme all'uso particolare di ognuna di esse nelle varie fasi del lavoro, l'eventuale integrazione con additivi, inerti, resine, polveri di marmo, cocci pesto, particolari prodotti di sintesi chimica, ecc., saranno indicati dalla D.L. dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio oggetto di intervento. Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriate. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gassose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco. L'impasto delle malte dovrà effettuarsi manualmente o con appositi mezzi meccanici e dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati sia a peso sia a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione riesca semplice ed esatta. Tutti gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e possibilmente in prossimità del lavoro. I residui di impasto non utilizzati immediatamente dovranno essere gettati a rifiuto, fatta eccezione per quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati. Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 13 settembre 1993. I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente (D.M. 9 gennaio 1987):

Classe	Tipo	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica	-	-	1	3	-
M4	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M4	Bastarda	1	-	2	9	-
M3	Bastarda	1	-	1	5	-
M2	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M1	Cementizia	1	-	-	3	-

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante. Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori seguenti: 12 N/mm² (120 Kg/cm²) per l'equivalenza alla malta M1; 8 N/mm² (80 Kg/cm²) per l'equivalenza alla malta M2; 5 N/mm² (50 Kg/cm²) per l'equivalenza alla malta M3; 2,5 N/mm² (25 Kg/cm²) per l'equivalenza alla malta M4.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla D.L. o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni: 1. Malta comune Calce spenta in pasta mc 0,25 - 0,40 Sabbia mc 0,85 - 1,00 2. Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo) Calce spenta in pasta mc 0,20 - 0,40 Sabbia mc 0,90 - 1,00 3. Malta comune per intonaco civile (stabilitura) Calce spenta in pasta mc 0,35 - 0,45 Sabbia vagliata mc 0,800 4. Malta grassa di pozzolana Calce spenta in pasta mc 0,22 Pozzolana grezza mc 1,10 5. Malta mezzana di pozzolana Calce spenta in pasta mc 0,25 Pozzolana vagliata mc 1,10 6. Malta fina di pozzolana Calce spenta in pasta mc 0,28 Pozzolana vagliata mc 1,05 7. Malta idraulica Calce idraulica q.li (nota 1) Sabbia mc 0,90 8. Malta bastarda Malta di cui alle lettere a), e), g) mc 1,00 Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 1,50 9. Malta cementizia forte Cemento idraulico normale q.li (nota 2) Sabbia mc 1,00 10. Malta cementizia debole Agglomerato cementizio a lenta presa q.li (nota 3) Sabbia mc 1,00 11. Malta cementizia per intonaci Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 6,00 Sabbia mc 1,00 12. Malta fina per intonaci Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo staccio fino 13. Malta per stucchi Calce spenta in pasta mc 0,45 Polvere di marmo mc 0,90 14. Calcestruzzo idraulico di pozzolana Calce comune mc 0,15 Pozzolana mc 0,40 Pietrisco o ghiaia mc 0,80 15. Calcestruzzo in malta idraulica Calce idraulica q.li (nota 4) Sabbia mc 0,40 Pietrisco o ghiaia mc 0,80 16. Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondazioni, ecc. Cemento q.li (nota 5) Sabbia mc 0,40 Pietrisco o ghiaia mc 0,80 17. Conglomerato cementizio per strutture sottili Cemento q.li (nota 6) Sabbia mc 0,40 Pietrisco o ghiaia mc 0,80

Note: (1) Da 3 a 5, secondo l'impiego che si dovrà fare della malta. (2) Da 3 a 6, secondo l'impiego. (3) Da 2,5 a 4, secondo l'impiego che dovrà farsi della malta, intendendo per malta cementizia magra quella dosata a 2,5 q.li di cemento e per malta cementizia normale quella dosata a q.li 4 di cemento. (4) Da 1,5 a 3 secondo l'impiego che dovrà farsi del calcestruzzo. (5) Da 1,5 a 2,5 secondo l'impiego. (6) Da 3 a 3,5.

