

COMUNE DI OVIGLIO

Oggetto:

Progetto per la riqualificazione energetica di impianto termico destinato al riscaldamento e al raffrescamento (parziale) degli ambienti da installarsi presso palazzo di proprietà Comunale sito in Piazza Umberto I

Committente

Comune di Oviglio
Piazza Umberto I°
I 5026 Oviglio AL

CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTO TERMICO

STUDIO DI INGEGNERIA
IMPIANTISTICA

Maurizio Ing. Ceriana

Via Galimberti 25/27
I 5121 Alessandria
Tel 0131/223700
Fax 0131/226609

E-mail: studioceriana@gmail.com

Rif interno:

Comune di Oviglio

Rif. File:

OO-CO-OV-CAPITOLATO-
TE.doc

Data:

15/09/2019

Aggiornamento

Il tecnico



INDICE

PARTE I - DISPOSIZIONI NORMATIVE CAPO I	4
1 OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	4
Articolo 1 Oggetto dell'appalto.	4
Articolo 2 Ammontare dell'appalto.	5
Articolo 3 Forma e principali dimensioni delle opere.	6
Articolo 4 Modalità di appalto e condizioni di ammissibilità.	6
Articolo 5 - Stipulazione del contratto.....	7
Articolo 6 - Disposizioni relative ai prezzi e loro invariabilità.....	8
Articolo 7 - Revisione prezzi.	8
Articolo 8 - Nuovi prezzi.....	8
Articolo 9 - Categoria prevalente – Categorie scorporabili e subappaltabili.....	9
CAPO II° DISCIPLINA CONTRATTUALE	10
Articolo 10 Osservanza del Capitolato Speciale e particolari disposizioni di legge.	10
Articolo 11 Interpretazione.	10
Articolo 12 Documenti contrattuali.....	10
Articolo 13 Fallimento	11
Articolo 14 Risoluzione del contratto	11
Articolo 15 Rappresentante dell'appaltatore a domicilio	13
Articolo 16 Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione.....	13
Articolo 17 Convenzioni europee in materia di valuta e termini	14
Articolo 18 Consegna e inizio lavori	15
Articolo 19 Termini per l'ultimazione dei lavori	17
Articolo 20 Proroghe	17
Articolo 21 Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori	17
Articolo 22 Sospensioni ordinate dal R.U.P.....	18
Articolo 23 Penali in caso di ritardo.....	18
Articolo 24 Programma esecutivo dei lavori e cronoprogramma	19
Articolo 25 Inderogabilità dei termini di esecuzione.....	19
CAPO IV° DISCIPLINA ECONOMICA	21
Articolo 26 Anticipazione.....	21
Articolo 27 Pagamenti in acconto.....	21
Articolo 28 Pagamenti a saldo - Conto finale	22
Articolo 29 Compensazione prezzi	22
Articolo 30 Cessione del contratto - Cessione dei crediti.....	23
Articolo 31 Tracciabilità dei flussi finanziari	23
CAPO V° CRITERI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	24
Articolo 32 Articolo 33 - Valutazione dei lavori a corpo.....	24
Articolo 33 Articolo 34 Valutazione dei lavori in economia	24
Articolo 34 Articolo 35- Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	24
CAPO VI° GARANZIE	25
Articolo 35 Articolo 36 - Cauzione provvisoria	25
Articolo 36 Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva.....	25
Articolo 37 Obblighi assicurativi a carico dell'impresa	27
CAPO VII° ESECUZIONE DEI LAVORI	28
Articolo 38 Variazione dei lavori.....	28
Articolo 39 Varianti per errori od omissioni progettuali	28
CAPO VIII° SICUREZZA NEI CANTIERI	29
Articolo 40 Norme di sicurezza generali	29
Articolo 41 Sicurezza sul luogo di lavoro.....	29
Articolo 42 Piano operativo di sicurezza	29
Articolo 43 Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza	29
Articolo 44 Accordo bonario	31

Articolo 45	Controversie.....	31
Articolo 46	Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....	31
CAPO XI° ULTIMAZIONE DEI LAVORI		33
Articolo 47	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	33
Articolo 48	Termini per collaudo e per accertamento della regolare esecuzione	33
Articolo 49	Presa in consegna dei lavori ultimati	34
CAPO XII°		35
2	ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	35
Articolo 50	Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore.....	35
Articolo 51	Obblighi speciali a carico dell'appaltatore.....	36
Articolo 52	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione	36
Articolo 53	Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati	36
Articolo 54	Disciplina del cantiere	37
Articolo 55	Cartello di cantiere	37
Articolo 56	Materiali ed oggetti di valore.....	38
Articolo 57	Spese contrattuali, imposte, tasse.....	38
PARTE IIa - DISPOSIZIONI TECNICHE QUALITÀ DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO VERIFICHE E ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI – NORMATIVE		39
CAPO XIII QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....		39
Articolo 58	Tubazioni in acciaio nero ed accessori.....	39
Articolo 59	Tubazioni in acciaio zincato ed accessori.....	43
Articolo 60	Quadri di bassa tensione di limitata potenza	56
Articolo 61	Articolo 114- Interruttori di bassa tensione	67
Articolo 62	Interruttore BT del tipo modulare	69
Articolo 63	Materiali per impiantistica elettrica.....	72
Articolo 64	Cavo unipolare di bassa tensione FG16(O)R16 0,6/1kV	74
Articolo 65	Lavori eventuali non previsti	84
Articolo 66	Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori.....	84
Articolo 67	Opere di assistenza agli impianti.....	85
Articolo 68	Manodopera.....	85
Articolo 69	Noleggi.....	86
Articolo 70	Trasporti.....	86
Articolo 71	Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi	87

PARTE I - DISPOSIZIONI NORMATIVE CAPO I

1 OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Articolo 1 Oggetto dell'appalto.

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per i lavori di:
“RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO A SERVIZIO DI PALAZZO COMUNALE

L'opera così come descritta dall'insieme della documentazione di appalto, comprendente i diversi progetti esecutivi, deve venire consegnata dall'Appaltatore all'Amministrazione Appaltante completa e finita in ogni sua parte secondo la formula “chiavi in mano” e secondo l'uso cui è destinata.

Le indicazioni del presente capitolato, i disegni e le specifiche tecniche allegate forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa e le caratteristiche di esecuzione delle opere oggetto del contratto ed hanno lo scopo di permettere all'Impresa di valutare esattamente la consistenza quantitativa e qualitativa, ovvero l'importo delle opere e loro caratteristiche.

L'Appaltatore è vincolato ad eseguire tutte quelle opere che, anche se non specificatamente descritte od indicate per errore, semplicità o dimenticanza, siano necessarie per dare i lavori in appalto ultimati e completati in loro parte ed a perfetta regola d'arte.

L'Appaltatore con la sua offerta attesta di avere acquisito tutti gli elementi necessari e sufficienti per effettuare una valutazione esatta delle opere da eseguire, dichiarando altresì di avere valutato ogni e qualsivoglia particolare esecutivo riconoscendone la perfetta fattibilità.

Eventuali inesattezze o indeterminazioni di elementi, discordanze fra dati di tavole diverse e fra indicazioni grafiche e le prescrizioni di Capitolato e/o Capitolati, non potranno dare pretesto a riserve di qualsiasi genere da parte dell'Appaltatore, il quale sarà ritenuto responsabile delle conseguenze che possano derivare per effetto di tali inesattezze, discordanze ed errori.

E' fatto preciso obbligo all'Appaltatore di segnalare tempestivamente ai Progettisti ed alla Direzione dei Lavori qualunque discordanza o incongruenza rilevi negli elaborati di progetto perché possano essere presi gli opportuni provvedimenti chiarificatori.

Per tutti i lavori previsti nel presente capitolato speciale si richiamano integralmente, per quanto non specificato, tutte le norme e le condizioni tecniche riportate nel Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero LL. PP. Di cui al D.M. 19/04/2000 n° 145.

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.

Il committente affida all'Appaltatore, che accetta senza riserva alcuna l'esecuzione dei lavori in oggetto. L'Appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente Capitolato, agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

Nessuna eccezione potrà sollevare l'Appaltatore qualora nello sviluppo dei lavori ritenesse di non avere valutato sufficientemente gli oneri derivanti dal presente Capitolato speciale d'appalto, necessario per compiere e realizzare le opere attestando altresì di avere preso conoscenza delle condizioni locali e della natura del terreno e di tutte le circostanze generali e particolari ed elementi che possano avere influito nella determinazione del costo e delle condizioni contrattuali. L'Appaltatore dovrà comunque eseguire tutte le opere nel modo più completo, anche se la descrizione offre elementi sommari per la loro determinazione, nonché eseguire tutti quei lavori complementari che si rendessero necessari per la completa e corretta realizzazione delle opere oggetto del presente

appalto, anche se non espressamente indicati o prescritti. Con l'accettazione dei lavori l'assuntore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi, secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

Articolo 2 Ammontare dell'appalto.

L'importo dei lavori ed oneri compensati a corpo, compresi nell'appalto, comprensivi degli oneri di cui all'art. 100, del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., ammontano presuntivamente a complessivi **Euro 50.000,00** di cui a base d'asta **Euro 39.150**, I.V.A. esclusa, oltre ad **Euro 950** I.V.A. esclusa per Oneri della sicurezza non soggetti ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 100 e del punto 4.1.4 dell'allegato XV del D. Lgs. 81/08, **specifici e non compresi nei prezzi di stima**, come risulta dal seguente prospetto riassuntivo:

TOTALE LAVORI	€	39.150,00
DI CUI PER ONERI SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO € 950,00		
IVA 10% sui lavori di nuova costruzione e 22% sui lavori di manutenzione straordinaria	€	3.915,00
Spese Tecniche	€	3950,00
CNPAIA 4% +IVA 22% Spese Tecniche	€	1062,00
Compenso RUP 2%	€	407.16
Imprevisti ed Arrotondamento	€	1515.84
SOMMANO PER LAVORI E ONERI	€	50.000,00

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, lettera IBA), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera TOS), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere.

Gli importi di cui al comma 1, lettera TOS), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, ai sensi dell'articolo 100 comma 1 e dell'Allegato XV § 4.1.4 del D. Lgs. 81/08, non sono soggetti ad alcun ribasso di gara.

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ad esclusione delle forniture senza posa in opera così come richiesto dall'art. 95, comma 10, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

Articolo 3 Forma e principali dimensioni delle opere.

La forma e le dimensioni delle opere risultano dagli elaborati grafici di progetto, dalla Relazione Tecnica e dalle prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale e dalle indicazioni di seguito riportate.

L'intervento che segue prevede la riqualificazione energetica di impianto termico a servizio del Palazzo comunale.

Negli anni l'impianto è stato più volte modificato per adattarlo alle varie esigenze e da rilievi effettuati in campo oggi risulta di difficile gestione oltre a presentare notevoli squilibri in funzionamento.

L'intervento prevede pertanto una profonda ristrutturazione impiantistica e una riorganizzazione delle linee distributive in modo da ottenere i seguenti obiettivi:

1. flessibilità utilizzo mediante individuazione di zone indipendenti per la programmazione oraria e delle temperature in automatico
2. ridondanza del servizio
3. protezione automatica dal gelo

In particolare sono state individuate le seguenti lavorazioni:

1. smantellamento centrale termica esistente e installazione di nuovo modulo termico a condensazione costituito da n°2 generatori funzionanti in cascata termica
2. modifica linee distribuzione esistenti mediante realizzazione di nuova sottostazione posta nel locale al piano interrato ove era ubicata la vecchia centrale termica e la creazione di n°4 zone dal comportamento termico esistente.
3. Installazione di sistemi di controllo di temperatura su ogni radiatore (teste termostatiche)
4. Installazione impianto condizionamento locale vigile urbano

Gli interventi saranno realizzati indicativamente secondo le seguenti fasi costruttive:

1. Allestimento del cantiere tramite installazione barriere, recinzioni, accessi, segnaletica, collegamenti di terra, predisposizione aree di stoccaggio materiale e in deposito temporaneo posto all'interno del cortile del fabbricato che rimarrà ad uso esclusivo della ditta che eseguirà gli interventi;
2. Smantellamento del locale ct esistente e sscarficio impianto
3. Inserimento teste termostatiche
4. Realizzazione nuova sottostazione e nuova centrale termica
5. Ripristino/modifiche collegamenti elettrici
6. Installazione impianto condizionamento locale vigile urbano
7. Sgombero del cantiere

Più in generale tutto quanto necessario per la realizzazione dell'opera ed il corretto funzionamento in sicurezza dell'impianto di cantiere.

Articolo 4 Modalità di appalto e condizioni di ammissibilità.

All'appalto dei lavori di cui al presente capitolato si procederà mediante le modalità ed i termini prescritti dall'Amministrazione nell'avviso di gara.

Non saranno ammesse imprese che avessero dei giudizi pendenti con l'Amministrazione o che in precedenti appalti si fossero rese colpevoli di negligenza o malafede verso la stessa, ovvero verso gli enti finanziatori delle opere.

L'appalto, oltre che dalle norme del presente Capitolato Speciale d'Appalto, dalle Specifiche Tecniche e dal Capitolato Generale per l'appalto delle opere dipendenti dal

Ministero dei LL.PP., approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145 ed eventuali modifiche ed integrazioni, dalle Leggi antimafia 13 settembre 1982 n. 646, 23 dicembre 1982 n. 936, 19 marzo 1990 n. 55 e successive modifiche ed integrazioni, nonché Legge 20 marzo 1865 n. 2248 all. F per gli articoli ancora in vigore e dal Regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori pubblici approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 ed eventuali modifiche ed integrazioni, è altresì regolato da tutte le Leggi statali e regionali, dai relativi Regolamenti, dalle istruzioni ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia degli appalti e di esecuzione di opere pubbliche, che l'Appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.

L'assunzione dell'appalto oggetto del presente Capitolato implica da parte dell'Impresa la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma anche di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere, quali la natura del suolo e del sottosuolo, la possibilità di utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acqua (sia che essa occorra per l'esecuzione dei lavori, sia che debba essere allontanata), l'esistenza di adatti scarichi a rifiuto ed in generale di tutte le circostanze generali e speciali che possono aver influito sul giudizio dell'Impresa circa la convenienza di assumere l'opera, anche in relazione al ribasso da essa offerto sui prezzi base stabiliti dall'Amministrazione.

Pertanto nell'accettare i lavori oggetto del contratto ed indicati dal presente capitolato L'Appaltatore dichiara:

- a) di aver preso conoscenza del progetto in tutte le sue parti, di condividerlo e di far proprie le condizioni tecnico-economiche in esso contenute;
- b) di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano;
- c) di aver valutato, nell'offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo dei materiali, della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.

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

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara, ai sensi dell'art. 106 del D.P.R. 5 ottobre 2010

n. 207, di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme e sistemi costruttivi.

Le condizioni per essere ammessi all'appalto delle opere di cui al presente Capitolato ed i documenti da allegare a corredo dell'offerta saranno specificatamente indicati nel bando di gara secondo le particolari disposizioni del Capitolato Generale dello Stato.

Articolo 5 - Stipulazione del contratto.

Il contratto verrà stipulato "a corpo", ai sensi dell'art. 95 del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, con prezzo di aggiudicazione da considerarsi fisso e invariabile ai sensi degli artt. 43, 6° comma DPR 207/2010.

L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 106 del D. Lgs 50/2016, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti, nonché ai lavori in economia.

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.

Articolo 6 - Disposizioni relative ai prezzi e loro invariabilità.

Il prezzo contrattualmente convenuto è invariabile e comprende tutte le opere, i lavori ed ogni altro onere, anche se non previsti dal contratto e dal presente capitolato, necessari a dare compiute a regola d'arte le opere appaltate.

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto e desunti dal **Prezziario Regione Piemonte anno 2019** e dalle indicazioni del C.P.T. di Torino per le opere provvisoriale relative alla sicurezza sui cantieri; resta inoltre convenuto e stabilito contrattualmente che in tali prezzi, nonostante diversa consuetudine locale, si intendono compresi e compensati:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisoriale, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

Articolo 7 - Revisione prezzi.

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi se le modifiche del contratto, a prescindere dal loro valore monetario, non sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili, comprensive di quelle relative alla revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro.

Articolo 8 - Nuovi prezzi.

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le seguenti modalità:

- a) desumendoli dai prezzi di cui all'articolo precedente;
- b) raggugliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Le nuove analisi andranno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta. I nuovi prezzi saranno determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento.

Articolo 9 - Categoria prevalente – Categorie scorporabili e subappaltabili

Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere:

CAT.	e	Descrizione	Parziale	%
OG11		IMPIANTI TECNOLOGICI	39.150	100
		QUOTA ONERI DELLA SICUREZZA	950	

L'offerta deve essere formulata con riferimento alle lavorazioni soggette a ribasso e tenuto conto che gli importi devono essere espressi al netto degli oneri per la sicurezza ancorché la descrizione delle singole voci, in alcuni casi, possa comprendere riferimenti anche ai dispositivi per la sicurezza stessa.

CAPO II° DISCIPLINA CONTRATTUALE

Articolo 10 Osservanza del Capitolato Speciale e particolari disposizioni di legge.

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

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

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e

(Regolamento concernente ...attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al D. Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

Articolo 11 Interpretazione.

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

In caso di norme del presente capitolato 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.

Eventuali inesattezze o indeterminazioni di elementi, discordanze fra dati di tavole diverse e fra indicazioni grafiche e le prescrizioni di Capitolato e/o Capitolati, non potranno dare pretesto a riserve di qualsiasi genere da parte dell'Appaltatore, il quale sarà ritenuto responsabile delle conseguenze che possano derivare per effetto di tali inesattezze, discordanze ed errori.

E' fatto preciso obbligo all'Appaltatore di segnalare tempestivamente ai Progettisti ed alla Direzione dei Lavori qualunque discordanza o incongruenza rilevi negli elaborati di progetto perché possano essere presi gli opportuni provvedimenti chiarificatori.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente capitolato, 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.

Articolo 12 Documenti contrattuali

Fanno parte integrante e sostanziale del **progetto esecutivo** i seguenti elaborati:

- Relazione Tecnica Illustrativa;
- Elaborati grafici
- Capitolato Speciale d'Appalto
- Elenco prezzi unitari;
- Computo metrico estimativo;
- Quadro Economico;

- Incidenza Manodopera
- il cronoprogramma dei lavori

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:

- a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
- b) il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
- c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma.
- d) l'elenco dei prezzi unitari;
- e) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del d.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207.

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

- a) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
- b) il regolamento generale approvato con D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207, per quanto applicabile;
- c) il decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81;

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
- b) le tabelle di riepilogo dei lavori, ancorché inserite e integranti il presente capitolato; 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, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del Codice dei contratti;
- c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

Articolo 13 Fallimento

La stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i. ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Il curatore del fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio, ovvero l'impresa ammessa al concordato con continuità aziendale, potrà partecipare a procedure di affidamento o subappalto ovvero eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i.

Articolo 14 Risoluzione del contratto

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore con le procedure di cui all'art. 108 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

- a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i.;
- b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale o comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, ovvero siano intervenute circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore ma sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento a modifiche non sostanziali sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e); con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106 ;
- c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;
- d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del Codice dei contratti.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

- a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto 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 sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i..

Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

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.

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 provvederà d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.

Articolo 15 Rappresentante dell'appaltatore a domicilio

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 e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente capitolato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

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

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

Articolo 16 Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione

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, regolamento e normative in genere in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato Speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato.

Per quanto riguarda la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano, rispettivamente, gli artt. 16 e 17 del Capitolato Generale d'appalto.

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.

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 D.M. infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n 29 del 4 febbraio 2008).

Articolo 17 Convenzioni europee in materia di valuta e termini

Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.

Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.

Tutti i termini di cui al presente capitolato d'onori, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO III° TERMINI DI ESECUZIONE

Articolo 18 Consegna e inizio lavori

Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del D. Lgs. n.50/2016 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto ha luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata entro 45 giorni dalla data di registrazione del contratto, in conformità a quanto previsto nella prassi consolidata.

Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la Direzione dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione.

Nel caso di lavori, se è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in 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.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 30 (trenta) dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

Articolo 19 Termini per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 30 (trenta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali e di 5 giorni al mese di andamento climatico sfavorevole.

L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Articolo 20 Proroghe

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Articolo 21 Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.

L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle esposte sopra, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

L'Appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

Articolo 22 Sospensioni ordinate dal R.U.P.

La sospensione può essere disposta dal RUP disposta per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale. 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.

Articolo 23 Penali in caso di ritardo

Al di fuori di un accertato grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali. (vedi art. 108 comma 4 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i.)

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 allo **1,00 per mille (euro uno ogni mille) dell'importo contrattuale**.

La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi;
- 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;
- 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.

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

Per il ritardato adempimento delle obbligazioni assunte dagli esecutori, l'importo complessivo delle penali da applicare non potrà superare il dieci per cento dell'importo netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo.

Articolo 24 Programma esecutivo dei lavori e cronoprogramma

Entro 15 (**QUINDICI**) **giorni dalla stipula del contratto**, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

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

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza al D. Lgs. 81/08. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

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.

Articolo 25 Iderogabilità dei termini di esecuzione

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, con esclusione dei tempi tecnici dipendenti dagli enti gestori delle reti;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;

- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) 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;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, 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.

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. Le cause di cui ai commi precedenti non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe o di sospensione dei lavori.

CAPO IV° DISCIPLINA ECONOMICA

Articolo 26 Anticipazione

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore stimato dell'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al **20 per cento** da corrispondere eventualmente all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

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 verrà 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.

Articolo 27 Pagamenti in acconto

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di **Euro 20.000,00 (VENTIMILA)**

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 30 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

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

In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo

netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

Articolo 28 Pagamenti a saldo - Conto finale

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro 30 **(TRENTA)** giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il responsabile del procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

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

Il pagamento della rata di saldo è subordinato all'acquisizione del DURC.

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

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.

Articolo 29 Compensazione prezzi

Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:

a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:

- a1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
- a2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
- a3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;

- a4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
- b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
- c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
- d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso.

Fermo restando quanto previsto al comma 1, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

La compensazione dei prezzi di cui al comma 1 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 2, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 1 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 2.

Articolo 30 Cessione del contratto - Cessione dei crediti

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

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti 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.

Articolo 31 Tracciabilità dei flussi finanziari

Per assicurare la tracciabilità dei flussi finanziari gli appaltatori, i subappaltatori e i subcontraenti devono utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali accesi presso banche o presso la società Poste Italiane S.p.a., dedicati, anche non in via esclusiva, alle commesse pubbliche, come richiesta dall'art. 3 L. 136/10.

CAPO V° CRITERI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Articolo 32 Articolo 33 - Valutazione dei lavori a corpo

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.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato 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 dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori 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 11, allegata al presente capitolato per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati nella tabella di cui all'articolo 11, integrante il capitolato speciale, per la parte a corpo sono valutati 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.

Articolo 33 Articolo 34 Valutazione dei lavori in economia

La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 153 del regolamento generale.

Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati nella tabella di cui all'articolo 11, integrante il capitolato speciale, per la parte in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

Articolo 34 Articolo 35- Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

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

CAPO VI° GARANZIE

Articolo 35 Articolo 36 - Cauzione provvisoria

La garanzia provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

La garanzia provvisoria è pari al **2 per cento** del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento.

Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base.

Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppino un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

Articolo 36 Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e 103 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., pari al **10 per cento dell'importo contrattuale**. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale.

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore

rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso

di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppino un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. 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. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Le Stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le Stazioni Appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'articolo 103 comma 1 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

Articolo 37 Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

A norma dell'art. 103, comma 7, del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. L'importo della somma da assicurare è fissato in **100.000,00 (diconsi euro centomila)**. Tale polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 100.000 euro ed un massimo di 1.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35 del Codice (periodicamente rideterminate con provvedimento della Commissione europea), il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la previsione del pagamento in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranzo consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera.

L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a **100.000,00 (diconsi euro centomila)**.

Le fidejussioni di cui sopra devono essere conformi allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

CAPO VII° ESECUZIONE DEI LAVORI

Articolo 38 Variazione dei lavori

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e possono essere modificati senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, comma 1.

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

Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

- a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;
- b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi.

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

Articolo 39 Varianti per errori od omissioni progettuali

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 quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

CAPO VIII° SICUREZZA NEI CANTIERI

Articolo 40 Norme di sicurezza generali

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.

L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

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.

L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

L'appaltatore uniforma le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio "incident and injury free".

Articolo 41 Sicurezza sul luogo di lavoro

L'appaltatore è obbligato a fornire all'Amministrazione, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela all'art. 15 del D. Lgs. 81/08, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Articolo 42 Piano operativo di sicurezza

L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo dell'art. 96 comma 1 g) e dell'Allegato XV § 3.2.1 del D. Lgs. 81/08, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17 comma 1, e gli adempimenti di cui all'articolo 26, comma 1, lettera b), del D. Lgs. 81/08 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 18 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo di cui all'articolo 42, previsto dall'articolo 131, comma 1, lettera b), del Codice dei contratti e deve essere aggiornato qualora sia successivamente redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza ai sensi del combinato disposto degli articoli 90 comma 5, e 92 comma 2 del D. Lgs. 81/08.

Articolo 43 Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D. Lgs. 81/08, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 comma 1 a) e all'allegato XIII del D. Lgs. 81/08.

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

L'impresa esecutrice è obbligata 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'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di

consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

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

Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO X° CONTROVERSIE

Articolo 44 Accordo bonario

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. n. 50/2016.

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'articolo 205 comma 5 del D. Lgs. n. 50/2016.

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 alla 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 possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

Articolo 45 Controversie

In via preventiva, al fine di prevenire le controversie relative all'esecuzione del contratto, le parti possono convenire che prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre novanta giorni da tale data, sia costituito un collegio consultivo tecnico con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle dispute di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto. Le proposte di transazione formulate del collegio costituito con le modalità dell'art. 207 del D. Lgs. n. 50/2016, non saranno comunque vincolanti per le parti.

La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è attribuita al Foro Giudiziale di Torino, con esclusione di procedimento arbitrale.

Articolo 46 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore con le procedure di cui all'art. 108 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

- a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i.;
- b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale o comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, ovvero siano intervenute circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore ma sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento a modifiche non sostanziali sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e); con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo

che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106 ;

- c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;
- d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del Codice dei contratti.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

- a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto 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 sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i.

Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

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.

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.

CAPO XI° ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Articolo 47 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il Direttore dei Lavori redige 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.

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

L'ente 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, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

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

Articolo 48 Termini per collaudo e per accertamento della regolare esecuzione

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti di specifica qualificazione professionale commisurata alla tipologia e categoria degli interventi, alla loro complessità e al relativo importo.

Il collaudo stesso deve essere concluso entro **due mesi dalla data di ultimazione dei lavori**, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al D.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori in relazione a quanto verificato. In particolare sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescrittegli. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Articolo 49 Presa in consegna dei lavori ultimati

L'Amministrazione si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

Qualora l'Amministrazione si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte dell'Amministrazione avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza. Qualora l'Amministrazione 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 prevista dall'art.5 c.1/h D.M. 145/00 fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPO XII°

2 ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Articolo 50 Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, anche quelli di seguito elencati:

- ✓ l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- ✓ la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- ✓ l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al
- ✓ D.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- ✓ l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- ✓ la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
- ✓ il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- ✓ l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- ✓ il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- ✓ la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- ✓ l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- ✓ la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.;

I corrispettivi per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo **"Ammontare dell'Appalto"** del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D. Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

Articolo 51 Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

L'appaltatore è obbligato:

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.

L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico- informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.

L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Articolo 52 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in discarica autorizzata a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in discarica autorizzata, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.

E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3.

Articolo 53 Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati

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.

Articolo 54 Disciplina del cantiere

L'Amministrazione mette, secondo il bisogno e le possibilità, a disposizione dell'appaltatore quelle aree pubbliche o comunali che occorreranno per piantarvi i cantieri e depositare i materiali necessari, nei limiti di quanto previsto dalla normativa in materia di sicurezza, circolazione stradale ed altre discipline vigenti. E' assolutamente vietato all'appaltatore depositare materiali fuori dal recinto di cantiere, anche per brevissimo tempo, essendo suo preciso obbligo tenere costantemente e completamente sgombrare da materiali ed attrezzi le aree pubbliche o comunali all'esterno del recinto medesimo: in difetto, sarà passibile dell'applicazione di una apposita penale, da **€. 100,00 a €. 250,00 per ogni infrazione.**

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 dell'Amministrazione e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della medesima Amministrazione.

Allo stesso modo, sono a cura ed a carico dell'appaltatore 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; formare, mantenere, illuminare i cantieri e i loro accessi, eseguire le recinzioni e provvedere alle segnalazioni, eseguire i rifacimenti e le riparazioni al piano stradale danneggiato, agli accessi ed ai cantieri.

L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento e le prescrizioni ricevute. Dovrà, inoltre, assumere solamente persone capaci ed idoneamente formate, in grado di sostituirlo nella condotta e misurazione dei lavori. L'Amministrazione potrà pretendere che l'appaltatore allontani dal cantiere quei dipendenti che risultino comprovatamente insubordinati, incapaci e disonesti o, comunque, non graditi all'Amministrazione per fatti attinenti alla conduzione dei lavori.

I rappresentanti dell'Amministrazione, deputati alla conduzione dei lavori, avranno libero accesso al cantiere in qualsiasi giorno ed ora, ad ogni parte delle opere oggetto dell'appalto. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

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

Articolo 55 Cartello di cantiere

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le

imprese subappaltatrici e dei cottimisti nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

Articolo 56 Materiali ed oggetti di valore

I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche ed ai campioni e dovranno essere accettati dai rappresentanti dell'Amministrazione prima che vengano posti in opera. Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso dei citati rappresentanti dell'Amministrazione. Quelli non accettati dovranno essere allontanati dai cantieri e le opere e lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.

Comunque, l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi possono essere rifiutati anche dopo accettati e posti in opera.

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni i quali siano ritenuti utilizzabili dai responsabili dei lavori per conto dell'Amministrazione resteranno di proprietà della medesima Amministrazione e l'appaltatore dovrà riporli, regolarmente accatastati, nei luoghi richiesti, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle relative demolizioni. Ove tali materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi attribuito dovrà essere dedotto dall'importo netto dei lavori.

Comunque, l'Amministrazione si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte e l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno sui fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e nei rispettivi cantieri, con l'obbligo dell'appaltatore di consegnarli all'Amministrazione medesima che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per speciali operazioni che fossero state ordinate per assicurarne l'incolumità ed il più diligente recupero.

Qualora l'appaltatore rinverga ruderi monumentali dovrà immediatamente sospendere lo scavo e darne avviso ai rappresentanti dell'Amministrazione, senza poterli demolire e/o alterare in qualsiasi modi in mancanza di permesso preventivo.

L'appaltatore è responsabile di ogni danno o disperdimento degli oggetti scoperti che si verificasse per opera o per negligenza dei suoi agenti ed operai.

Articolo 57 Spese contrattuali, imposte, tasse

Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- ✓ le spese contrattuali;
- ✓ 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;
- ✓ 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;
- ✓ le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

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 o del certificato di regolare esecuzione.

A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE IIa - DISPOSIZIONI TECNICHE QUALITÀ DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO VERIFICHE E ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI – NORMATIVE

CAPO XIII QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI (1)

Articolo 58 Tubazioni in acciaio nero ed accessori

Materiali

Le tubazioni da impiegarsi per la realizzazione degli impianti con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 110 °C e pressione d'esercizio sino a 1,600 kPa (circa 10 bar), dovranno essere in acciaio senza saldatura dei tipi sottoelencato.

Per diametri da 3/8" sino a 2"

Tubi gas commerciali serie leggera in acciaio Fe 33, UNI 8863/87 e F.A., senza saldatura per pressione di esercizio fino a 1.000 kPa (10 bar).

DIAMETRI	TUBO NON FILETTATO ESTREMITÀ' LISCE (Kg/m)	TUBO FILETTATO E CON MANICOTTO (Kg/m)
3/8"	0.742	0.748
1/2"	1.080	1.090
3/4"	1.390	1.400
1"	2.200	2.220
1 1/4"	2.820	2.850
1 1/2"	3.240	3.280
2	4.490	4.560

Per diametri da DN 65 sino a DN 400

Tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura in acciaio Fe 33, Ni 7287-86, prevedendo solo i sottoelencati diametri corrispondenti alle norme ISO:

DIAMETRO EST. (mm)	SPESSORE (mm)	PESO (mm)
60.3	2.9	4,14
76.1	2.9	5,28
88.9	3.2	6,81
114.3	3.6	9,90
139.7	4.0	13.5
168.3	4.5	18.1
219.1	5.9	31.0
273.0	6.3	41.6
323.9	7.1	55.6
355.6	8.0	68.3
406.4	8.8	85.9

Le flange saranno dei tipo a saldare di testa UNI 2280-67 e seguenti secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flange dovranno avere il risalto di tenuta UNI 2229-67 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione (ISO).

Le guarnizioni da usare dovranno essere tipo Klingerite spessore 2 mm.

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-88; per applicazioni all'esterno i bulloni dovranno essere cadmiati.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929-79 e seguenti senza saldatura.

Posa delle tubazioni

Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà fatto considerando una perdita di carico non superiore a 200 Pa per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità, erosione, ecc.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, dove necessario, rubinetti o diaframmi di taratura.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima dell' 1-2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni con temperature inferiori a 0°C non si verifichino inconvenienti.

Qualora per ragioni particolari non ci fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima bisognerà prevedere scarichi d'acqua e sfoghi d'aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

Tutti gli scarichi dovranno essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

Gli sfoghi d'aria dovranno essere realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni dovranno essere in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi. Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

L'allungamento delle tubazioni è di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda sarà sempre da considerarsi la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Sarà ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e l'apparecchiatura collegate.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno dei tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità flangiate.

Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene. La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvole, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali.

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche a seconda delle varie esigenze.

Le derivazioni a "T" dovranno essere realizzate usando la raccorderia in commercio.

Tutte le tubazioni non zincate, dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (diam. sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzione Lavori, dovranno essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

Posa delle tubazioni - prescrizioni diverse

Salvo casi eccezionali, per i quali dovrà essere chiesta esplicita autorizzazione, le tubazioni non potranno essere piegate o curvate.

Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone M/F a sede conica.

Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Tutte le colonne verticali saranno intercettabili, mediante saracinesche e saranno munite di rubinetto di scarico alla base, con attacco portagomma.

Esse inoltre saranno sostenute ad ogni piano sulla soletta relativa; in nessun caso dovranno essere previsti ancoraggi sulle pareti tagliafuoco.

Le tubazioni dovranno essere sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso non gravi in alcun modo sui collegamenti.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento od a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

Supporti

Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare.

Tutti i supporti indistintamente dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio saranno in ferro zincato, le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per l'ancoraggio dei punti fissi posti sulle tubazioni calde ed in particolare per acqua surriscaldata e vapore.

Tali ancoraggi dovranno essere adeguati alle spinte cui vengono sollecitati.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori posizioni e spinte relative ai punti fissi.

Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi/freddi dovranno essere previsti supporti mobili.

Tubazioni non coibentate potranno essere posate direttamente sui rulli.

Per tubazioni calde/fredde da coibentare sarà necessario invece prevedere apposita sella di tipo approvato fra tubo e rullo, di altezza maggiore dello spessore dell'isolamento; non sarà ammessa l'interruzione del rivestimento coibente in corrispondenza dei sostegni.