Quando la D.L. ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla D.L., che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione. La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e ben unita. L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici. I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente. Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune o idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2729, nonché nel D.M. 27 luglio 1985 punto 2.1 e allegati 1 e 2. Gli impasti sia di malta sia di conglomerato dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento. Malte additivate Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche e la lavorabilità e di ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive e saranno dei seguenti tipi: aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del

calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D.L. l'impiego di additivi reoplastici.

Malte espansive - Malte additivate con prodotti in grado di provocare aumento di volume all'impasto onde evitare fenomeni di disgregazione. L'utilizzo di questi prodotti avverrà sempre dietro indicazione della D.L. ed eventualmente sarà autorizzato dagli organi competenti per la tutela del manufatto oggetto di intervento. L'espansione dovrà essere molto moderata e dovrà essere sempre possibile arrestarla in maniera calibrata tramite un accurato dosaggio degli ingredienti. L'espansione dovrà essere calcolata tenendo conto del ritiro al quale l'impasto indurito rimane soggetto. Si potrà ricorrere ad agenti espansivi preconfezionati, utilizzando materiali e prodotti di qualità con caratteristiche dichiarate, accompagnati da schede tecniche contenenti specifiche del prodotto, rapporti di miscelazione, modalità di confezionamento ed applicazione, modalità di conservazione. Potranno sempre effettuarsi test preventivi e campionature di controllo. Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice, eventualmente ricorrendo alla consulenza tecnica del produttore. **Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche** - Si potranno utilizzare solo dietro specifica prescrizione progettuale o richiesta della D.L. e comunque dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Si potrà richiedere l'utilizzo di riempitivi che hanno la funzione di modificare e plasmare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale. Si potranno utilizzare fibre in metallo, poliacrilonitrile, nylon o polipropilene singolarizzato e fibrillato che durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente. Le fibre di metallo saranno comunque più idonee a svolgere compiti di carattere meccanico che di contrasto al ritiro plastico. Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente resistenti con diametri da 15 a 20 micron, una resistenza a trazione di 400-600 MPa, un allungamento a rottura dal 10 al 15% e da un modulo di elasticità da 10.000 a 15.000 MPa. Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea in grado di ripartire e ridurre le tensioni dovute al ritiro; tali malte, in linea di massima, saranno confezionate con cemento pozzolanico 325, con dosaggio di 500 kg/m³, inerti monogranulari (diam. max mm 20), additivi superfluidificanti. Le fibre potranno essere utilizzate con differenti dosaggi che potranno essere calibrati tramite provini (da 0,5 a 2 kg/m³). Le fibre impiegate dovranno in ogni caso garantire un'ottima inerzia chimica, in modo da poter essere utilizzate sia in ambienti acidi sia alcalini, facilità di utilizzo, atossicità. ***Malte preconfezionate***

Malte in grado di garantire maggiori garanzie rispetto a quelle dosate manualmente sovente senza le attrezzature idonee. Risulta infatti spesso difficoltoso riuscire a dosare in maniera corretta le ricette cemento/additivi, inerti/cementi, a stabilire le proporzioni di particolari inerti, rinforzanti, additivi. Si potrà quindi ricorrere a malte con dosaggio controllato, ovvero confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati. Tali malte sono in grado di garantire un'espansione controllata. Espansioni eccessive a causa di errori di miscelazione e formatura delle malte potrebbero causare seri problemi a murature o strutture degradate. Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.L., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori o in sede di collaudo. Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezzi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L. In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto. Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature più idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici di adatte dimensioni. Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche di applicazione e di utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari. Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, ai metodi di preparazione e applicazione, oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Materiali inerti per malte, stucchi e conglomerati

L'analisi granulometrica, atta a definire la pezzatura di sabbie, ghiaie e pietrischi dovrà essere eseguita utilizzando i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI 2332-1 e UNI 2334. Sarà, pertanto, obbligo dell'Appaltatore, mettere a disposizione della D.L. detti crivelli così che possa eseguire il controllo granulometrico. Il diametro massimo dei grani

dovrà essere scelto in funzione del tipo di lavorazione da effettuare: malta per intonaco, malta per stuccatura, malta per sagramatura, malta per riprese, impasti per getti, impasti per magroni ecc. Gli aggregati per le malte dovranno altresì essere conformi alle norme UNI EN 13139:2003.