Per le tubazioni fredde i rulli saranno in PTFE.

Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

In prossimità ai cambiamenti di direzione dei tubo occorrerà prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza dei rulli, in considerazione dell'eventuale movimento dei tubo nel senso trasversale al suo asse.

Dove necessario ed accettato dalla Direzione Lavori, potranno essere usati supporti a pendolo.

In ogni caso tutti i supporti dovranno essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti (particolare cura dovrà essere posta nello staffaggio delle tubazioni di acqua fredda e refrigerata onde l'isolamento con barriera vapore possa essere fatto senza alcuna soluzione di continuità), dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzioni, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

Distanza massima fra supporti:

DIAM. TUBO	DISTANZA (m)	DIAM. TUBO	DISTANZA (m)
3/4"	1.50	6"	5.10
1" – 1" 1/2	2.00	8"	5.70
2" – 2" 1/2	2.50	10"	6.60
3"	3.00	12" e oltre	7.00
4"	4.20		

fatte salve prescrizioni diverse della D.L. in fase esecutiva.

Il diametro dei tiranti dei supporti dovrà essere verificato in funzione dei pesi sopportati.

Saldature

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature, eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non saranno ammesse saldature a bicchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno.

Anche per questo scopo si dovrà possibilmente limitare l'uso di tubazioni diam. 318" solo per realizzare sfoghi d'aria.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Nel caso che l'impiantistica lo richieda, la Direzione Lavori si riserverà il diritto di fare eseguire a spese e cura dell'Appaltatore qualche controllo radiografico.

Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese dell'Appaltatore, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

Articolo 59 Tubazioni in acciaio zincato ed accessori

Materiali

Le tubazioni per la distribuzione di acqua in circuito aperto sino a diametro 4" dovranno essere in acciaio senza saldatura, serie gas normale secondo UNI 8863-87 e F.A. e zincate secondo UNI 5745-86.

Per i diametri superiori le tubazioni dovranno essere in acciaio nero zincato a bagno dopo la lavorazione con giunzioni a flangia.

DIAMETRO	DIAMETRO ESTERNO MAX (mm)	DIAMETRO ESTERNO MIN (mm)	SPESSORE (mm)	TUBO E MANICOTTO peso (Kg/m)
3/8"	17.4	16.7	2.00	0.807
1/2"	21.7	21.0	2.35	1.180
3/4"	27.1	26.4	2.35	1.500
1"	34.0	33.2	2.90	2.340
1" 1/4"	42.7	41.9	2.90	3.000
1" 1/2"	48.6	47.8	2.90	3.450
2"	60.7	59.6	3.25	4.820
2" 1/2"	76.3	75.2	3.25	6.170
3"	89.4	87.9	3.65	8.100
4"	114.9	113.0	4.05	11.700

Tutti i cambiamenti di direzione, le deviazioni e le riduzioni saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco zincata.

Posa delle tubazioni

Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà fatto considerando una perdita di carico non superiore a 200 Pa per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità, erosione, ecc.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, dove necessario, rubinetti o diaframmi di taratura.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente

sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima dell' 1-2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni con temperature inferiori a 0°C non si verifichino inconvenienti.

Qualora per ragioni particolari non ci fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima bisognerà prevedere scarichi d'acqua e sfoghi d'aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

Tutti gli scarichi dovranno essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

Gli sfoghi d'aria dovranno essere realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni dovranno essere in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi. Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

L'allungamento delle tubazioni è di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda sarà sempre da considerarsi la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Sarà ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità flangiate.

Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene. La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali.

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche a seconda delle varie esigenze.

Le derivazioni a "T" dovranno essere realizzate usando la raccorderia in commercio.

Tutte le tubazioni non zincate, dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (diam. sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzione Lavori, dovranno essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di

misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

Posa delle tubazioni - prescrizioni diverse

Salvo casi eccezionali, per i quali dovrà essere chiesta esplicita autorizzazione, le tubazioni non potranno essere piegate o curvate.

Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone M/F a sede conica.

Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Tutte le colonne verticali saranno intercettabili, mediante saracinesche e saranno munite di rubinetto di scarico alla base, con attacco portagomma.

Esse inoltre saranno sostenute ad ogni piano sulla soletta relativa; in nessun caso dovranno essere previsti ancoraggi sulle pareti tagliafuoco.

Le tubazioni dovranno essere sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso non gravi in alcun modo sui collegamenti.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento od a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

Supporti

Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare.

Tutti i supporti indistintamente dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio saranno in ferro zincato, le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per l'ancoraggio dei punti fissi posti sulle tubazioni calde ed in particolare per acqua surriscaldata e vapore.

Tali ancoraggi dovranno essere adeguati alle spinte cui vengono sollecitati.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori posizioni e spinte relative ai punti fissi.

Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi/freddi dovranno essere previsti supporti mobili.

Tubazioni non coibentate potranno essere posate direttamente sui rulli.

Per tubazioni calde/fredde da coibentare sarà necessario invece prevedere apposita sella di tipo approvato fra tubo e rullo, di altezza maggiore dello spessore dell'isolamento; non sarà ammessa l'interruzione del rivestimento coibente in corrispondenza dei sostegni.

Per le tubazioni fredde i rulli saranno in PTFE.

Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

In prossimità ai cambiamenti di direzione del tubo occorrerà prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

Dove necessario ed accettato dalla Direzione Lavori, potranno essere usati supporti a pendolo.

In ogni caso tutti i supporti dovranno essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti (particolare cura dovrà essere posta nello staffaggio delle tubazioni di acqua fredda e refrigerata onde l'isolamento con barriera vapore possa essere fatto senza alcuna soluzione di continuità), dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzioni, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

Distanza massima fra supporti:

DIAM. TUBO	DISTANZA (m)	DIAM. TUBO	DISTANZA (m)
3/4"	1.50	6"	5.10
1" – 1" 1/2	2.00	8"	5.70
2" – 2" 1/2	2.50	10"	6.60
3"	3.00	12" e oltre	7.00
4"	4.20		

fatte salve prescrizioni diverse della D.L. in fase esecutiva.

Il diametro dei tiranti dei supporti dovrà essere verificato in funzione dei pesi sopportati.

Coibentazioni tubazioni

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n° 10 del 09/01/91 sul contenimento dei consumi energetici e nel successivo regolamento di esecuzione pubblicato sulla G.U. n° 36 del 6/2/78, nonché alle normative vigenti in fatto di prevenzione incendi.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero, ad alta densità nelle zone di appoggio dei tubi sul sostegno.

Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno.

La conduttività di riferimento dei materiali sarà di 0,041 W/mxC (0,035 Kcal/h m xC).

Impiegando materiali la cui conduttività sia diversa dalla precedente, verranno usati spessori differenti in base alla formula:

$$S' = [(1 + 2S/d) k' / k - 1] d/2$$

in cui

k = conduttività termica di riferimento (0,041 W/m c);

k'	=	conduttività termica del materiale diverso, alla temperatura di +50 °C (W/m °C);
S	=	spessore dell'isolante di riferimento (m);
S'	=	spessore minimo del materiale con conducibilità (m);
d	=	diametro esterno tubazione (m);

come indicato nel regolamento di applicazione della Legge n° 10 del 09/01/1991.

La Ditta dovrà fornire apposita documentazione di calcolo degli spessori impiegati in base al materiale prescelto.

Gli spessori indicati negli elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a 50 °C.

Avvertenza

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero fatti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

Si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla D.L.

Valvolame ed accessori vari

Generalità

Tutte le valvole (di intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza), le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, etc. dovranno essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio e in ogni caso non sarà ammesso l'impiego di valvolame con pressione nominale inferiore a PN 10 e temperatura max di esercizio inferiore a 110 °C. La flangiatura dovrà corrispondere a una pressione nominale non inferiore a quella della valvola. Tutto il valvolame, le flange, le filettature, il materiale di costruzione dovrà corrispondere alle norme UNI applicabili.

Tutto il valvolame dovrà essere marchiato sul corpo e la marchiatura dovrà riportare almeno il nome del costruttore, il diametro nominale (DN), la pressione nominale (PN), e il materiale di costruzione (es. GG25, GGG40, etc.). Le valvole a flusso avviato dovranno riportare anche una freccia indicativa del verso del flusso.

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni (comprese nel prezzo unitario).

Le valvole saranno in ogni caso del tipo con attacchi flangiati per diametri nominali superiori a DN 50 (a meno di esplicite indicazioni diverse riportate sui documenti di progetto); per diametri inferiori o uguali potranno essere impiegate valvole con attacchi filettati.

Nel caso una valvola con attacchi filettati venga utilizzata per intercettare un'apparecchiatura, il collegamento dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi per consentire lo smontaggio.

In ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato), se il diametro della valvola differisce da quello delle tubazioni o delle apparecchiature a cui la stessa viene collegata, verranno utilizzati tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 gradi.

Valvole di intercettazione e di ritegno

Per tutti i circuiti per cui è prevista, oltre alla possibilità di intercettazione, anche la necessità di effettuare una regolazione della portata, dovranno essere installate valvole di regolazione.

Nei circuiti che trasportano acqua surriscaldata potranno essere impiegate soltanto valvole a flusso avviato con corpo in ghisa o in acciaio al carbonio.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, etc.) le valvole a sfera o altri tipi di valvola a chiusura rapida potranno essere impiegate solo per diametri fino a DN 50.

Per quanto riguarda saracinesche, valvole di intercettazione, di regolazione e di ritegno a seconda di quanto necessario dovrà venire utilizzato uno dei tipi indicati in seguito.

Valvole di intercettazione a flusso avviato per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa Meehanite GG25, asta in acciaio inossidabile, tappo rivestito in gomma idonea per temperature fino a 120 °C, tenuta sull'asta con O-Ring esente da manutenzione e volantino di comando.

Valvole a farfalla esenti da manutenzione in esecuzione wafer monoflangia con farfalla bidirezionale per temperature fino a 120°C - PN 16, corpo in ghisa GG25, albero in acciaio inox, disco in ghisa GG25 rivestito in PVDF e tenuta in EPDM vulcanizzato, con pressione differenziale di tenuta pari al 100% (16 ate).

Saracinesche a corpo piatto per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa Meehanite GG25, asta in acciaio inossidabile, cuneo in ghisa, tenuta con O-Ring esente da manutenzione e volantino di comando.

Valvole a sfera a passaggio totale per pressioni nominali fino a PN 10 con corpo in ottone cromato sfera in acciaio inox guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio o in duralluminio plastificato.

Valvole a sfera a passaggio totale per pressioni nominali fino a PN 40 con corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox AISI 304 guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio.

Valvole di intercettazione a flusso avviato per fluidi con temperatura superiore a 100 °C con corpo in ghisa Meehanite GG25 (per temp. max 300 °C) o ghisa sferoidale GGG40 o acciaio al carbonio, asta in acciaio inossidabile, sede e otturatore in acciaio inox al Cr, tenuta con soffietto metallico in acciaio inox X10 Cr Ni Ti 18.9 oppure AISI 304 e volantino di comando.

Valvole di regolazione/taratura a flusso avviato corrispondenti alle valvole di intercettazione a flusso avviato precedentemente indicate, rispettivamente per i fluidi con temperatura fino a 100 °C e per quelli a temperatura superiore, ma complete di indicatore di apertura con scala graduata, dispositivo di bloccaggio della posizione di taratura, attacchi per il manometro di controllo con rubinetti di fermo. Le valvole di regolazione/taratura devono essere accompagnate da diagramma o tabella, forniti dal costruttore che, per ogni posizione, indichino la caratteristica portata - perdita di carico. In posizione di totale apertura le valvole di regolazione non dovranno introdurre perdite di carico superiori al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui sono inserite. Le caratteristiche di regolazione delle valvole a flusso avviato dovranno essere lineari

Valvole di ritegno a flusso avviato a tappo per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa Meehanite GG25 e tappo rivestito in gomma idonea per temperature fino a 120 °C. Le valvole di ritegno dovranno essere idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).

Valvole di ritegno a clapet per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa, clapet con guarnizione in gomma idonea per temperature fino a 120 °C e sede di tenuta sul corpo con anello in bronzo. Le valvole di ritegno dovranno essere idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).

Valvole di ritegno a disco per installazione in qualunque posizione con molla di contrasto, tenuta morbida in EPDM per temperature fino a 150°C PN 16, interposta a flange.

Valvole di ritegno a flusso avviato a tappo per fluidi con temperatura superiore a 100 °C con corpo in ghisa Meehanite GG25 (per temp. max 300 °C) o ghisa sferoidale GGG40 o

acciaio al carbonio, sede e tappo otturatore in acciaio inox al Cr. Le valvole di ritegno dovranno essere idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).

Valvole di sicurezza

Tutte le valvole di sicurezza dovranno essere qualificate e tarate I.S.P.E.S.L. e dimensionate secondo le norme A.N.C.C./I.S.P.E.S.L. Le valvole di sicurezza dovranno essere idonee per la temperatura, pressione e tipo di fluido per cui vengono impiegate. Oltre a quanto previsto per il valvolame in genere, tutte le valvole di sicurezza dovranno essere marcate con la pressione di taratura, la sovrappressione di scarico nominale e la portata di scarico nominale. Tutte le valvole di sicurezza dovranno essere accompagnate da certificato di taratura al banco sottoscritto da tecnico I.S.P.E.S.L.

Le sedi delle valvole dovranno essere a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi dovranno essere ben visibili e collegati mediante imbuto di raccolta e tubazioni in acciaio all'impianto di scarico.

Nei circuiti acqua surriscaldata e vapore andranno impiegate valvole di sicurezza a molla o a contrappeso con otturatore sollevabile a leva. Le valvole avranno corpo in ghisa o in acciaio al carbonio e sede ed otturatore in acciaio inossidabile. L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrappressione non superiore al 5% rispetto alla pressione di taratura.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, etc.) le valvole di sicurezza saranno dei tipo a molla con corpo in ghisa o in ottone e otturatore in ottone.

L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrappressione non superiore al 10% rispetto alla pressione di taratura.

Valvolame e accessori per corpi scaldanti

Le valvole termostatiche per la regolazione individuale dei radiatori dovranno essere con sensore incorporato, dovranno avere un'isteresi inferiore a 0,8 °C e saranno dei tipo a dilatazione di gas o di liquido con corpo in ottone cromato, complete di manopola di regolazione.

Le valvole a detentore saranno in bronzo con attacchi filettati di costruzione robusta e complete di vite di chiusura, coperte da cappuccio filettato e di attacco a tre pezzi.

In ciascun punto alto delle tubazioni dovrà essere installato un disareatore automatico per l'eliminazione dell'aria contenuta nell'impianto. Ciascun disareatore sarà completo di valvola di intercettazione a sfera per l'esclusione.

Giunti elastici

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100°C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, etc.) i giunti elastici dovranno essere a soffietto in acciaio inossidabile o dei tipo con corpo in gomma rigida idonea per temperature fino a 100 °C ed avranno pressione nominale non inferiore a PN 10; per diametri superiori a DN 50 dovranno avere attacchi flangiati.

Nei circuiti che trasportano acqua surriscaldata e vapore dovranno essere impiegati esclusivamente compensatori in acciaio, con soffietto a pareti ondulate multiple in acciaio inossidabile AISI 321 di tipo assiale od angolare nelle diverse corse utili. La pressione nominale non dovrà essere inferiore a PN 16. Per diametri superiori a DN 50 dovranno avere attacchi flangiati.

I giunti dovranno essere installati sulle tubazioni di collegamento alle pompe, al gruppo frigorifero ed in qualsiasi luogo si rendano necessari per assorbire le vibrazioni o le dilatazioni termiche.

Termometri

I termometri dovranno essere a quadrante a dilatazione di mercurio, con scatola cromata minimo 130 mm. Dovranno avere i seguenti campi:

0 ÷ 120 °C per l'acqua calda

12 ÷ 40 °C per l'acqua refrigerata e l'aria

0 ÷ 200 °C per l'acqua surriscaldata e vapore.

Devono consentire la lettura delle temperature con la precisione di 0.5 °C per l'acqua fredda e di 1 °C per gli altri fluidi. Dovranno essere conformi alle prescrizioni A.N.C.C. / I.S.P.E.S.L..

In linea di massima andranno posti:

a valle di ogni valvola miscelatrice;

ai collettori di partenza e ritorno dei vari fluidi;

in tutte le apparecchiature ove ciò sia indicato nei disegni di progetto o prescritto in qualche altra sezione del presente Capitolato o in altri elaborati facenti parte del progetto.

I termometri avranno la cassa in alluminio fuso 1 ottone cromato resistente alla corrosione e saranno completi di ghiera porta-vetro nello stesso materiale (a tenuta stagna) e vetro. Il quadrante sarà in alluminio, con numeri litografati o riportati in maniera inalterabile.

Quelli per montaggio su tubazioni o canali saranno del tipo a bulbo rigido, completi di pozzetto rigido da immergere nel tubo o canale ed attacco del bulbo al pozzetto mediante flangia o mediante manicotto Dilettato.

Quelli per montaggio sulle unità di trattamento aria saranno del tipo a bulbo e capillare corazzato (e compensato per lunghezze superiori ai 7 m); saranno raggruppati e montati su una piastra in alluminio di spessore non inferiore a 3 mm, posta in prossimità dell'unità di trattamento.

Sotto ogni termometro sarà posta una targhetta indicatrice della temperatura da esso rappresentata. Il prezzo della piastra di sostegno si intende compreso nel costo del condizionatore.

I pozzetti ed i bulbi dovranno essere eseguiti in modo tale da garantire prontezza e precisione nella lettura.

Manometri

Tutte le elettropompe (nel caso di pompe singole) o i gruppi di elettropompe saranno provvisti di attacchi per manometro (con rubinetti di fermo).

Se richiesto, il manometro (con scala adeguata) dovrà essere installato stabilmente e in questo caso il manometro per il controllo della prevalenza utile sarà del tipo "bourdon" con cassa in alluminio fuso o cromato resistente alla corrosione, ghiera dello stesso materiale a perfetta tenuta, quadrante in alluminio bianco, con numeri litografati o comunque riportati in maniera indelebile; dovrà essere fissato in modo stabile, su una piastra di alluminio, di adeguato spessore.

Ciascuna stazione di filtrazione e ciascuna unità di trattamento dell'aria sarà provvista di manometro differenziale (di tipo magnehelic o analogo); tale manometro sarà montato a fianco dei termometri, sulla piastra porta-termometri.

Il costo del manometro si intende compreso nel costo della stazione di filtrazione e/o U.T.A.

Accessori vari

Ove necessario, anche se non espressamente indicato nei disegni di progetto, saranno installati rubinetti di scarico di tipo e diametro adeguati, rubinetti e barilotti di sfiato, filtri ad Y (per ogni batteria di condizionatore) etc.

I barilotti anticolo d'ariete devono essere costituiti da un tubo in acciaio zincato ϕ 2" con attacchi ϕ 1/2" filettati, da installarsi al termine delle diramazioni principali.

I barilotti di sfiato aria devono essere in tubo nero trafilato di diametro opportuno, lunghezza 30 cm con attacco ϕ 3/8", completi di valvolina di sfiato automatico.

SPECIFICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE

In questo articolo vengono descritte le principali apparecchiature che si ritiene la Ditta installatrice impieghi, con le relative caratteristiche tecniche.

Non necessariamente tutte le apparecchiature descritte troveranno poi effettivo riscontro nel progetto, e ciò per consentire alla D.L. e/o committente di richiedere alla ditta apparecchiatura nuove e/o di variante, secondo le esigenze che si manifestino in corso d'Appalto e/o durante l'esecuzione dei lavori, avendone già l'eventuale descrizione in Capitolato.

Se la Ditta intenderà proporre apparecchiatura e/o componenti non Compresa tra quelle di seguito descritte ne dovrà illustrare le caratteristiche e prestazioni in maniera dettagliata, con modalità analoghe a quelle di seguito descritte.

Elettropompe

L'installazione delle elettropompe dovrà essere eseguita con la massima cura, per ottenere il perfetto funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico; in particolare si opererà in modo da:

assicurare il perfetto livellamento orizzontale (o verticale) dell'asse delle elettropompe sul basamento di appoggio o rispetto alle tubazioni per quelle in linea;

consentire lo smontaggio o il rimontaggio senza manomissioni delle tubazioni di attacco;

prevenire qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni, sia mediante interposizione di idonei giunti ammortizzatori, sia mediante adeguata scelta delle caratteristiche del motore elettrico; garantire la piena osservanza delle norme C.E.I., sia per quanto riguarda la messa a terra, che per quanto concerne l'impianto elettrico.

Ciascuna elettropompa dovrà essere escludibile con la manovra di opportune valvole di intercettazione; nel caso di diametri superiori a DN 50 non è ammesso l'impiego di valvole a sfera.

Nella tubazione di mandata dovrà essere inserita una valvola di ritegno ed ogni pompa dovrà essere corredata di giunti antivibranti sia sulla mandata che sull'aspirazione, salvo indicazioni diverse.

Tutte le pompe dovranno essere complete di guarnizioni, bulloni, raccorderia di collegamento, eventuali controflange e materiali di consumo.

Nel caso vi siano differenze di diametro tra bocche della pompa, valvolame e tubazioni, dovranno essere previsti tronchetti di raccordo, con conicità non superiore a 15 gradi, aventi estremità con attacchi (flangiati o filettati) e diametri esattamente uguali a quelli dell'apparecchiatura a cui verranno collegati.

Le pompe con portata superiore a 20,000 lt/h dovranno essere provviste di manometro differenziale con rubinetti di prova.

I motori di azionamento delle pompe dovranno essere di tipo protetto senza necessità di raffreddamento esterno (autoventilati o raffreddati -direttamente dal fluido), adatti per il tipo di pompa cui sono destinati.

Le pompe saranno di tipo centrifugo ad asse verticale od orizzontale. Per portate fino a 80.000 l/h e temperature fino 100 °C si potranno impiegare pompe di circolazione a rotore immerso, negli altri casi le pompe dovranno avere tenuta meccanica non raffreddata esente da manutenzione per temperature fino a 120 °C e tenuta a premistoppa e baderna raffreddata ad acqua per temperature da 120 °C a 200 °C.

Per i circuiti acqua refrigerata le pompe dovranno essere in esecuzione speciale con protezione anticondensa delle parti elettriche e dovranno avere il gruppo pompa termicamente isolato con guaina flessibile a cellule chiuse a base di gomma vinifica sintetica di spessore non inferiore a 19 mm rifinita esternamente benda in PVC. La finitura esterna dovrà essere smontabile.

Pompe di circolazione a rotore immerso

Saranno del tipo a rotore immerso con setto di separazione a tenuta e motore 220 V monofase o 380 V trifase, a seconda della grandezza.

Saranno complete di:

condensatore permanentemente inserito (in caso di motore monofase);

morsettiera;

girante e corpo pompa in materiale resistente all'usura ed alla corrosione, ad -esempio acciaio inox oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similari);

albero in acciaio inossidabile;

dispositivo di disareazione;

dispositivo per la variazione della velocità (min. 4 velocità). Le prestazioni di progetto dovranno essere fornite con variatore in posizione media (esempio: posizione n° 3 nel caso di 5 posizioni del variatore);

dispositivo di eliminazione della spinta assiale.

Elettropompe centrifughe monoblocco

Le elettropompe centrifughe monoblocco saranno di tipo direttamente accoppiato al motore elettrico, con funzionamento silenziosissimo.

Saranno costituite essenzialmente da:

girante in ghisa di qualità, dinamicamente e staticamente bilanciata;

corpo pompa in ghisa di qualità;

motore elettrico trifase con morsettiera, di tipo protetto (classe di protezione minima IP 55) ruotante a 1450 giri/min ventilato esternamente, con albero in acciaio inox (sul quale sarà calettata a sbalzo la girante) sostenuto da almeno due cuscinetti autolubrificati o con lubrificazione a grasso;

supporti e sostegni completi di ancoraggio.

Il motore potrà essere flangiato direttamente al corpo pompa o ad esso collegato da un blocco intermedio a doppia flangiatura (sia sul lato motore, che sul lato corpo pompa). La tenuta sarà di tipo meccanico non raffreddata esente da manutenzione per temperature fino a 120 °C, a baderna e premistoppa raffreddata ad acqua per temperature superiori.

La pompa sarà provvista di dispositivo di sfianto, scarico e di eliminazione della spinta assiale. Se necessario e/o espressamente richiesto, giranti e corpo - pompa saranno realizzati in materiale altamente resistente all'usura ed alla corrosione, quale acciaio inossidabile, oppure bronzo o ghisa trattati superficialmente in modo opportuno (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similare).

Elettropompe centrifughe con accoppiamento a giunto

Le elettropompe con accoppiamento a giunto saranno generalmente per installazione orizzontale, con funzionamento silenziosissimo e costituite essenzialmente da:
 girante in ghisa di qualità, equilibrata dinamicamente e staticamente con albero a sbalzo
 corpo in ghisa di qualità, con blocco di ancoraggio al basamento e supporti per l'albero della girante, con almeno due cuscinetti a lubrificazione a grasso;
 giunto elastico di collegamento motore pompa;
 basamento in piastra di ghisa o in acciaio protetta e verniciata, completa di supporti per la pompa ed il motore e di bulloni di fondazione.

La tenuta sarà di tipo meccanico, non raffreddata, esente da manutenzione per temperature fino a 120 °C; raffreddata ad acqua per temperature superiori. La pompa sarà provvista di dispositivo di spurgo, sfiato e di eliminazione della spinta assiale. Le pompe per prevalenza elevate saranno del tipo a più giranti in serie.

Se necessario e/o espressamente richiesto, giranti e corpo pompa saranno realizzati in materiale altamente resistente all'usura ed alla corrosione, quale acciaio inossidabile oppure bronzo o ghisa trattati superficialmente in modo opportuno (vetrificazione, o trattamento a base di resine epossidiche o similare).

Regolazione automatica

Generalità

La regolazione automatica corrisponderà a quanto sommariamente descritto nella Relazione Tecnica e/o Illustrativa.

La regolazione automatica dovrà garantire una agevole gestione degli impianti e non costituire essa stessa un problema gestionale.

A tal fine dovrà risultare ampiamente descritta e documentata negli appositi manuali che dovranno essere predisposti dalla Ditta Appaltatrice.

Valvole servocomandate

Le valvole di regolazione saranno del tipo:

- ⇒ a 2 vie normalmente aperta (n.a.)
- ⇒ a 2 vie normalmente chiusa (n.c.)
- ⇒ a 3 vie miscelatrici
- ⇒ a 3 vie deviatrici.

I corpi valvola per mobiletti e altre unità terminali saranno in ottone con attacchi filettati PN 16 per dimensioni DN 15 e DN 20; gli organi interni saranno in ottone con stelo in acciaio inox.

Il modello a 3 vie miscelatrice potrà essere con by-pass incorporato (n.a. o n.c. in funzione dell'applicazione).

I corpi valvola saranno in bronzo o ghisa sferoidale con attacchi filettati PN 16 per dimensioni da DN 15 a DN 50, in ghisa con attacchi flangiati PN 16 da DN 65 a DN 150.

La sede e l'otturatore saranno in ottone (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inossidabile.

La caratteristica delle valvole sarà lineare o equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato.

Quanto richiesto è in funzione del fluido adottato nell'impianto, potranno montarsi sul corpo valvola organi interni accessori, quali alette di raffreddamento, guarnizioni in glicerina, ecc.

Le valvole saranno provviste anche di dispositivo di sgancio del servomotore per azionamento manuale dell'otturatore.

Le valvole saranno motorizzate indifferentemente con servomotori elettrici incrementali a 3 punti, proporzionali 0 ÷ 10 V c.c. (con ritorno a molla), o magnetici, per le sole valvole da mobiletto.

Ove necessario o richiesto, si avrà la possibilità di montare accessori quali comando manuale, contatti ausiliari, potenziometro di feed back.

Se necessario saranno installati moduli di amplificazione di potenza.

Sonde di temperatura

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde di temperatura aventi le sottoindicate caratteristiche:

sonde di tipo attivo (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale, variabile da 0 a 10 V c.c., direttamente proporzionale alla variazione della temperatura;

elemento sensibile di tipo PTC;

campo di misura lineare;

custodia in materiale plastico (IP 54 per canale/tubazione, IP 30 per ambiente);

morsetti ad innesto per sonde ambiente, a vite per gli altri tipi di applicazione;

Per i modelli da ambiente le sonde potranno avere i seguenti accessori:

manopola per la ritaratura;

coperchio trasparente di protezione per evitare manomissioni

pulsante per la selezione del modo di funzionamento ed eventuale connessione per la comunicazione con regolatori o modulo di servizio appartenenti al sistema.

Termostati

Il controllo della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua, dei tipo ON/OFF, sarà effettuato tramite termostati aventi le seguenti caratteristiche:

elemento sensibile a bulbo (per termostati a capillare);

elemento sensibile a carica liquida con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente);

elemento sensibile a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta);

campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;

differenziale fisso o regolabile fra gli stadi;

capillare di collegamento a bulbo o di media;

riarmo manuale o automatico in funzione dell'utilizzo;

interruttore/i micro SPDT (in deviazione), con portata dei contatti 15 A a 220V c.a.;

custodia con grado di protezione IP 30.

Messa a punto della regolazione

E' a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinate.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però la Ditta installatrice unica responsabile di fronte la Committente.

In particolare, a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

Gli oneri per la messa a punto e taratura dell'impianto di regolazione e per la predisposizione degli schemi e istruzioni si intendono compresi nei prezzi contrattuali e per essi non potrà essere richiesto nessun maggior costo.

Si precisa che le indicazioni riguardanti la regolazione fornite dalla Committente possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, ma resta però inteso che la Ditta esecutrice, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

Tutte le apparecchiature di regolazione si intendono fornite in opera e complete di tutti i collegamenti elettrici tra di loro e con i quadri, eseguiti a regola d'arte, posati in appositi cavidotti o canali di contenimento, nel rispetto delle normative vigenti in materia.

Collettori di distribuzione

Collettori in acciaio nero

I collettori saranno costruiti in tubo d'acciaio nero con coperchi bombati ed avranno il diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione.

I collettori dovranno essere realizzati in modo che le valvole e saracinesche abbiano gli assi dei volantini perfettamente allineati; inoltre, la distanza fra i vari volantini, che sarà di circa 100 mm, dovrà essere mantenuta perfettamente costante badando nello stesso tempo che la distanza fra le flange non sia inferiore a 50 mm.

In un collettore dove vi saranno anche delle pompe centrifughe del tipo in-line, si dovrà, aver cura di installare le pompe in modo che ad installazione ultimata siano perfettamente allineati i motori delle pompe stesse.

In caso di installazione di pompe direttamente sul collettore si dovrà, fare in modo che il corpo non disti meno di 50 mm. da flange o isolamento termico adiacenti.

Prima della realizzazione la Ditta dovrà richiedere approvazione del disegno costruttivo.

Ogni collettore sarà, completo di:

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

Il tutto dovrà essere compreso nel prezzo

Articolo 60 Quadri di bassa tensione di limitata potenza

Prescrizioni generali

Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Bassa Tensione necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto, detti anche, per alcuni casi, quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similari.

Essi saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte, quindi realizzati come indicato nella specifica di progetto e schemi elettrici allegati.

Limiti di fornitura

I quadri elettrici saranno del tipo CENTRALINO MODULARE MONOBLOCCO o equivalenti, completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- ✓ quadro elettrico di bassa tensione, cablato e completo delle apparecchiature interne
- ✓ involucro in materiale metallico o plastico isolante, per installazioni da parete o da incasso, con grado di protezione base IP4X fino a raggiungere il grado IP65
- ✓ morsettiere per tutte le linee elettriche in uscita, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, con sezione idonea al collegamento della linea in uscita, con maggiorazione di una misura in eccesso di sezione, grado di protezione IP2X
- ✓ morsettiere per cavi ausiliari, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, grado di protezione IP2X
- ✓ morsettiere per circuiti amperometrici, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, accessoriate di ponticello prefabbricato per cortocircuito, grado di protezione IP2X
- ✓ le morsettiere saranno sempre presenti in tutti i quadri elettrici oggetto d'appalto, salvo disposizione contraria e concordata tra le parti
- ✓ barra di terra predisposta con foratura per il collegamento dei conduttori, oppure morsetto tipo speciale con la funzione di collettore equipotenziale serie ZETA ditta CEMBRE o equivalente, con la possibilità di scollegare un solo conduttore in uscita senza interrompere il collegamento principale, serraggio indiretto e viti imperdibili
- ✓ fissaggi
- ✓ targhetatura del costruttore, monitoria, pericolo e indicazione su tutti i componenti e sul cablaggio
- ✓ targhetatura di descrizione dell'utenza/partenza, in materiale plastico indelebile e chiaramente leggibile, fissaggio mediante colla/adesivo
- ✓ messa in servizio, prove, collaudi, taratura delle apparecchiature, programmazione degli eventuali accessori elettronici/informatici
- ✓ imballo e trasporto sul luogo dell'installazione
- ✓ documenti di certificazione, schemi aggiornati
- ✓ esclusioni: terminali e cavi delle linee a valle

IMPORTANTE: i quadri elettrici dovranno possedere un elevato grado di robustezza e resistenza agli urti, ma anche agli agenti atmosferici. In particolare la resistenza minima agli urti non dovrà essere inferiore a 10J sugli involucri e 5J sulle parti trasparenti delle portelle. La struttura dovrà essere in monoblocco di materiale plastico ed eventuali rinforzi in fibra di vetro.

Norme di riferimento

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

CEI Norma 17-113	CEI EN 61439-1	IEC Norma 439-1
CEI Norma 17-114	CEI EN 61439-2	IEC Norma 439-2
CEI Norma 17-115	CEI EN 61439-5	IEC Norma 439-5
CEI Norma 17-116	CEI EN 61439-3	IEC Norma 439-3
CEI Norma 17-117	CEI EN 61439-4	IEC Norma 439-4
CEI Norma 17-118	CEI EN 61439-6	IEC Norma 439-6
CEI Norma 17-43		
CEI Norma 17-52		
CEI Norma 11-26		
CEI Norma 50-11	IEC Norma 695/2/1	

I componenti in oggetto saranno conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione italiana per la prevenzione degli infortuni.

I componenti dovranno essere costruiti in accordo a un sistema di qualità conforme alla norma UNI EN 29001 -ISO 9001 e ad un sistema di gestione ambientale in accordo alla ISO 14001, entrambi certificati da un ente riconosciuto indipendente. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nei cataloghi dei costruttori.

Altre norme specifiche saranno citate, eventualmente, componente per componente.

Dati ambientali di prestazione per il quadro elettrico

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente max +40 °C

min - 5 °C

Umidità relativa 95% massima

Altitudine < 2000 metri s.l.m.