Ghiaia e pietrisco

Le ghiaie saranno costituite da elementi di forma arrotondata di origine naturale, omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte (calcareie o silicee), non gessose ad alta resistenza a compressione, dovrà, inoltre, essere ben assortita. Priva di parti friabili ed, eventualmente, lavata con acqua dolce al fine di eliminare materie nocive. I pietrischi (elementi di forma spigolosa di origine naturale o artificiale) oltre ad essere anch'essi scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee, potranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione (minimo 1200 kg/cm²), all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo. Entrambe le tipologie di inerti dovranno avere dimensioni massime (prescritte dalla D.L.) commisurate alle caratteristiche di utilizzo. Le loro caratteristiche tecniche dovranno essere quelle stabilite dal DM 9 gennaio 1996, Allegato 1, punto 2 e dalla norma UNI 8520. In ogni caso le dimensioni massime dovranno essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere di dimensioni tali da: – -passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 50 mm se utilizzati per lavori di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata ecc. – passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 40 mm se utilizzati per volti di getto; – -passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 30 mm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile. In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 10 mm. Classificazione della ghiaia e del pietrisco in base alla loro granulometria

Tipo		Granulometria in mm	Utilizzo
Ciottoli o "pillole di fiume"		80-100	pavimentazioni stradali
GHIAIA rocce	grossa o ghiaione	50-80	riempimenti, vespai, massicciate, sottofondi
	mezzana	20-50	riempimenti, solai, getti
	ghiaietto o "pisello"	10-20	riempimenti, solai, getti
	granello o "risone"	7-10	rinzaffi ad alto spessore, zoccolature, bugnati, pavimentazioni, piccoli getti
PIETRISCO rocce	grosso	40/71	riempimenti, vespai, getti
	ordinario	25/40	pavimentazioni stradali, getti, riempimenti
	pietrischetto	15/25	
	pietrischetto	10/15	pavimentazioni stradali, getti, riempimenti
GRANIGLIA marmo	graniglia grossa	5/20	pavimenti a seminato, a finto mosaico
	graniglia media	2,5/11	pavimenti a seminato, a finto mosaico, battuti
	graniglia minuta	0,5/5	marmette di cemento, pavimenti a seminato, battuti

SABBIE

Le sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate dalla frantumazione di rocce con alta resistenza alla compressione, né gessose, né gelive dovranno essere: ben assortite, costituite da grani resistenti, prive di materie terrose, argillose, limacciose, polverulenti, di detriti organici e sostanze inquinanti; inoltre, avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso. Le sabbie dovranno, altresì essere scricchiolanti alla mano, ed avere una perdita di peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua. Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive. L'appaltatore dovrà mettere a disposizione della direzione lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla citata norma UNI 2332 per il controllo granulometrico. In particolare: – -la sabbia per murature in genere dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 (UNI 2332-1); – -la sabbia per intonaci, stuccature e murature di paramento od in pietra da taglio dovrà essere costituita da grani passanti attraverso lo staccio 0,5 (UNI 2332-1); – -la sabbia per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'Allegato 1 del DM 3 giugno 1968 e dall'Allegato 1, punto 1.2, del DM 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche". I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0,1 mm e 5,0 mm (UNI 2332) ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno, salvo diverse specifiche di progetto, essere costituite da granuli del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00 2,00 mm

per il restante 45%. La sabbia, all'occorrenza, dovrà essere lavata con acqua dolce, anche più volte, al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva. L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati all'art. 6 del DR 16 novembre 1939, n. 2229, nell'Allegato 1 del DM 3 giugno 1968 e nell'Allegato 1, punto 2 del DM 27 luglio 1985; la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

Classificazione delle sabbie in base alla loro granulometria

	Tipo	Granulometria in mm	Utilizzo
SABBIA silice, calcare	Grossa o sabbione	2/6	malta da costruzione, arriccio, rinzafo (spessore 2-5 cm), calcestruzzi
	media	1/2	malta da rasatura, arriccio, intonachino, malta da allestimento
	fina	0,5/1	finiture, stuccature, iniezioni di consolidamento
	finissima	0,05-0,5	rifiniture, decorazioni, stuccature, iniezioni di consolidamento