Dati elettrici di prestazione per il quadro elettrico

Tensione nominale fino a 690 V

Tensione esercizio 400 V

Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi 2 kV

Frequenza nominale 50/60 Hz

Grado di protezione sul fronte fino a IP 40 Grado di protezione sul fronte con porta trasparente fino a IP 65 Grado di protezione a porta aperta / interno IP 20

Accessibilità quadro Fronte

Dimensioni Vedi schemi

Profondità Contenuta (circa max 200 mm)

Dati comunque in accordo al catalogo tecnico e come da schemi elettrici

Caratteristiche costruttive

Carpenteria in materiale plastico

Il quadro elettrico sarà realizzato in tecnopolimeri di elevata qualità (materiale plastico isolante nel caso rinforzato con fibre di vetro dove specificatamente indicato), resistente agli agenti chimici ed atmosferici, buona resistenza meccanica agli urti anche alle basse temperature, resistenza al fuoco e al calore anormale secondo la norma IEC 695-2-1 e CEI 50-11, idoneità a 960°C (per casi specifici 650°C) al "glow-wire test", sarà idoneo a realizzare quadri di distribuzione ma anche quadri elettrici di automazione. La resistenza agli urti sarà minimo IK10 per la versione da parete, IK08 per la versione da incasso. Per tutte le versioni sarà possibile realizzare l'esecuzione in doppio isolamento, ovvero isolamento in classe II ed il grado di protezione fino ad IP65.

La porta sarà realizzata anch'essa in tecnopolimeri di elevata qualità, piena oppure con oblò trasparente fumè, incernierata con la possibilità di invertire il senso di apertura in ogni momento. I vetri delle porte saranno trattati termicamente; in caso di rottura accidentale si ridurrà in piccoli frammenti non taglienti, per la sicurezza delle persone. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave. Nelle versioni da incasso ed in alcuni ambienti "non tecnici", come per esempio uffici, reception, abitazioni o luoghi civili similari, il centralino da parete o da incasso, dovrà integrarsi armoniosamente con l'aspetto architettonico del luogo, riprendendo la finitura estetica delle placche delle serie civili componibili per il comando delle luci e prese.

Indicativamente la capacità del quadro elettrico, secondo la dimensione, potrà raggiungere anche i 180 moduli EN 50022, disposti su file orizzontali da 24/36 moduli.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

L'involucro sarà disponibile nelle versioni da parete e da incasso. In quest'ultima versione il cablaggio potrà essere eseguito presso l'officina sul predisposto telaio estraibile e successiva installazione nell'involucro incassato a muro.

I tappi presenti tra gli accessori del quadro elettrico permetteranno di realizzare in modo accurato il grado di protezione previsto ed il doppio isolamento dell'involucro.

Collegamenti elettrici

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Per correnti fino a 100A il collegamento potrà avvenire con cavi in rame isolato di sezione opportuna, con adeguato fissaggio, oppure mediante distributori di energia di tipo prefabbricato.

Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali, preferibilmente mediante barre rigide isolate a sezione rettangolare e spigoli arrotondati, in alternativa mediante bandella flessibile isolata, dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso, in alcuni e limitati casi mediante cavi in rame isolato.

Tutti i cavi, entranti o uscenti dal quadro, avranno interposizione di morsettiere. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio. Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati. Tutti i conduttori sia

ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 4 mm².

Dispositivi di manovra e protezione

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto. All'interno sarà possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione. Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti. Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore secondo standard provati e certificati da prove di tipo eseguite presso laboratori.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 30 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

Conduttore di protezione

Ogni struttura sarà direttamente collegata alla sbarra di terra, che avrà dimensioni opportune in riferimento alla corrente di guasto in quel punto (sollecitazioni sia termiche che dinamiche) ed al numero di conduttori da collegare. Le porte saranno predisposte per essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile.

Collegamenti ausiliari

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

113.1.1.1	4 mm ²	circuiti amperometrici
113.1.1.2	2,5 mm ²	circuiti di comando
113.1.1.3	1,5 mm ²	circuiti voltmetrici
113.1.1.4	1,5 mm ²	circuiti di segnalazione

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiere e sullo schema funzionale. Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione), impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto. Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

Accessori di cablaggio

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire nelle zone preposte a tali passaggi, sia verticalmente che orizzontalmente.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto, nei casi di piccoli centralini sarà ammesso raccogliere i cavi con legature a mezzo fascette o collari.

Nel caso di collegamenti flessibili tra quadro elettrico e portelle, realizzati in cavo, questi dovranno essere adeguatamente protetti con guaina spiralata o guaina in calza di poliammide.

L'accesso alle condutture sarà possibile dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle coperture delle apparecchiature.

Ogni quadro elettrico, anche se di ridotte dimensioni e limitate correnti nominali, dovrà comunque possedere un sistema di ripartizione dell'energia e del cablaggio interno in alternativa alla barratura omnibus in bandelle di rame di dimensioni importanti.

I sistemi da impiegare serviranno alla ripartizione e distribuzione dell'energia alle varie apparecchiature ed interruttori a valle, saranno composti da:

- ✓ piccole barre in materiale conduttore, adatte per sistemi da 125A fino a 400A, con tenuta al cortocircuito fino a $I_{cw}=13\text{kA}$ (1 s), corrente di cresta $I_{pk}=50\text{kA}$
- ✓ viteria per il collegamento delle linee in ingresso ed uscita già fornita e montata negli appositi fori filettati presenti su tutta la lunghezza delle barre
- ✓ supporto in materiale isolante con tenuta fino a 500V, con fissaggio su piastra o su guida
- ✓ schermo isolante per la protezione delle barre fino ad un grado di protezione IP2X, con adesivo di pericolo per scariche elettriche
- ✓ Tali sistemi di distribuzione dovranno essere sottoposti alle prove di tipo presso ente accreditato, con chiare e ben definite caratteristiche dichiarate nel catalogo del costruttore.

Tutti i componenti, tutti i cavi a monte ed a valle di un componente, nodo o morsetto, dovranno riportare idonea, chiara ed inequivocabile siglatura e numerazione, del tipo grafoplast o equivalente, con sistema indelebile.

Collegamenti alle linee esterne

Le linee attestare a sistemi di morsettiere e poli degli interruttori, questi non sosterranno il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio, in ogni caso dovrà essere garantita in modo agevole l'operazione di collegamento e manutenzione.

L'uscita dei cavi dall'involucro costituente il quadro elettrico non dovrà pregiudicare il grado di protezione minimo consentito indicato negli schemi elettrici. L'uscita e l'ingresso dei cavi dovrà avvenire in modo accurato, con sistemi appositi previsti dal costruttore o mediante passacavi.

L'attestazione delle linee sarà eseguita sulla morsettiera posta nella posizione prevista in schema o concordata con la direzione lavori, adeguata anche agli interventi di manutenzione da compiere dopo l'installazione.

Strumenti di misura

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico, del tipo elettronico digitale, con porte di comunicazione o con uscite digitali per vari scopi, da incasso o con profilo modulare inseriti su guida.

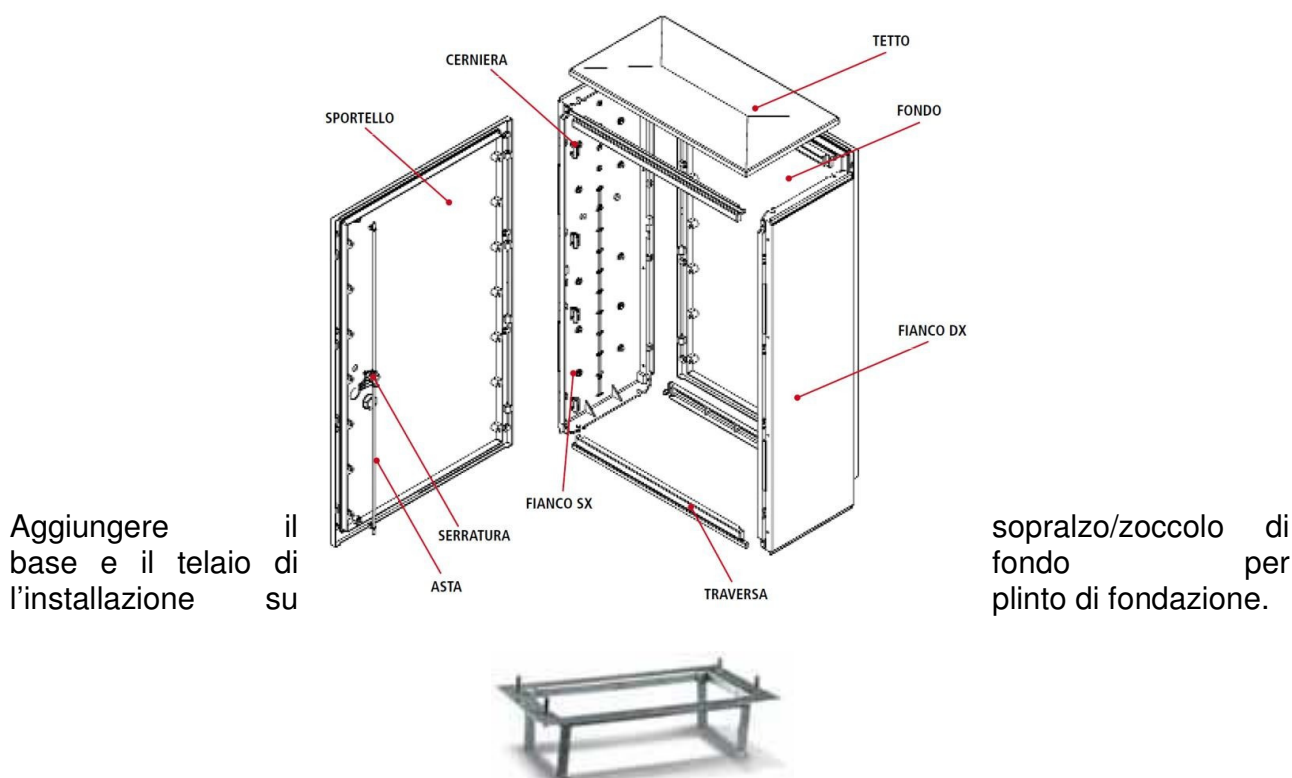
Involucro esterni per installazioni all'aperto

In tutti i casi indicati negli elaborati grafici, i quadri elettrici avranno una ulteriore protezione esterna (armadio) atta alla protezione contro le intemperie, gli urti e tutti gli altri agenti esterni che potrebbero danneggiare il quadro elettrico. Questi involucri saranno adatti all'installazione sul piano strada o su manufatti e platee tecniche. In ogni caso dovrà essere

realizzato un basamento in calcestruzzo armato e predisposto di telaio di base e raccordo alla rete delle tubazioni interrate.

L'armadio multifunzioni in vetroresina viene impiegato per tutte le applicazioni, la sua caratteristica principale sta nella sua capienza e versatilità, robustezza e protezione contro le intemperie per le apparecchiature elettriche che dovranno essere installate al suo interno. In particolare gli armadi in oggetto, sono costituiti da una serie di elementi ad incastro che permettono la realizzazione delle strutture modulari rappresentate nei progetti.

Principalmente l'armadio si compone degli elementi minimi di cui sotto:



Telaio di base da annegare nel cls o fissaggio con ancoranti su platee esistenti
Gli armadi dovranno essere componibili, attraverso degli elementi di giunzione si potranno unire fra loro i diversi moduli in modo da ottenere strutture modulari diversificate a seconda delle esigenze.

Caratteristiche tecniche minime

Materiale SMC (Vetroresina) colore Grigio RAL 7035. Resistenza alla fiamma secondo norma UL 94 classe V0

Grado di protezione IP 55 secondo CEI EN 60529

Tenuta all'impatto 20 J secondo CEI EN 60439-5

Standard DIN secondo norme DIN 43629

Descrizione generale

L'armadio è costituito da una base, due fianchi, una parete posteriore, un tetto ed uno sportello provvisto di maniglia con una serratura del tipo a tre punti di chiusura, porta incernierata in 4 punti con apertura a 90°. All'interno dell'armadio, sulle pareti in basso, saranno presenti setti a rottura di Ø 35 mm minimo, per il passaggio di eventuali cavi.



Immagine rappresentativa

dell'armadio stradale finito

Gli armadi sono previsti per calcestruzzo prefabbricati DIN 43629, con telaio di zoccolo a pavimento, su mediante tasselli ad tirafondi) su manufatto opera. L'assoluta mancanza montaggio di più armadi contrapposti.

l'installazione su basamenti in secondo i riferimenti alla norma ancoraggio a pavimento, su zoccolo costipato nel terreno o espansione (ovvero ancoranti o cementizio armato gettato in di sporgenze consente il

Porta completa di chiusura tipo cremonese, azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica (codice 21 o altro da concordare con la Committenza). Porta incernierata in tre punti, completa di guarnizione facilmente smontabile dalle cerniere. Gli inserti sulla parete di fondo consentono il montaggio delle piastre per il fissaggio dell'apparecchiatura. La traversa a smontaggio facilitato consente una migliore accessibilità.

Parti metalliche esterne zincate e passivate gialle elettricamente isolate con l'interno. Doppio isolamento.

Attacco a basamento secondo norme DIN 43629.

Il reticolo sottotetto oltre a garantire il grado di protezione IP44 assicura una ventilazione naturale del vano apparecchiature.

Cerniera in resina termoplastica a base poliarillamidica rinforzata con fibra di vetro (IXEF), resistente agli agenti atmosferici, all'invecchiamento e alla corrosione. Possibilità di fermo porta a sportello aperto.

L'assemblaggio dei componenti dell'armadio mediante incastro e applicazione di guarnizioni garantisce il grado di protezione IP44 fino a IP55 secondo il tipo di armadio.

Zoccolo

Articolo stampato in SMC (vetroresina) - color RAL 7035. Attacco a cassetto secondo norme DIN 43629. Parti metalliche interrate in acciaio zincato a caldo, secondo norme CEI 7-6. Altre caratteristiche come da armadio.

Telaio di ancoraggio a pavimento

Articolo realizzato in profilato di acciaio zincati a caldo. Viterie in acciaio inox AISI 304 a garanzia di agibilità nel tempo. Zincato a caldo secondo norme CEI 7-6. Applicazioni/Installazioni per muratura a pavimento.

- Piastre di fondo

Articolo realizzato in diverse tipologie secondo l'applicazione più opportuna ed adeguata. Le piastre di fondo potranno essere in lamiera di acciaio zincato spessore 2 mm, in materiale termoplastico (PVC) spessore 5 mm, in bachelite spessore 5 mm.

Serrature

Corpo e maniglia realizzati in resina poliammidica. Fulcro di rotazione in ottone. Tenone in materiale termoplastico ad aste di rinvio in acciaio zincato. Maniglia predisposta per cilindro a profilo DIN 18252. Ogni serratura sarà corredata dalla propria chiave di serie e/o concordata su standard del Committente.

Le serrature con chiusura in tre punti garantiranno una perfetta aderenza della porta all'armadio.

Inoltre la maniglia a filo porta e una sicurezza contro gli atti vandalici.

Documenti

Lo schema unifilare del quadro allegato al Capitolato, riporta l'indicazione del numero e tipo di unità da prevedere. Ciascuna unità sarà realizzata sulla base degli schemi di principio allegati.

A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare prima della costruzione del quadro elettrico dovrà essere redatto a carico del costruttore, lo schema elettrico di officina per la realizzazione del quadro, una copia su supporto cartaceo ed una in supporto informatico di tipo convenuto tra le parti, dovrà essere consegnata per approvazione al Committente/Direzione Lavori. Lo schema elettrico di officina dovrà contenere:

- ✓ un disegno di insieme del quadro in pianta e prospetto, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli e i dettagli necessari alla previsione delle opere civili di fondazione
- ✓ un disegno del fronte del quadro indicante la disposizione delle varie unità e degli apparecchi di comando, segnalazione misura, protezione, manovra sulle diverse unità. Su tale disegno sarà inoltre riportata una sezione mostrante la disposizione interna delle apparecchiature e dei componenti (ivi inclusi i terminali dei cavi) con indicate le distanze significative e gli spazi necessari allo smontaggio.
- ✓ gli schemi funzionali di ciascuna unità e indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio
- ✓ gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti, dovranno essere corretti ed aggiornati a fine lavori e serviranno all'esercizio ed alla manutenzione dei quadri
- ✓ la lista dei componenti di ciascun scomparto con l'indicazione della quantità, del tipo e delle caratteristiche di ciascun componente
- ✓ il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato
- ✓ A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare al termine dei lavori, quindi alla consegna del quadro elettrico presso il cantiere:
- ✓ di ogni componente la copia delle pagine del catalogo contenenti le caratteristiche tecniche, il libretto di istruzioni, uso e manutenzione, manuali di servizio e programmazione, bollettini di collaudo

- ✓ elenco dei componenti e delle parti di ricambio
- ✓ documento di manutenzione periodica programmata e consigliata dal costruttore
- ✓ schema elettrico aggiornato
- ✓ certificati di garanzia di ogni componente
- ✓ certificazione di conformità alla norma CEI EN 61439-1 e 2, redatto secondo la norma stessa, quindi recante gli esiti delle prove di tipo ed individuali, oltre alla verifica contro la sovratemperatura
- ✓ il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

Se all'interno del quadro elettrico vi saranno apparecchi con programmazione software, dovrà essere consegnato:

- ✓ manuali di istruzione del sistema operativo e del software di comunicazione
- ✓ manuali di istruzione di tutti i programmi applicativi
- ✓ procedure per il corretto utilizzo delle apparecchiature (avviamento, arresto, interventi per guasto, gestione del sistema generale, etc.)
- ✓ flow-chart di tutti i programmi
- ✓ struttura di tutti gli archivi dati presenti
- ✓ protocolli di trasmissione utilizzati tra le varie unità del sistema
- ✓ licenze di tutti i pacchetti software
- ✓ software su supporto informatico tipo CD-R
- ✓ back-up del programma caricato su supporto informatico tipo CD-R

Al fine di acquisire tutte le informazioni necessarie alla manutenzione e alla gestione del sistema di controllo dovranno essere effettuati i seguenti corsi di addestramento per gli operatori e i conduttori dell'impianto ai fini di poter dare al personale una corretta impostazione sull'utilizzo delle apparecchiature ed, in particolar modo, dei vari pacchetti software applicativi.

Dovrà essere previsto anche un corso tecnico pratico per il personale di manutenzione ordinaria da effettuare sulle apparecchiature installate.