POLVERI

Ricavate dalla macinazione meccanica di marmi (carrara, verona, botticino ecc.) e pietre (silice ventilata, silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50-80 micron e saranno aggiunte, dove prescritto dal progetto o dalla D.L., alla miscela secca di sabbie in quantitativo, salvo diverse prescrizioni, di circa 10-15% in peso. La silice micronizzata si presenta come una polvere bianca, amorfa ai raggi X, con grandezza delle particelle primarie di 5-30 nanometri. Le caratteristiche principali sono: effetto addensante, tixotropante, antisedimentante, rinforzante per elastomeri, miglioramento dell'effetto di scorrimento delle povere ed effetto assorbente.

PIETRA MACINATA

Inerti ottenuti dalla frantumazione naturale di rocce calcaree e/o sedimentarie, appartenenti al gruppo delle arenarie, proveniente direttamente da cave o da materiale di recupero della stessa fabbrica in questo caso, preventivamente alla macinazione, sarà cura dell'appaltatore provvedere ad una accurata pulizia seguita da cicli di lavaggio e asciugatura così da rimuovere eventuali tracce di sostanze inquinanti ed impurità varie. La pietra macinata, se non diversamente specificato, dovrà possedere le seguenti caratteristiche: buona resistenza a compressione; bassa porosità così da garantire un basso coefficiente di imbibizione; assenza di composti idrosolubili (ad es. gesso); assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico. Il materiale derivato dalla frantumazione delle pietre proveniente da cave (da utilizzare per intonaci e stuccature) dovrà, necessariamente, essere dapprima accuratamente ventilato ed in seguito lavato più volte con acqua dolce così da asportare la polvere di macinazione che ricoprendo i granuli dell'inerte potrebbe compromettere l'utilizzo. L'inerte macinato sarà, di norma, classificato, in base alla sua granulometria, in: – fine da 0,3 a 1 mm; – media da 1 a 3 mm; – grossa da 3 a 5 mm; – molto grossa da 5 a 10 mm. Per il controllo granulometrico sarà cura dell'appaltatore fornire alla D.L. i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI 2332-1 e UNI 2334.

POZZOLANA

Le pozzolane (tufo trachitico poco coerente e parzialmente cementato di colore grigiastro, rossastro o bruno) dovranno essere ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti ed essere di grana fine (dimensione massima dei grani della pozzolana e dei materiali a comportamento pozzolanico inferiore ai 5 mm), asciutte ed accuratamente vagliate, con resistenza a pressione su malta normale a 28 gg di 2,4 N/mm², resistenza a trazione su malta normale a 28 gg. di 0,4 N/mm² e residuo insolubile non superiore al 40% ad attacco acido basico. Qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal RD 16 novembre 1939, n. 2230.

COCCIO PESTO

Granulato di coccio macinato disidratato, dovrà essere ricavato dalla frantumazione di laterizio a pasta molle, mattoni, tavole e coppi fatti a mano cotti a bassa temperatura (< a 950°C); a seconda delle zone di provenienza potrà presentare un colore da toni variabile dal giallo al rosso. Risulterà reperibile in diverse granulometria: a grana impalpabile 00-0, polvere 0-1,2 mm, fine 1,2-3 mm, media 3-8 mm, grossa 8-20 mm. La polvere di coccio pesto dovrà essere lavata al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva. Per le sue caratteristiche di pozzolanicità e traspirabilità potrà essere usato per la produzione di malte ed intonaci naturali anche con spessori consistenti.

METACAOLINO

Il metacaolino (Al₂O₃2SiO₂), ottenuto per calcinazione a 730 °C del caolino (argilla primaria caratterizzata da un alto contenuto di silice e allumina attive) per le sue caratteristiche di pozzolanicità e traspirabilità potrà essere usato per

la produzione di malte ed intonaci a marmorino ma anche per il consolidamento d'intonaci mediante iniezioni in profondità. Caratteristiche: colore bianco (grado 85,5 metodo ISO); ossido di silicio 47%; ossido di alluminio 37,8%; ossido di ferro 0,6%; pH al 10% in acqua $5,0 \pm 0,5$; peso specifico 2,3 gr/dm³.

ARGILLE ESPANSE

Materiali da utilizzare principalmente come inerti per il confezionamento di calcestruzzi alleggeriti; in genere si ottengono tramite cottura di piccoli grumi ottenuti agglomerando l'argilla con poca acqua. Ogni granulo di colore bruno dovrà presentare: forma rotondeggiante (diametro compreso tra gli 8 e i 15 mm), essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non essere attaccabile da acidi, e conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. Di norma le argille espanse saranno in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà, comunque, possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità. Con appositi procedimenti i granuli potranno anche essere sinterizzati e trasformati in blocchi leggeri (mattoni, mattoni forati) da utilizzare, eventualmente, per pareti isolanti.

POMICE ED ALTRI INERTI NATURALI LEGGERI

Gli inerti leggeri di pomice dovranno essere formati da granuli leggeri di pomice asciutti e scevri da sostanze organiche, polveri od altri elementi estranei. Dovranno possedere la granulometria prescritta dagli elaborati di progetto. Per quanto riguarda gli aggregati leggeri nel caso di utilizzo per miscele strutturali dovranno necessariamente possedere resistenza meccanica intorno ai valori di 15 N/mm².

Materiali ferrosi e metalli

Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie o da qualsiasi altro difetto prescritto di fusione, laminazione trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato DM 30 maggio 1974 ed alle norme UNI vigenti nonché presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- 1) Ferro: il ferro comune di colore grigio con lucentezza metallica dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.
- 2) Acciaio trafilato o laminato: tale acciaio, che potrà essere del tipo I (ossia extradolce e dolce il cosiddetto ferro omogeneo, con contenuto di carbonio inferiore a 0,1% per il primo e compreso tra 0,1% e 0,2% per il secondo; gli acciai saranno indicati con i simboli Fe 33 C10 o C16, e Fe 37 C20), o del tipo II (ossia semiduro e duro compresi tra il Fe 52 e il Fe 65 con contenuto di carbonio compreso tra 0,3% e 0,65%), dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà, saranno richiesti perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alte razioni. Esso dovrà, inoltre, essere saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulata. Rientreranno in questa categoria le piastre, le lamiere (sia lisce sia ondulate, sagomate ovvero grecate o microdogate), le staffe e le cravatte per il consolidamento delle travi in legno, i fogli ed i nastri di vari spessori e dimensioni.
- 3) Acciaio profilato per strutture di armatura: rientreranno in questa categoria sia i prodotti ottenuti per estrusione i cosiddetti "profilati" a sezione più o meno complessa secondo le indicazioni di progetto (a "T" UNI 5681, a "doppio T o IPE" UNI 5398; ad "H o HE" UNI 5397; ad "L"; ad "U" ecc.) sia quelli a sezione regolare detti anche barre, "tondini" o "fili" se trafilati più sottili. I tondini di acciaio per l'armatura del calcestruzzo siano essi lisci (Fe B32 k) o ad aderenza migliorata (Fe B38 k o Fe B44 k) dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nel DM del 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il collaudo e l'esecuzione delle strutture delle opere di c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche" attuativo della legge n. 1086 del 5 novembre 1971 e relative circolari esplicative, nonché alle norme UNI vigenti. In linea generale il materiale dovrà essere privo di difetti ed inquinamenti che ne pregiudichino l'impiego o l'aderenza ai conglomerati. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Caratteristiche meccaniche minime per barre nervate e per reti di acciaio elettrosaldate (DM 9/01/96)

Tipo di acciaio		Fe B38 k	Fe B44 k
Diametro		5 + 30 mm	5 + 26 mm
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	N/mm ²	≥ 375	≥ 375
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	N/mm ²	≥ 450	≥ 540
Allungamento A5	%	≥ 14	≥ 12
Fino a 12 mm piegamento a 180° su mandrino avente diametro		3 Φ	4 Φ
Oltre 12 mm fino a 18 mm		6 Φ	8 Φ
Oltre 18 mm fino a 25 mm	piega e raddrizzamento su mandrino avente diametro	8 Φ	10 Φ
Oltre 25 mm fino a 30 mm		10 Φ	12 Φ