Prove di accettazione e collaudi

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439-1 e 2 e verificando la corrispondenza del capitolato, delle specifiche tecniche e degli schemi, con quanto indicato dal costruttore e con quanto consegnato presso il luogo di installazione.

Il costruttore avrà a proprio carico tutte le verifiche e prove indicate, da svolgere presso la propria officina, oppure garantendo, mediante le prove di tipo presso ente accreditato, per quei componenti prefabbricati ed appartenenti a sistemi prestabiliti.

Il Committente e la Direzione Lavori verificheranno i documenti ed il prodotto consegnato presso il cantiere, in completa autonomia, sulla base degli stessi principi elencati nel seguito.

Le prove di accettazione da eseguire su ciascun quadro elettrico comprenderanno:

- ✓ controllo a vista della rispondenza generale alle prescrizioni o dalla qualità dei materiali impiegati o della costruzione
- ✓ comprenderà il controllo della rispondenza del cablaggio agli schemi, della numerazione dei morsetti e dei fili ed il controllo della qualità o quantità di tutti i componenti ed accessori e della presenza delle targhe e contrassegni richiesti
- ✓ prove con tensione e frequenza industriale, tale prova sarà effettuata con tensione non inferiore a 1,5 kV per 60" per i circuiti di comando e 2,5 kV per quelli di potenza, applicata tra fase e fase e tra ciascuna fase a massa, per la durata di un minuto primo, con circuiti in uscita dapprima aperti e poi chiusi
- ✓ prova di isolamento a 1,5 kV

- ✓ la resistenza di isolamento fase-fase non dovrà risultare inferiore a 100 Ohm per Volt di tensione nominale
- ✓ prove di funzionamento elettrico per verificare il corretto funzionamento di tutti i circuiti di comando, manovra, interblocco e segnalazione come pure degli eventuali automatismi e circuiti di riaccensione automatica previsti
- ✓ prova di funzionamento dei relè di protezione di sovraccarico e di terra
- ✓ prova di funzionamento dei meccanismi in genere
- ✓ verifica del dimensionamento dei componenti
- ✓ test sui segnali di input ed output
- ✓ prove da effettuare sugli eventuali circuiti di trasferimento automatico del carico, apertura e chiusura interruttori motorizzati, secondo la sequenza prestabilita
- ✓ le prove di funzionamento potranno essere ripetute numerose volte ed i circuiti lasciati per un lungo tempo sotto corrente onde accertare l'effettiva rispondenza alle condizioni operative
- ✓ altre prove secondo l'occorrenza per stabilire l'esecuzione secondo le norme e la regola dell'arte

Alcune delle prove saranno ripetute od effettuate sul quadro installato e completamente collegato secondo quanto previsto dal capitolato. I collaudi saranno ritenuti completamente espletati solo dopo tale fase

Per i principali componenti del quadro (carpenterie metalliche, interruttori, sezionatori e sbarre) dovranno essere esibiti i certificati delle prove di tipo, comprendenti almeno:

- ✓ prova di corto circuito (termica, dinamica, di picco, ecc.)
- ✓ prova di riscaldamento/sovratemperatura

Quando il collegamento tra cavi ed interruttore è realizzato in maniera tale da escludere in maniera assoluta la possibilità di guasto in tale tratto è accettabile la prova eseguita con corto nello scomparto ma a valle del mezzo di protezione.

Prove della capacità delle apparecchiature a resistenza alle sollecitazioni derivanti da guasti prodotti nei circuiti di uscita. Tali prove potranno essere sostituite dalle tabelle di coordinamento (tra interruttori, contattori, sezionatori) del Costruttore delle apparecchiature stesse.

I certificati dovranno contenere lo schema elettrico dei circuiti di prova e la chiara descrizione delle osservazioni effettuate.

Per gli altri componenti (TA, TV, relè di protezione ecc.) saranno rilasciati i certificati di prova di fabbrica. Per i TA, TV e contatori per misure fiscali, saranno rilasciati certificati Ufficiali di prova sia dei singoli componenti che del gruppo di misura completo.

Montaggio in campo per quadri elettrici

Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire le modalità di installazione dei quadri elettrici di ogni ordine e tipologia (anche gruppi di rifasamento e gruppi di continuità, trasformatori, quadri di media tensione, ecc.), recapitati presso il cantiere di installazione, necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto.

Le fasi di montaggio sul luogo di installazione, siano esse a carico del costruttore del quadro elettrico, siano essere a carico dell'impresa esecutrice degli impianti elettrici, dovranno avvenire nel rispetto delle norme e della regola dell'arte.

Limiti di fornitura

La presente specifica non riguarda l'argomento impiantistico, quindi il collegamento delle linee elettriche a monte od a valle del componente "quadro elettrico", ma solo l'argomento ancora connesso alla fornitura di quel prodotto consegnato presso il luogo di installazione.

Il prodotto potrà essere consegnato intero, oppure smontato in elementi modulari più piccoli per esigenze di trasporto. A seguito di tali operazioni, sarà necessario come minimo verificarne il serraggio delle parti meccaniche e conduttrici, fino a dover ricomporre il quadro eventualmente consegnato smontato.

Queste operazioni, fino alla posa sull'esatto luogo dell'installazione, sono l'oggetto della presente specifica tecnica, garantendo che il prodotto sia consegnato pronto al collaudo, pronto alla connessione delle linee a monte e valle, pronto all'installazione definitiva.

Procedure

I montaggi consisteranno nell'assiematura meccanica e delle connessioni elettriche tra gli elementi giunti in cantiere smontati. Le operazioni dovranno avvenire direttamente presso il luogo di installazione finale in modo da non sollecitare meccanicamente e con vibrazioni il quadro elettrico durante gli ulteriori trasporti dal luogo di consegna in cantiere fino al posto designato.

Finiti i montaggi, prima della consegna per il collegamento delle linee, dovranno essere effettuati i controlli di accettazione (a carico della Direzione Lavori e del Committente, secondo la loro comodità operativa) e le verifiche strumentali ed operative necessarie (a carico del costruttore), quindi:

- ✓ controlli a vista
- ✓ verifiche della corretta esecuzione dei collegamenti tra sezioni
- ✓ prove di funzionamento di tutti i circuiti di potenza, di comando ed ausiliari e delle apparecchiature
- ✓ prove di chiusura e apertura dei contattori e di estraibilità ed ispezione degli scomparti
- ✓ prove di funzionamento degli interblocchi
- ✓ prove di funzionamento di tutti i circuiti elettrici
- ✓ prove di funzionamento dei relè di protezione
- ✓ verifica di taratura delle apparecchiature
- ✓ verifica di programmazione delle apparecchiature

I montaggi ed i lavori sul cantiere dovranno avvenire nel rispetto delle norme sui cantieri relativi a tali attività e secondo il caso nel rispetto delle norme sui cantieri temporanei e mobili, nel rispetto del capitolato speciale d'appalto.

Le attività di montaggio saranno equiparabili in tutto e per tutto alle attività di installazione elettrica, dovranno quindi essere predisposti i piani di sicurezza dell'impresa, il personale impiegato sarà idoneo alle lavorazioni ed edotto di tutto quanto necessario all'attività ed all'interazione con le altre imprese e con il luogo del cantiere, sarà dotato dei sistemi di protezione individuale ed aziendali necessari. L'impresa dovrà possedere mezzi, strumenti e dispositivi di protezione e questi dovranno essere adatti a conseguire lo scopo del montaggio.

Riferimenti esterni

Per quanto attiene alcuni argomenti rimandiamo al Capitolato Speciali d'Appalto, in cui sono contenuti gli obblighi e le competenze in merito alla fornitura dei componenti elettrici oggetto della presente Specifica Tecnica. Tra questi gli importanti punti in merito a:

- ✓ variazione dei componenti da parte del costruttore (marca ed articolo, solo per appalti privati), rispetto alle specifiche ed agli schemi solo a seguito di accordi con il Committente e la Direzione Lavori; sarà completamente a carico del costruttore l'aggiornamento degli schemi con i nuovi componenti, quindi l'aggiornamento dei calcoli di progetto e le verifiche del coordinamento e quant'altro, che la variazione dei componenti comportano; la conversione dei componenti dovrà essere eseguita con altri di tipo, categoria e prestazioni equivalenti o superiori
- ✓ procedure di consegna ed installazione o montaggio sul posto
- ✓ garanzie
- ✓ condizioni sul trasporto del prodotto, sulla sua consegna e trasferimento dal piano di carico al suolo, della sua movimentazione sul cantiere, ecc.
- ✓ quant'altro necessario alla fornitura in oggetto, in modo diretto od indiretto

Varianti

Ogni variante sulla realizzazione dei quadri elettrici dovrà essere verbalizzata ed autorizzata in tipo e spesa, tra le parti in appalto.

Per quanto possibile le varianti in corso d'opera dovranno essere gestite con il cablaggio presso l'officina del costruttore. Se ciò non fosse praticabile, potrà essere realizzata in cantiere, senza per questo penalizzare la qualità del cablaggio e del prodotto, mantenendo invariati gli standard di costruzione.

La realizzazione delle varianti dovrà corrispondere all'aggiornamento delle certificazioni e degli schemi, solo se la modifica non sarà significativa, potrà venir meno l'aggiornamento della certificazione.

In merito a questo argomento rimandiamo anche al Capitolato Speciale d'Appalto per le altre condizioni.

Articolo 61 Articolo 114- Interruttori di bassa tensione

Prescrizioni generali

Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e d'offerta degli interruttori installati nei quadri di Bassa Tensione necessarie al funzionamento dell'impianto in oggetto.

Essi saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte, quindi realizzati come indicato nella specifica di progetto e schemi elettrici allegati.

Limiti di fornitura

Gli interruttori saranno, completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- ✓ corpo interruttore completo di tutti gli accessori ed opzioni previste
- ✓ cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari
- ✓ attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita, esclusi cavi e terminali
- ✓ eventuali accessori meccanici quali: interblocchi basi e spine se in esecuzione sezionabile e carrello se estraibile, manovre rotative rinviate, prolunghe di manovra, soffiotti, mostrine, ecc.
- ✓ targhetta identificativa caratteristiche
- ✓ garanzia e libretto di istruzioni

- ✓ Applicata al fronte dell'interruttore, un'etichetta adesiva ne riporta le principali caratteristiche elettriche e le norme di riferimento.

Norme di riferimento

Le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

CEI EN 60947-1 IEC Norma 947-1

CEI EN 60947-2 IEC Norma 947-2

Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (VDE 0660; BS 4752; UTE 63120); in opzione, essere conformi alle norme UL 489 / ANSI C37 - 13 / JIS C8372.

Le apparecchiature oggetto della fornitura saranno conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione italiana per la prevenzione degli infortuni.

Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore e negli schemi elettrici.



Esempio di interruttore aperto e di interruttori scatolati

Sezionamento

Tutti gli apparecchi offrono la funzione di sezionamento secondo la Norma CEI EN 60947-2, riportano sul fronte una targhetta indicativa che ne precisa l'attitudine.

Una spia meccanica sul fronte dell'apparecchio indica la posizione reale dei contatti principali. La posizione "aperto" non potrà essere indicata se tutti i contatti non saranno completamente e correttamente aperti (funzione di sezionamento visualizzato, conformemente alle specifiche CEI EN 60947.2).

Gli interruttori aperti in versione fissa segneranno meccanicamente sul fronte le seguenti condizioni:

- ✓ contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON"
- ✓ contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF"
- ✓ molle cariche
- ✓ molle scariche
- ✓ interruttore in posizione inserita (unicamente sezionabile)
- ✓ interruttore in posizione prova (unicamente sezionabile)
- ✓ interruttore in posizione sezionato o estratto (unicamente sezionabile)

Manutenzione

Tutti gli interruttori aperti sono progettati per ottimizzare la loro manutenzione; al fine di ridurre questi interventi, le caratteristiche di durata elettrica e meccanica sono molto elevate. I contatti di potenza sono progettati in modo che non necessitino di manutenzione in utilizzo normale, e sono equipaggiati di un indicatore che permetterà di verificarne l'usura senza attrezzature specifiche. Le camere di interruzione sono dello stesso tipo per tutta la gamma, e le si potrà smontare sul posto al fine di verificare il loro stato.

Ausiliari

Tutti gli ausiliari elettrici, compreso il motoriduttore di caricamento della molla, sono installabili sull'apparecchio senza la necessità di regolazione né di utilizzo di attrezzi particolari se non di un cacciavite; tutti gli accessoriamenti elettrici non comporteranno aumento di volume dell'interruttore. Il collegamento dei circuiti ausiliari sarà accessibile dalla parte frontale dell'interruttore. Quando l'interruttore sezionabile passerà da posizione inserito o test ad estratto, un sistema meccanico sconnetterà automaticamente la filiera di alimentazione dei circuiti ausiliari. Il collegamento della filiera alla morsettiera degli ausiliari è realizzato con morsetti ad innesto senza viti. Le bobine di apertura e di chiusura elettrica a distanza potranno essere alimentate in modo permanente, senza contatti di autointerruzione.

Articolo 62 Interruttore BT del tipo modulare

Generalità

Gli interruttori modulari, sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 440 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione nominale fino a 10000 A (e superiori), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50 μ s) è pari a 6 kV.

Norme di riferimento

Gli interruttori descritti in questa specifica saranno conformi alle seguenti normative: CEI EN 60898 norma per apparecchi domestici

CEI EN 61009 norma per apparecchi domestici CEI EN 60947.1/2 norma per apparecchi industriali

Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con I_n fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con I_n fino a 40 A e $I_{\Delta n}$ = 30, 300, 500 mA..

Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore.

Caratteristiche generali

Gli interruttori modulari sono dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante. Gli interruttori modulari hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o similare.

Gli interruttori possono essere alimentati anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti possono essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

Per correnti nominali fino a 63 A è possibile collegare cavi di sezione fino a 35 mm², per correnti nominali superiori cavi di sezione fino a 50 mm².

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici è uniformata a tre taglie: 1 modulo da 18 mm fino a $I_n = 63$ A, 1 modulo da 27 mm per I_n da 80 a 125A, 1 modulo da 9 mm per interruttori 1P+N e 3 moduli da 18 mm per gli interruttori 3P+N.

Interruttori modulari da 0,5A a 125A (uso domestico e similare)

Gli interruttori modulari secondo la norma per l'utilizzo in ambiente domestico e similare, sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 440 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione nominale fino a 10000 A, mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50µs) è pari a 6 kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico $3 \div 5 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$
- curva C intervento magnetico $5 \div 10 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$
- curva D intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$

Interruttori modulari da 0,5A a 125A (uso industriale)

Gli interruttori modulari secondo la norma per l'utilizzo in ambiente industriale sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 tutti protetti con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 500 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione fino a 50 kA (415 Vca), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50µs) è fino a 8 kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico $3,2 \div 4,8 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva C intervento magnetico $7 \div 10 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva D intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva Z intervento magnetico $2,4 \div 3,6 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva K intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva MA intervento magnetico $12 I_n$ (solo magnetico)

Ausiliari elettrici

Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- ✓ contatti ausiliari
- ✓ contatti di segnalazione di intervento su guasto

- ✓ ausiliario bi-funzione commutabile
- ✓ sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario
- ✓ sganciatori d'emergenza
- ✓ sganciatori di massima tensione
- ✓ sganciatori di minima tensione
- ✓ sganciatore di minima tensione temporizzato

Gli interruttori delle gamme speciali possono essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici:

- ✓ telecomando con funzione teleruttore
- ✓ telecomando con funzione contattore
- ✓ ausiliario per temporizzazione telecomando
- ✓ ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando
- ✓ ausiliario per riarmo automatico telecomando
- ✓ I blocchi differenziali regolabili o con corrente nominale pari a 125A possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:
- ✓ contatto di segnalazione di intervento per guasto differenziale
- ✓ sganciatore a lancio di corrente

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici viene effettuato senza l'uso di utensili

Accessori meccanici

Gli interruttori possono essere comandati mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta, accessoriati di coprimorsetti o copriviti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20, dotati di un blocco a lucchetto installabile con facilità, in posizione di interruttore aperto.

Relè magnetotermico standard

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili, dalla taglia 100A a 250A sarà disponibile una protezione magnetotermica tipo TMD, integrata nel volume dell'apparecchio, con semplici regolazioni, simultaneamente ed automaticamente su tutti i poli e l'accesso alla regolazione sarà piombabile.

Le caratteristiche principali degli sganciatori magnetotermici saranno le seguenti:

termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore

magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per $I_n > 200A$)

la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con valore uguale, sia con valore pari alla metà della protezione di fase (per $I_n > 80A$).

Lo sganciatore magnetotermico fornirà le protezioni minime essenziali per le linee e gli impianti a valle, per sovraccarico, cortocircuito e cortocircuito a fine linea.

Relè differenziali modulari

La protezione differenziale viene realizzata:

114.9.1.1 per accoppiamento di un blocco associabile

limitatamente alla versione 1P+N tramite interruttori magnetotermici differenziali monoblocco in 4 passi

Le correnti nominali di intervento differenziale sono:

tipo istantaneo $I_{\Delta n}$: 0,01 - 0,03 - 0,3 - 0,5 A

tipo selettivo $I_{\Delta n}$: 0,3 - 1 A

tipo I/S $I_{\Delta n}$ regolabile sui valori: 0,3 - 0,5 - 1 A

tipo I/S/R $I_{\Delta n}$ regolabile sui valori: 0,3 - 0,5 - 1 - 3A. Sensibilità alla forma d'onda:

classe AC per correnti di guasto alternate

classe A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue

classe A tipo "si" per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue

Tutti i blocchi differenziali associabili sono protetti contro gli interventi intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 μ s). I dispositivi differenziali di tipo "si" sono caratterizzati da una protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permette loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20 μ s) pari a 3kA per le versioni istantanee e 5kA per le versioni selettive.