4) Reti in acciaio elettrosaldato: le reti di tipo "normale" avranno diametri compresi tra i 4 mm e i 12 mm, potranno su richiesta essere zincate in opera; quelle di tipo inossidabile dovranno essere ricoperte da più strati di zinco (circa 250 g/m²) perfettamente aderente alla rete. Tutte le reti utilizzate in strutture di cemento armato dovranno avere le caratteristiche richieste dal DM 27 luglio 1985 e dal DM 9 gennaio 1996 nonché delle norme UNI vigenti (UNI 8926-27 e UNI ISO 10287).

Caratteristiche meccaniche per reti di acciaio elettrosaldate (DM 9 gennaio 1996)

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} ovvero $f_{0.2}$	N/mm ²	≥ 390
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	N/mm ²	≥ 440
Rapporto dei diametri dei fili dell'ordito	Φ_{min}/Φ_{max}	≥ 0,60
Allungamento $A_{11.1}$	%	≥ 8
Rapporto f_{tk}/f_{yk}		≥ 1,10

4) Acciai inossidabili austenitici (UNI 3158-3159; 3161): dovranno corrispondere per analisi chimica alle norme AISI (American Iron Steel Institute) 304 e 316 (cioè ai rispettivi tipi UNI X5 Cr-Ni 1810 e X5 Cr-Ni-Mo 1712), e AISI 304L e 316L (rispettivi tipi UNI X2 Cr-Ni 1811 e X2 Cr-Ni-Mo 1712), aventi composizione chimiche sostanzialmente uguali alle precedenti a parte per la percentuale di carbonio sensibilmente inferiore che permetterà di migliorare ulteriormente le rispettive caratteristiche di resistenza alla corrosione a fronte, però, di una leggera diminuzione delle caratteristiche di resistenza meccanica (il carico unitario di snervamento R_s scende da 250 MPa a 220 MPa per il tipo 304 e da 260 MPa a 240 MPa per il tipo 316). Nell'acciaio AISI 316 l'utilizzo di molibdeno permetterà di migliorare sensibilmente le caratteristiche alla corrosione in particolare di quella per violazione (il PRE cioè l'indice di resistenza alla violazione Pitting Resistance Equivalent del tipo 316 è pari a 23-29 contro il 17-22 del tipo 304). Il tipo di acciaio a cui si farà riferimento per le caratteristiche meccaniche è il Fe B 44 k. Le modalità di prelievo e le unità di collaudo di tale acciaio seguiranno le medesime prescrizioni previste per gli acciai comuni per armature in c.a. Il peso dell'acciaio inox ad aderenza migliorata ad elevato limite elastico (low carbon) verrà determinato moltiplicando lo sviluppo lineare dell'elemento per il peso unitario del tondino di sezione nominale corrispondente determinato in base al peso specifico di 7,95 kg/dm² per il tipo AISI 304L e di 8,00 kg/dm² per il tipo AISI 316L.

Caratteristiche fisico-meccaniche degli acciai inossidabili

Materiale	Indice resistenza	Conducibilità termica	Modulo elastico GPa	Carico di snervamento kg/mm ²	Allungam. minimo %	Strizione minima %
AISI 304	17-22	15	200	25	55	65
AISI 304L	18-21	15	200	22	55	70
AISI 316	23-29	15	193	26	55	70
AISI 316L	23-29	15	193	24	55	70
AISI 430	16-18	26	203	60	18	50

6) Acciaio fuso in getti: l'acciaio fuso in getti per cuscinetti, cerniere, rulli o per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

7) Ghisa: (UNI 5330) la ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza.

Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. Dovrà essere assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. Le caratteristiche dovranno adempiere i parametri elencati in tabella.

Proprietà meccaniche delle ghise

Tipo	Carico a rottura (minimo) MPa	Allungamento a rottura (minimo) %	Numero durezza Brinell	Resilenza Charpy KJ/m2	Modulo Elastico MPa
Ghisa grigia ordinaria UNI G 15	147	1	150	40	84000

8) Titanio: il titanio e le sue leghe dovranno rispondere, per le loro caratteristiche, alle normative di riferimento del paese di produzione (UNI 10258). Questo specifico metallo dovrà possedere le seguenti caratteristiche: elevata leggerezza, elevata resistenza meccanica in relazione ad una bassa densità, elevata resistenza alla corrosione, basso coefficiente di dilatazione termica e basso coefficiente di conducibilità termica. Grazie al suo modulo elastico (pari a circa 100 GPa ovvero quasi la metà degli acciai inossidabili) risulterà un metallo facilmente abbinabile ai materiali lapidei, ceramici o, in ogni caso da costruzione. Con un peso specifico di circa 4,5 g/cm³ ed un carico di rottura simile a quello degli acciai il titanio, con le sue leghe fornisce tra i migliori rapporti resistenza meccanica/peso. La norma ASTM B625 identifica in ordine crescente le caratteristiche in classi da 1 a 4, il più usato è il 2, mentre la lega più utilizzata sarà la Ti-6Al-4V contenente il 6% di alluminio, il 4% di vanadio ed il 90% di titanio.

Caratteristiche fisico-meccaniche del titanio

Materiale	Densità g/cm ³	Punto di fusione °C	Coeff. dilataz. Termica	Modulo elastico GPa	Carico di rottura kg/cm ²	Carico di snervamento kg/cm ²	Allungamento %
Titanio	4,5	1868	8,4 x 10	106	3400	2800	20
Ti-6Al-4V	4,4	1850	8,6 x 10	120	900	8300	---

Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, il bronzo, l'ottone, l'alluminio, l'alluminio anodizzato, e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni dovranno essere delle migliori qualità, ben fusi laminati a seconda della specie di lavori a cui saranno destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza ovvero la durata.

Art. 106. Intonaci

L'esecuzione dell'intonaco interno dovrà essere effettuata dopo che le malte di allettamento abbiano fatto conveniente presa. L'esecuzione sarà sempre preceduta da un'accurata preparazione di pulitura, rabboccatura e bagnatura delle superfici. Non si dovrà mai procedere all'esecuzione degli intonaci, specie quelli interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici. Gli intonaci non dovranno mai presentare peli, crepature o altri difetti e le superfici dovranno essere perfettamente piane e saranno controllate con una riga di due metri e non dovranno superare ondulazioni superiori ai 2 mm. Esternamente si prevede un intonachino a finitura del cappotto esterno eseguito seguendo indicazioni della D.L.

Rinzaffi

Intonacatura di murature in mattoni, blocchi di calcestruzzo, calcestruzzo grezzo, ecc. mediante applicazione a macchina di intonaco di fondo a base di calce aerea (EN 459-1), cemento Portland e sabbie con granulometria < 1,5 mm tipo KC 1 di Fassa Bortolo.

Il prodotto, oltre a rispettare i requisiti della norma EN 998-1 per i prodotti di classe GP-CSII-W0, dovrà possedere fattore di resistenza alla diffusione del vapore $\mu \leq 14$ (UNI EN 1015-19), resistenza a compressione a 28 gg ca. 2,5 MPa (UNI EN 1015-11), modulo elastico ca. 3000 MPa, adesione $\geq 0,3$ MPa - FP:B (UNI EN 1015-12), coefficiente di conducibilità termica $\lambda = 0,55$ W/m·K (UNI EN 1745) ed euroclasse di reazione al fuoco A1.

Per superfici in calcestruzzo liscio e in tutti i casi in cui il supporto lo richiede, eseguire un trattamento preliminare con un rinzaffo (computato a parte) tipo SP 22 di Fassa Bortolo.

L'intonaco sarà applicato con macchina intonacatrice in unico strato sino a spessori di 20 mm. Per spessori superiori l'intonaco deve essere applicato in più strati successivi, a distanza di almeno 1 giorno, avendo sempre l'accortezza di irruvidire lo strato di supporto.