Gli interruttori da 125 A sono dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra, mentre l'intervento per differenziale viene visualizzato sul fronte del blocco associato.

I dispositivi differenziali di tipo "si" sono caratterizzati da una protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permette loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20 μ s) pari a 3 kA per le versioni istantanee e 5 kA per le versioni selettive.

Articolo 63 Materiali per impiantistica elettrica

Prescrizioni generali

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta dei principali materiali e componenti degli equipaggiamenti elettrici delle centrali tecnologiche, necessari al funzionamento dell'impianto/sistema in oggetto.

Generalità per conduttori elettrici

In conformità alle normative per le installazioni elettriche ed alle vigenti leggi in materia, dovranno essere seguite prescrizioni indicate nel seguito.

Metodi di posa

La posa dei cavi, avverrà in conformità alla Norma CEI, in particolare alla norma CEI 64-8 e CEI 11-17, nonché seguendo le prescrizioni specifiche di posa ed esercizio indicate dal costruttore.

I cavi, in linea di principio saranno allocati all'interno delle vie cavi. Queste potranno essere tubazioni, canaline, passerelle, cunicoli.

I cavi non dovranno riportare giunzioni lungo il loro percorso, nel caso in cui ciò non fosse possibile, dovranno essere concordate in tipo e posizione con il Committente.

Le uniche giunzioni possibili saranno quelle esclusive a monte e valle di ogni linea, mentre, solo per gli ausiliari, saranno previste in alcuni casi delle cassette/morsettiere di interfaccia per le apparecchiature in campo.

In caso di conduttori unipolari di potenza, dovrà essere garantita la formazione a trifoglio delle fasi per tutta la lunghezza del percorso, quindi dovrà essere realizzata con accortezza una disposizione simmetrica (in sezione trasversale) dei cavi. Il loro fissaggio dovrà avvenire con fascettatura ogni metro circa

In caso di più conduttori in parallelo, dovrà essere garantita con accortezza una disposizione simmetrica (in sezione trasversale) dei cavi. Dovrà inoltre essere rispettata l'indipendenza termica per il calcolo delle portate, prevista in progetto, ottenuto mediante adeguato distanziamento tra i conduttori.

In tutti i casi, i cavi dovranno essere alloggiati nelle condutture e nelle scatole di derivazione/interfaccia con estrema cura ed ordine, rispettando percorsi paralleli (privi di incroci ed accavallamenti), rispettando il raggio di curvatura minimo previsto.

Nella posa dei cavi dovranno esser rispettati i coefficienti di riempimento previsti dalla norma.

I cavi andranno alloggiati nelle condutture previste in progetto, secondo la propria funzione, secondo quanto indicato nel progetto.

In corrispondenza dei cambi di direzione e dei tratti verticali, i cavi dovranno esser ancorati mediante fascettatura, alla base della via cavi

La posa dei cavi dovrà essere eseguita entro i limiti di temperatura previsti dal costruttore, con la cura di eseguire il tiro senza danneggiare il conduttore e l'isolante, impiegando legature apposite in calza di acciaio ed eventuali rulli e lubrificanti specifici. Concluse le operazioni di posa, dovrà esser eliminato l'eventuale spezzone terminale interessato dall'imbracatura, che quindi potrebbe essersi danneggiato.

Per ogni tratta di cavo, si dovrà prevedere un'adeguata lunghezza di riserva (ricchezza), onde permetterne l'adeguata maneggevolezza, l'opportuna preparazione della terminazione, l'ordinata sistemazione ed una eventuale lunghezza per piccoli spostamenti all'interno dei quadri elettrici o delle morsettiere in genere.

Le operazioni di taglio ed intestazione dei cavi dovrà avvenire con appositi utensili, inoltre se si prevede di non eseguire le connessioni per periodi di tempo non adeguati, occorrerà predisporre una efficace copertura (resina, gomma, altro equivalente) dei trefoli di rame e dell'intera sezione del cavo che rimarrebbe esposta.

Sarà garantita la protezione da azioni e sollecitazioni meccaniche sul cavo, dalla copertura dei cunicoli nei tratti interni, mediante nastro di segnalazione ed adeguata profondità di posa per le tubazioni interrate nelle aree esterne.

La posa dei cavi, secondo la propria tipologia costruttiva, dovrà essere scelta in sede di progetto. In linea di principio i cavi saranno del tipo flessibile per posa fissa. In alcuni limitati casi gli stessi cavi saranno adatti anche alla posa fissa con ammortizzatori a bassa velocità e movimenti non ciclici (esempio la connessione al tenditore).

I cavi dovranno essere forniti sul luogo dell'installazione pronti per la loro posa. Nel caso occorra si potrà conservarli, prima della loro posa, presso il cantiere, opportunamente ed adeguatamente ricoverati.

La scelta delle condutture e la loro posa dovrà essere eseguita correttamente, assicurando l'adeguato isolamento dei sistemi elettrici tra loro e verso massa; in particolare, la resistenza di isolamento verso terra dovrà risultare $> 500k\Omega$ per sistemi elettrici funzionanti a tensione $\leq 50V$ mentre dovrà essere $> 250k\Omega$ per sistemi funzionanti a tensione $< 50V$.

Particolare attenzione verrà posta per garantire la separazione tra circuiti di I categoria da quelli di categoria 0 a bassissima tensione di sicurezza o isolamento; tra i due sistemi dovrà essere assicurata

la separazione fisica per distanziamento o la classe di isolamento doppia o rinforzata, se posati nelle stesse condutture di altri sistemi elettrici a categoria 0 e I.

Posa di cavi uni o multipolari con guaina

In linea generale i cavi uni-multipolari con guaina saranno adatti alla posa in vista, in canale metallico e passerella, in tubazioni interrato o direttamente interrati. Ovviamente sono anche idonei per pose più protette, come in luoghi interni, tubazioni metalliche o di materiale plastico, tesate e sospensioni.

In linea generale i cavi unipolari di bassa tensione senza guaina saranno adatti alla posa in tubazioni incassate o in vista e nei canali isolanti, sempre in luoghi protetti contro le intemperie e principalmente in applicazioni da interno. Lo stesso tipo di cavo, ma installato con la funzione di conduttore di protezione ed equipotenziale è idoneo all'installazione a vista.

Terminali

Ogni cavo dovrà essere intestato ad entrambe le estremità, mediante un sistema adeguatamente sicuro e funzionale, ottenuto mediante appositi accessori, denominati terminali, a seconda del tipo di connessione che occorrerà eseguire.

In particolare si evidenziano i seguenti modi di intestazione delle linee:

Cavi di potenza di grande sezione: mediante capocorda stagnato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito

Cavi di potenza di piccola sezione: mediante capocorda stagnato preisolato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito

Cavi ausiliari di media sezione: mediante capocorda stagnato preisolato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito, adatto ad intestazioni mediante viti e serraggi diretti

Cavi ausiliari di piccola sezione: mediante tubetto terminale stagnato preisolato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito, adatto ad intestazioni mediante serraggi indiretti in morsettiere

Le dimensioni dei terminali/capicorda dovranno essere coordinate alla sezione del cavo da collegare ed adatte al tipo di connessione da eseguire. Ogni terminale potrà contenere un solo cavo.

Siglatura

Ogni cavo dovrà essere chiaramente identificabile ad entrambe le estremità, l'identificazione dovrà servire per il cavo e per le singole anime (nel caso di cavi multipolari).

L'identificazione avverrà con appositi cartellini, fascettati sulla guaina in posizione visibile ed ordinata. Ogni anima sarà dotata di identificativo tipo grafoplast o equivalente, con sigla alfanumerica indicata in schema.

Ogni cavo inoltre prevedrà una stampigliatura su tutta la sua lunghezza, prevista dal costruttore, con indicato il tipo di cavo e la sezione.

Articolo 64 Cavo unipolare di bassa tensione FG16(O)R16 0,6/1kV

Descrizione

Cavo uni/multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica HEPR, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) tipo Cca-s3, d1, a3. I conduttori sono flessibili per posa fissa.

Conduttore interno in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5.

Isolante principale in mescola di gomma etilpropilenica HEPR ad alto modulo di qualità G16. Il colore delle anime deve essere quello previsto dal progetto e dalle norme, con particolare riferimento alle norme CEI, IEC, HD 308.

Riempitivo in mescola di materiale non igroscopico

Guaina esterna in PVC di qualità R16 di colore grigio.

Norme di riferimento

Regolamento Prodotti da Costruzione CPR (UE) n°305/11 Classe CPR Cca – s3, d1, a3
 Classe conforme norme EN 50575 e EN 13501-6 Costruzione e requisiti CEI 20-13 -
 CEI UNEL 35318 Propagazione fiamma CEI EN 60332-1-2
 Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV Temperatura massima di esercizio T_{max} 90 °C
 Temperatura minima di esercizio T_e -15 °C Temperatura minima di posa T_p 0 °C
 Temperatura massima di corto circuito T_{cc} 250 °C Sforzo massimo di trazione F 50 N/mm²
 Raggio minimo di curvatura r 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego

Cavo adatto all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67).

Cavo unipolare di bassa tensione FS17 450/750V

Descrizione

Cavo unipolare per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) tipo Cca-s3, d1, a3. I conduttori sono flessibili per posa fissa.

Conduttore interno in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5.

Isolante principale in mescola di PVC di qualità S17. Il colore delle anime deve essere quello previsto dal progetto e dalle norme, con particolare riferimento alle norme CEI, IEC, HD 308.

Norme di riferimento

Regolamento Prodotti da Costruzione CPR (UE) n°305/11 Classe CPR Cca – s3, d1, a3
 Classe conforme norme EN 50575 e EN 13501-6
 Costruzione e requisiti CEI 20-14; CEI UNEL 35716; CEI EN 50525
 Propagazione fiamma CEI EN 60332-1-2
 Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE
 Direttiva RoHS 2011/65/UE

- Caratteristiche tecniche

Tensione nominale	U_0/U	V
	450/750	
Temperatura massima di esercizio	T_{max}	
	70	
Temperatura minima di esercizio	T_e	-10

Temperatura minima di posa

Temperatura massima di corto circuito

Sforzo massimo di trazione

Raggio minimo di curvatura r 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego

Particolarmente adatto all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Adatti per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando. La sezione di 1 mm^2 è prevista (in aggiunta alle rimanenti) soltanto per cablaggi interni di quadri elettrici per segnalamento e comando o per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi. Per installazioni a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C (rif. CEI 20-40).

Non adatti per posa all'esterno. (rif. CEI 20-40).

Condutture elettriche

Lo scopo del presente capitolo sarà quello di descrivere la tipologia delle vie cavi da impiegare nell'impianto e la loro modalità di posa ed esercizio. La scelta delle tipologie di condutture, delle caratteristiche, della loro tipologia di posa, del dimensionamento in genere, sarà riportata nel progetto dell'impianto.

Le vie cavi serviranno all'alloggiamento dei conduttori elettrici ed ottici, per rendere funzionale la distribuzione dei cavi stessi e per la loro protezione meccanica.

Le vie cavi si dividono per tipo (tubi, canali, ecc.) ed in genere saranno anche denominate condutture.

In conformità alle normative per le installazioni elettriche ed alle vigenti leggi in materia, dovranno essere seguite prescrizioni indicate nel seguito.

Metodi di posa

La posa delle vie cavi, avverrà in conformità alla Norma CEI, nonché seguendo le prescrizioni specifiche di posa ed esercizio indicate dai costruttori delle vie cavi stesse.

Le condutture seguiranno percorsi razionali e brevi, senza ingombrare in modo significativo l'ambiente di posa ed evitando di impedire/limitare l'accesso a tutti i componenti dell'impianto.

Sulle pareti, le tubazioni dovranno avere percorsi paralleli od ortogonali agli spigoli della muratura ovvero della struttura.

Il tracciato deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino la conduttura e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Le condutture dovranno essere curvate con apposito attrezzo oppure impiegando appositi accessori e raccordi, del tipo previsto dal costruttore delle stesse vie cavi.

I fissaggi per la posa in vista alle pareti ed ai soffitti avverrà mediante collari, cavallotti, graffette o mensole, in acciaio zincato o in PVC, con ancoraggi alla muratura con tasselli.

Il metodo di staffaggio dovrà essere scelto tra quelli che assicurano un'installazione a regola d'arte e la miglior resistenza al carico statico applicato. Ove non esista possibilità di eseguire il fissaggio/sospensione delle vie cavi, dovrà essere previsto tutto quanto il necessario per realizzare una struttura di sostegno aggiuntiva, robustamente costruita in profilati di acciaio saldati fino a realizzare alla conformazione richiesta, successivamente dovrà essere applicato uno strato di zinco a fuoco per immersione.

Gli staffaggi delle condutture dovranno essere adeguatamente disposti lungo tutta la condotta, per quanto possibile in modo equidistante, in corrispondenza di ogni cambio di direzione e/o diramazione.

Le strutture edili non dovranno subire alcuna alterazione a seguito del fissaggio delle condutture, cassette di derivazione o involucri per apparecchiature elettriche in genere. Ove ciò non fosse possibile, dovrà essere valutato ogni aspetto dell'applicazione, tra questi dovrà essere ripristinato il trattamento superficiale, oltre a valutare quanto riportato nel punto successivo.

I fissaggi dovranno essere coordinati al tipo di struttura/muratura su cui dovranno essere installati ed al carico applicato. Dovrà essere verificato che la struttura sia adeguata a ricevere prima i fissaggi, quindi il carico previsto. I fissaggi saranno scelti tra quelli normalmente in commercio per tali impianti, seguendo le indicazioni dei produttori stessi.

Le dimensioni delle condutture dovranno essere tali da rispettare i coefficienti di riempimento indicati dalla normativa. Queste consigliano che il diametro interno delle tubazioni, dovrà essere in grado di contenere 1,3 volte il diametro complessivo del fascio di conduttori ivi contenuti. Mentre nel caso di canali il riempimento non dovrà superare il 70% nel modo orizzontale.

Le dimensioni delle curve nelle condutture dovranno essere tali che vengano rispettati i raggi di curvatura minimi ammessi per i cavi ivi contenuti.

Qualora si preveda l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da condutture diverse e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nella stessa condotta e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a surriscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, agenti aggressivi, ecc.

Quando richiesto, le condutture metalliche dovranno assicurare la continuità di terra per tutto il loro percorso, senza ricorrere a (ovvero limitare all'indispensabile) ponticelli/cavallotti, ma con il semplice impiego di accessori e raccordi previsti dal costruttore. La continuità di terra dovrà interessare anche l'eventuale interposizione di cassette di derivazione od infilaggio.

Secondo il tipo di applicazione la condotta dovrà possedere adeguata resistenza meccanica in relazione all'ambiente di posa. Nel caso impiegando ripari aggiuntivi, come ad esempio dei tratti di tubazione in PVC rigido installati al di sotto di 1,5 metri dal piano di calpestio in zone tecniche, oppure installate in posizioni riparate, come ad esempio angoli. In

altri casi, dovrà essere la stessa conduttura a conferire alla linea elettrica l'adeguata resistenza meccanica, preservando i cavi elettrici dai danneggiamenti.

Secondo il tipo di applicazione la conduttura dovrà possedere, per tutto il suo percorso, il grado di protezione minimo indicato nel progetto. A tale proposito, se si intenderà impiegare alcune tubazioni come solo sostegno del cavo, non sarà ammesso che esse siano "aperte" ad una estremità, mentre all'altro capo via sia un raccordo tubo/maschio ad un involucro, facendo perdere un grado di protezione adeguato all'involucro stesso.

Nella posa di tubazioni di ogni ordine e tipo, dovranno essere presi accorgimenti per l'infilaggio quando si supereranno due cambi di direzione (curve). Questo comporterà delle scatole dedicate al solo infilaggio ed ispezione lungo la conduttura. La dimensione delle scatole sarà coordinata alla dimensione della tubazione e dei cavi contenuti. La posizione delle scatole dovrà essere facilmente accessibile.

Nella posa di tubazioni di ogni ordine e tipo, dovranno essere presi accorgimenti per l'infilaggio dei cavi, ovvero interponendo delle scatole di infilaggio (oppure pozzetti di ispezione) ad adeguata distanza tra loro. La dimensione delle scatole sarà coordinata alla dimensione della tubazione e dei cavi contenuti. La posizione delle scatole dovrà essere facilmente accessibile.

Le vie cavi dovranno presentarsi pulite e complete di tutti gli accessori, al momento dell'infilaggio dei cavi elettrici, in modo che eventuali operazioni di completamento o materiali di risulta, possano danneggiare le guaine isolanti.

L'allacciamento a motori elettrici, elettropompe, valvole, termostati, pressostati, sonde, apparecchiature fisse in genere, dovrà essere eseguito con guaina flessibile. L'accorgimento sarà utile a limitare il trasferimento di vibrazioni dall'utilizzatore alla conduttura e conseguente logorio dell'isolamento dei cavi, allentamento dei raccordi e della viteria delle condutture, oltre al trasmettere delle vibrazioni ai componenti dell'impianto elettrico.

La lunghezza dei collegamenti flessibili deve essere limitata allo stretto indispensabile, in ogni caso il collegamento flessibile dovrà essere autoportante per quei collegamenti di piccole dimensioni, mentre dovrà essere sorretto negli altri casi, quindi ogni volta sia necessario. Di preferenza i raccordi a parti in movimento o soggette a vibrazione, dovranno essere eseguiti con raccordi anti-allentamento, oppure pressacavi antiallentamento.