Finitura a intonaco

Finitura a civile di intonaci di fondo interni su murature tradizionali mediante applicazione a mano o con macchina di intonaco di finitura, a base di calce aerea (EN 459-1), cemento Portland bianco o grigio e sabbie con granulometria < 0,6 mm tipo IG 21 di Fassa Bortolo.

Il prodotto, oltre a rispettare i requisiti della norma EN 998-1 per i prodotti di classe GP-CSI-W0, dovrà possedere fattore di resistenza alla diffusione del vapore $\mu \leq 14$ (UNI EN 1015-19), resistenza a compressione a 28 gg di ca. 2 MPa (UNI EN 1015-11), adesione $\geq 0,3$ MPa - FP:B (UNI EN 1015-12), coefficiente di conducibilità termica $\lambda = 0,50$ W/m-K (UNI EN 1745) ed euroclasse di reazione al fuoco A1. L'intonaco di finitura sarà applicato a mano o con macchina intonacatrice in 2 strati fino ad uno spessore non superiore a 3 mm. La finitura avverrà con il frattazzo di spugna con movimenti circolari.

Art. 107. Isolamenti

L'isolamento termico è garantito con l'utilizzo di rotoli in feltro in lana di roccia a bassa densità, rivestito su un lato da un foglio di carta kraft politenata con funzione di freno vapore, posizionati sull'estradosso delle volte della navata centrale e delle navate laterali, praticabili per la sola manutenzione, aventi le seguenti caratteristiche: densità non inferiore a 40 kg/mc, conduttività termica $\lambda 0,040$ W/mk, larghezza rotoli 1.200 mm o come reperibile sul mercato, spessore totale mm 240. Il materiale deve essere dotato di dichiarazione o certificazione ambientale di prodotto relativamente al contenuto di riciclato come richiesto dal D.M. 11/10/2017 paragrafo 2.4.2.9.

In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali e di sicurezza. Si richiede che i rotoli siano previsti imbustati in polietilene nero.

Art. 108. Verifiche CAM (ai sensi del DM 23 giugno 2022)

I criteri contenuti nel DM del 23 giugno 2022, in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50 costituiscono criteri progettuali obbligatori che il progettista affidatario o gli uffici tecnici della stazione appaltante (nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni) utilizzano per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione e costituiscono criteri progettuali obbligatori che l'operatore economico utilizza per la redazione del progetto definitivo o esecutivo nei casi consentiti dal Codice dei Contratti o di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, sulla base del progetto posto a base di gara.

Per agevolare l'attività di verifica di conformità ai criteri ambientali, per ognuno di essi è riportata una "verifica", i cui contenuti sono parte anche della Relazione CAM, che descrive le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità. Tale verifica, inerente a ciascun criterio ambientale, è svolta esclusivamente se lo specifico criterio è applicabile alla tipologia sia di opere sia di prestazioni (progettazione, direzione ed esecuzione dei lavori) oggetto dell'incarico ovvero della procedura di affidamento.

La stazione appaltante verifica il rispetto degli impegni assunti dall'appaltatore in sede di presentazione dell'offerta, afferenti all'esecuzione contrattuale, collegando l'inadempimento a sanzioni ovvero, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto, secondo quanto previsto dal Codice dei Contratti Pubblici.

Art. 109. Verifica dei criteri specifici

Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

Criterio

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l' indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.
4. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Laterizi

Criterio

I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Verifica

Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l' indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.
4. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Isolanti termici ed acustici

Criterio

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

- a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;
- b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

- c) I materiali isolanti termici utilizzati per l' isolamento dell' involucro dell' edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l' isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all' applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di λ_D dichiarati λ_D (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-acoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del

sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell' EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell' ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata conduttività termica (o resistenza termica).

d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all' autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all' uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell' Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell' Allegato XVII del Regolamento.

e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;

f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi").	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

h) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;

i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

Verifica

Per la verifica dei requisiti occorre

- per i punti da “c” a “g”, una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;
- per il punto “h”, le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R sono contenute nella scheda informativa redatta ai sensi dell’articolo 32 del Regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una certificazione (per esempio EUCEB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di biosolubilità;
- per il punto “i”, le percentuali di riciclato indicate sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo “2.5- *Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante*”.