L'impiego di tubazioni metalliche come solo sostegno di cavi elettrici sarà ammesso nei soli casi in cui sia assicurata adeguata protezione meccanica al cavo nei tratti in vista/aria. Questo lo si potrà ottenere solo:

impiegando i raccordi testacanna (accessori in materiale plastico, che proteggono l'uscita del cavo in corrispondenza degli spigoli della sezione di uscita della tubazione, anche se debitamente limata)

adottando adeguati accorgimenti per installare i cavi in posizioni in cui non sono soggetti ad urti e sollecitazioni di tipo ordinario, lontano da eventuali parti calde che li possono danneggiare, lontano da parti in movimento o sottoposte a vibrazione

adottando adeguati accorgimenti per fissare saldamente i cavi in modo che non compiano movimenti durante la loro vita, quindi assicurandoli a parti fisse nei tratti verticali

Quando le condutture, per esigenze di vario genere, seguono percorsi paralleli, dovranno essere posate in modo che non sia intralciata l'accessibilità e la manutenzione dei raccordi, che non sia pregiudicato l'infilaggio dei cavi, che siano rispettate le indipendenze termiche per il calcolo delle portate previste in progetto.

Tubazioni

Per la posa delle condutture dovranno essere osservate le regole dell'arte, dovranno essere impiegati tutti gli accessori previsti dal costruttore, e saranno inoltre rispettate le prescrizioni di seguito riportate.

Il sistema di tubazioni impiegato, sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista.

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni: Tubazioni rigide in PVC; adatte alla realizzazione di condutture a vista

Tubazioni flessibili (guaine spiralate); adatte alla realizzazione di condutture a vista

Tubazioni rigide in acciaio; adatte alla realizzazione di condutture a vista

Tubazioni in PEAD per condotti interrati

I **cavidotti** saranno realizzati con tubazioni doppia parete destinati proprio alle installazioni di cavi elettrici interrati. Il cavidotto sarà realizzato in materiale plastico rigido ad alta densità (polietilene HDPE), conformato da due elementi coestrusi, quello esterno corrugato per una maggior resistenza allo schiacciamento, quello interno liscio per facilitare l'introduzione e lo scorrimento dei cavi.

Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee. La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi. Le principali caratteristiche richieste a tale tipologia di prodotto:

Tubazione flessibile doppia parete realizzata in polietilene ad alta densità Gamma di vari diametri disponibili da 40 mm fino a 200 mm (diam. esterno) Colore rosso-arancio

Resistenza allo schiacciamento <10% a 450 N per 5 cm Resistenza agli urti fino a -25°C

Resistenza di isolamento >100 Mohm e rigidità > 800 kV/cm Resistenza agli agenti chimici

Elevata curabilità Giunti a tenuta

Sonda tirafilo interna, in acciaio zincato Marchio IMQ

Conformità alle Norme CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46) Disponibile in rotoli di varie lunghezze

Componenti ed accessori saranno sempre presenti secondo il tipo di posa e saranno tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma, avremo quindi:

- Manicotti ad innesto rapido
- Curve
- Supporti semplici e supporti a più posti per realizzazioni di polifore ordinate
- Sigillanti contro la propagazione di umidità, condensa, acqua, animali/insetti

Le tubazioni saranno adatte per pose dirette interrate, oppure in manufatti cementizi. Le tubazioni raccorderanno direttamente involucri di apparecchiature elettriche o si attesteranno in cunicoli/pozzetti.

Connessioni di derivazioni dei circuiti

Lo scopo del presente capitolo sarà quello di descrivere la tipologia delle connessioni e morsettiere da impiegare nell'impianto e la loro modalità di posa ed esercizio. La scelta delle tipologie di connessioni, delle caratteristiche, della loro tipologia di posa, del dimensionamento in genere, sarà riportata nel progetto dell'impianto.

Le connessioni serviranno al collegamento dei cavi per necessità di vario tipo, come ad esempio lo smistamento o la raccolta di più linee, interfaccia tra tratte di cavo di diversa tipologia, suddivisione dei circuiti, interruzione di tratte, rendere funzionale la distribuzione dei cavi stessi, contenere apparecchiature accessorie/ausiliarie o strumenti.

Con il termine connessioni si potranno intendere:

cassette/scatole di derivazione con connessioni più o meno complesse, oppure contenenti apparecchiature

morsettiere di interfaccia semplice ed elettromeccanica

morsettiere di interfaccia complessa, mediante morsettiere elettroniche intelligenti o moduli remoti di acquisizione o trasmissione di segnali digitali/analogici

Le cassette saranno caratterizzate da un involucro che potrà essere isolante o meno, una serie di raccordi per le condutture elettriche, un sistema di fissaggio e l'insieme degli accessori interni che realizzano la connessione, quindi il cablaggio.

METODI DI POSA

La posa delle cassette di connessione, avverrà in conformità alla Norma CEI, nonché seguendo le prescrizioni specifiche di posa ed esercizio indicate dai costruttori delle vie cavi stesse.

Le condutture seguiranno percorsi razionali e brevi, senza ingombrare in modo significativo l'ambiente di posa ed evitando di impedire/limitare l'accesso a tutti i componenti dell'impianto.

Sulle pareti, le scatole dovranno avere posizione parallela ed ortogonale agli spigoli della muratura ovvero della struttura.

Tutte le scatole dovranno essere installate in posizione verticale.

La scatola dovrà mantenere il grado di protezione indicato nel progetto, anche dopo il raccordo con le condutture. Il grado di protezione considera l'intera installazione, pertanto anche i raccordi e le tubazioni comunicanti con le parti interne della scatola ne determineranno il grado di protezione.

Il cablaggio all'interno dell'involucro rispetterà il raggio di curvatura prescritto dalla norma, pertanto la dimensione della scatola sarà coordinata sia alle apparecchiature e morsetti che dovrà contenere, ma anche alla dimensione dei cavi e fasci di cavi da connettere, oltre al numero di tubazioni che vi si dovranno raccordare.

I fissaggi per la posa in vista alle pareti ed ai soffitti avverrà mediante tasselli.

Il metodo di staffaggio dovrà essere scelto tra quelli che assicurano un'installazione a regola d'arte e la miglior resistenza al carico statico applicato. Ove non esista possibilità di eseguire il fissaggio, dovrà essere previsto tutto quanto il necessario per realizzare una struttura di sostegno aggiuntiva, robustamente costruita in profilati di acciaio saldati fino a realizzare la conformazione richiesta, successivamente dovrà essere applicato uno strato di zinco a fuoco per immersione.

I fissaggi dovranno essere coordinati al tipo di struttura/muratura su cui dovranno essere installati ed al carico applicato. Dovrà essere verificato che la struttura sia adeguata a ricevere prima i fissaggi, quindi il carico previsto. I fissaggi saranno scelti tra quelli normalmente in commercio per tali impianti, seguendo le indicazioni dei produttori stessi.

Qualora si preveda l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da condutture diverse e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso far capo alle stesse cassette, purché i cavi siano isolati per la tensione più elevata e le cassette

siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Nel caso in cui le cassette siano di tipo metallico, dovranno essere predisposte con il morsetto per la loro messa a terra, che dovrà essere connesso a seconda del tipo di sistema elettrico presente al suo interno.

Secondo il tipo di applicazione le cassette dovranno possedere adeguata resistenza meccanica in relazione all'ambiente di posa.

Le cassette dovranno presentarsi pulite e complete di tutti gli accessori, al momento dell'infilaggio dei cavi elettrici, in modo che eventuali operazioni di completamento o materiali di risulta, possano danneggiare le guaine isolanti.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I circuiti posati nelle tubazioni in vista devono essere provvisti di cassette di derivazione per posa in vista, in materiale plastico autoestinguente nel caso di condutture in PVC o metallico nel caso di tubazioni in acciaio zincato, dotate di coperchi fissabili con viti e di raccordi per l'ingresso di tubi e cavi, in modo da conferire all'insieme un grado di protezione adeguato.

Le connessioni devono essere eseguite esclusivamente tramite morsetti a vite e serraggio indiretto, con grado di protezione minimo IP2X e grado di isolamento adatto alla tensione di impiego. I morsetti saranno del tipo componibile per guida in profilato, con opportune sedi per l'inserimento dei numeri di identificazione. L'ammarramento dovrà avvenire sulla guaina esterna del cavo, quindi solo a valle di tale punto, si potrà sguainare per eseguirne il cablaggio, predisponendo adeguata ricchezza di cavo all'interno della scatola.

Le morsettiere di connessione dovranno essere collegate secondo la loro capacità, così come indicato sulla norma CEI 23-21 quando verranno impiegati morsetti con serraggio diretto.

Non sono ammesse connessioni con attorcigliamento e nastro adesivo isolante, le connessioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, garantendo l'impiego dei materiali idonei nelle modalità previste dalla norma e con applicazione dei concetti di buona tecnica.

I cavi connessi alle morsettiere non dovranno gravare su di esse (lo sforzo maggiore da evitare sarà la trazione), ma dovranno essere adeguatamente sostenuti mediante sistemi affidabili di ammarro, che li bloccherà su di una guida, mediante blocchetti in materiale isolante, con l'aggiunta di una ulteriore fascettatura.

Le morsettiere per i circuiti amperometrici, saranno cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto in materiale termoplastico autoestinguente, accessoriate di ponticello prefabbricato per cortocircuito.

Le scatole riporteranno la targhetatura di indicazione su tutti i componenti e sul cablaggio.

Morsettiere

Le morsettiere saranno l'elemento fondamentale per la connessione elettrica di una o più linee.

Potranno essere dei seguenti tipi fondamentali:

morsetto singolo, unipolare del tipo “volante” a cappuccio, con serraggio indiretto morsetto componibile, unipolare del tipo “su guida”, con serraggio indiretto

In ogni caso l'installazione sarà consentita solamente all'interno di un involucro/scatola.

La dimensione del morsetto dovrà essere coordinata alla sezione del cavo da connettere. Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee. I conduttori da collegare dovranno essere dotati di puntalini costituiti da tubetti in rame stagnato preisolati.

Le caratteristiche tecniche generali richieste a tale tipologia di prodotto: Tensione di isolamento compresa tra 450 e 750V

Gamma di sezioni nominali morsetti molto ampia

Correnti nominali coordinate al carico ed alle protezioni a monte Temperatura di utilizzo max. 85 °C

Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086: autoestinguente in meno di 30 s Marchio IMQ

Tipologia di serraggio: indiretto Grado di protezione minimo IP2X

Nel caso di morsetti componibili le caratteristiche specifiche saranno:

- ✓ Rispondenza alle norme DIN VDE 0110 - parte 1 e 2, DIN VDE 0609 e DIN VDE 0611
- ✓ Previsti per fissaggio a scatto su guida DIN EN 50022-35
- ✓ Rispondenza alle norme DIN 40046, parte 8 per la sicurezza contro le vibrazioni dovute a fenomeni sismici
- ✓ Protetti a "prova di dito" secondo le DIN VDE 0106
- ✓ Devono essere privi di alogeni e cadmio
- ✓ Devono essere difficilmente infiammabili secondo DIN VDE 0471, parte 2-1
- ✓ Corpo isolante, infrangibile, elastico
- ✓ Resistenza alle correnti di dispersione superficiali $K_B > 600$, secondo DIN 53480
- ✓ Parti mobili di serraggio per morsetti in acciaio zinco passivato od in lega di rame nichelato
- ✓ Viti di allacciamento imperdibili e fornite già allentate
- ✓ Possibilità di avere (oltre a morsetti standard beige) morsetti colorati conformi a quanto previsto per i conduttori di cablaggio secondo DIN VDE 0113 - parte 1, IEC 204-1 e CEI 44-5:
- ✓ rossi: per circuiti di comando in corrente alternata
- ✓ blu: per i circuiti di neutro e a sicurezza intrinseca
- ✓ arancioni: per circuiti di interblocco in c.a. o c.c.
- ✓ giallo/verde: per circuiti di terra

Possibilità di accessoriare i morsetti con cartellini o altri mezzi di identificazione, ponticelli, spine, fusibili, morsetti aggiuntivi, setti di separazione, ecc.

Sistemi di identificazione

Ogni conduttore e componente dell'impianto dovrà possedere propria ed esclusiva numerazione alfanumerica di identificazione, riportata anche sugli schemi elettrici, secondo gli standard normativi vigenti e secondo la regola dell'arte.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale. La siglatura sarà presente ad entrambe le estremità del cavo.

Ogni morsetto ed ogni componenti riporterà un cartellino indelebile e robustamente fissato sul morsetto stesso. Ogni insieme di morsetti costituenti una “morsettiera” dovrà avere una ulteriore numerazione di identificazione, per una rapida rintracciabilità sugli schemi topografici e planimetrici.

Il fissaggio dei cartellini di identificazione non potrà avvenire mediante adesivi, ma solo mediante sistema meccanico previsto dal costruttore, specificatamente studiato per le siglature.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti di comando, circuiti di segnalazione, ecc.), impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Tra i sistemi di identificazione vi saranno anche le indicazioni delle tensioni e correnti presenti sulle morsettiere e sulle cassette di derivazione/connessione.

Sistemi di fissaggio

I cavi elettrici, siano essi posati singolarmente che in fascio, necessitano in vari punti dell'impianto, di opportuni sistemi atti al loro sostegno ed alla loro posa ordinata e funzionale.

Tali sistemi di sostegno e fissaggio, nei tratti in aria, saranno costituiti dalle "fascette" o "collari".

La loro installazione sarà semplice e dopo la chiusura un dispositivo automatico ne impedirà la riapertura e l'allentamento in modo sicuro.

La posa delle legature non dovrà danneggiare i cavi e componenti dell'impianto, né dovrà sottoporre a sforzi eccessivi i cavi o diminuire il raggio di curvatura al di sotto dei valori minimi.

Queste saranno necessariamente in materiale plastico isolante, poliammide o similare, adeguatamente robuste e dimensionate, autoestinguenti, capaci di resistere alle particolari sollecitazioni del luogo di ubicazione dell'impianto.

Prese e spine della serie industriale

L'impianto è composto dall'insieme delle alimentazioni alle prese e quadri prese distribuiti nel comprensorio, nonché le varie alimentazioni ad apparecchiature fisse, così come si evince dagli elaborati grafici, sulla base di precise indicazioni del Committente, cercando di limitare al minimo i costi di allestimento di tale impianto.

La distribuzione primaria dell'energia elettrica verrà affidata alle linee in cavo da cui avverranno le derivazioni per l'alimentazione delle varie utenze e prese.

Prese IEC 309 industriali di servizio

Le prese e spine di tipo industriale che verranno utilizzate nel presente appalto saranno: di tipo CEE; monofase o trifase; abbinate obbligatoriamente ad un interruttore (es. sul quadro elettrico), che potrà essere del tipo interbloccato specialmente nei casi in cui $I_{cc} > 5kA$; le prese potranno essere con correnti nominali da 16A, 32A, 63A; protette dal sovraccarico da interruttori automatici a monte coordinati alla corrente nominale della presa, in alcuni casi la protezione della prese potrà essere affidata a fusibili interni alla presa stessa; destinate ad un tipo di servizio più intensivo delle precedenti; il grado di protezione dovrà essere del tipo IP55 minimo per tutti gli ambienti; con involucro di materiale isolante di resina termoindurente (elevata robustezza e protezione meccanica per un uso intensivo e gravoso), autoestinguente; l'asse di inserzione deve essere inclinato; dovranno essere rispettate le altezze di posa indicate nelle schede tecniche, in ogni caso non dovranno essere installate a quote inferiori di 1200 mm da pavimento; con possibilità del montaggio modulare insieme ad altri apparecchi della stessa serie, mediante accessori vari, quali basi di fissaggio, raccordi di unione, cassette di derivazione, flange; normativa di riferimento EN 60309.

Colorazioni

Lo standard internazionale IEC 309 delle prese di corrente industriali definisce delle posizioni angolari per ogni tensione e frequenza. Una copertura colorata ed un'etichetta di tensione permettono inoltre una facile individuazione della coppia tensione/frequenza assegnata ad ogni apparecchio. Le colorazioni principali saranno per le prese 3P+N+T 230 /400 V (*blu/rosso*) permettono indifferentemente l'alimentazione di spine 1P+N+T 230 V (*blu*), 3P+T 400 V (*rosso*) o 3P+N+T 400V (*rosso*). Per garantire una sicurezza totale agli utenti, la modularità di questo sistema si combina con un dispositivo di polarizzazione che rende impossibile la connessione di apparecchi con tensioni o polarità incompatibili.



Vista indicativa della presa di tipo compatto con interruttore di blocco e centralino modulare per il suo montaggio

Articolo 65 Lavori eventuali non previsti

Per la esecuzione di categorie di lavori non previste e per le quali non siano stati convenuti relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi con le norme degli articoli 21 e 22 del Regolamento 25 maggio 1895, n. 350, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore (a norma dell'art. 19 dello stesso Regolamento) o da terzi. In tale ultimo caso l'Appaltatore, a richiesta della direzione, dovrà effettuare i relativi pagamenti, sull'importo dei quali sarà corrisposto l'interesse del ... all'anno, seguendo le disposizioni dell'art. 28 del Capitolato generale.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

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

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

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Articolo 66 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In genere l'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione. (18)

(18) L'appaltatore presenterà alla Direzione dei lavori per l'approvazione, prima dell'inizio dei lavori, il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione delle opere.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Nei casi in cui è richiesto ai soli fini revisionali vale il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi.

Articolo 67 Opere di assistenza agli impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- Scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in lato ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti.
- Apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato.
- Muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori.
- Fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.
- Formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie.
- Manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni.
- I materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra.
- Il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni.
- Scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate.
- Ponteggi di servizio interni ed esterni.
- Le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Articolo 68 Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per i quali sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle Leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:

a. per la fornitura di materiali;

b. per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'impresa e, se nel caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può porre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento danni.

Articolo 69 Noleggi

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

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre al funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Articolo 70 Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

Articolo 71 Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono indicati nel seguente elenco.

Essi compensano:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.) nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli o nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili; però l'Amministrazione si riserva la facoltà di rivedere e modificare i prezzi di appalto alle condizioni e nei limiti di cui alle disposizioni legislative vigenti all'atto dell'aggiudicazione (19).