



COMUNE DI TRIESTE



REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALAZZINA A SERVIZIO DEL CAMPO DI CALCIO A 7 DELLA SOCIETA A.S.D. SAN LUIGI CALCIO PRESSO IL COMPENSORIO DI VIA FELLUGA N°58 A TRIESTE

PROPRIETARIO: COMUNE DI TRIESTE
piazza Unità d'Italia, 4 - 34121 Trieste
Tel. 040 6751 - Fax 040 9381666
Cod.fisc. 00210240321 - p.iva 00210240321
comune.trieste@certgov.fvg.it

CONCESSIONARIO: A.S.D. SAN LUIGI CALCIO
via Felluga, 58 - 34142 Trieste
Tel. 040 946694 - Fax 040 9381666
Cod.fisc. 8002808325 - p.iva 00557970324
sanluigicalcio@virgilio.it

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
E COORDINAMENTO GRUPPO DI LAVORO:

arch. GIANLUCA PARON
Via San Michele, 31 - 34124 Trieste
studio.architettoparon@gmail.com

Gianluca Paron
Architetto

COLLABORATORE:

arch. MASSIMILIANO FITTIPALDI

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI
E PREVENZIONE INCENDI:

CTIngegneria - Ass. prof. Campo Torbianelli
Via Pierluigi da Palestrina, 8 - 34133 Trieste - ctingegneria@gmail.com

CT INGEGNERIA
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE
CAMPO TORBIANELLI

PROGETTISTI:

per. ind. TIZIANO CAMPO
ing. DIEGO TORBIANELLI

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI:

per.ind. RAIMONDO LAMPIS
Via Alessandro Volta, 4 - 34133 Trieste
r.lampis@tin.it

IL R.U.P.:
ing. ENRICO CORTESE

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

ing. DANIELE MELCHIORI
Via Belpoggio, 2 - 34123 Trieste
daniele.melchiori86@gmail.com

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Synergica S.r.l.
Via Ruggero Manna, 18 - 34134 Trieste
info@synergica.net

TITOLO ELABORATO:

Impianti meccanici
Capitolato speciale d'appalto

TAVOLA:

D-CSA

Codice elaborato: 2020_PR02_PE_R0_REL 02_D-CSA_R100

Rev.	Emissione
4	
3	
2	
1	
0	Prima emissione

TIMBRO E FIRMA



SCALA	---
DATA	Marzo 2020

SOMMARIO

1	OGGETTO DELL'APPALTO E DESCRIZIONE OPERE	6
1.1	OGGETTO DELL'APPALTO	6
1.2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	6
1.2.1	GENERALITA'	6
1.2.2	IMPIANTI MECCANICI PREVISTI	7
1.2.2.1	Impianto Gas Metano	7
1.2.2.2	Impianto Termofrigorifero	7
1.2.2.3	Impianto Idricosanitario	8
1.2.2.4	Impianto Di Aspirazione Forzata E Predisposizione Per Future Cappe	9
1.2.2.5	Rete Di Scarico Acque Reflue	10
1.2.2.6	Ventilazione naturale del locale magazzino attrezzature sportive	11
1.3	DEFINIZIONI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO D'ARIA	11
1.4	FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE (CONDIZIONI DELL'APPALTO)	12
1.5	VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE	12
2	DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	14
2.1	OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DELLE LEGGI	14
2.2	DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	14
2.3	QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE	15
2.4	FALLIMENTO DELL'ESECUTORE E GRAVI INADEMPIENZE	16
2.5	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	16
2.6	CESSIONE DEL CONTRATTO	17
2.7	CESSIONE DEI CREDITI	17
2.8	GARANZIA PROVVISORIA	18
2.9	GARANZIE DEFINITIVE	18
2.10	GARANZIE PER L'ESECUZIONE DI LAVORI DI PARTICOLARE VALORE	20
2.11	COPERTURE ASSICURATIVE	20
2.12	DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	20
2.13	CONSEGNA LAVORI, CONSEGNE PARZIALI, INIZIO E TERMINE ESECUZIONE	23
2.14	PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE	25
2.15	RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO	27
2.16	NORME GENERALI SU MATERIALI, COMPONENTI, SISTEMI ED ESECUZIONE	27
2.17	RAPPORTI CON LA DIREZIONE LAVORI	27
2.18	ISPETTORI DI CANTIERE	29
2.19	PENALI IN CASO DI RITARDO	30
2.20	SICUREZZA DEI LAVORI	30
2.21	OBBLIGHI DELL'APPALTATORE - TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI	32
2.22	VALUTAZIONE DEI LAVORI	33
2.23	ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO	33
2.24	CONTO FINALE – AVVISO AI CREDITORI	35
2.25	ULTIMAZIONE LAVORI - COLLAUDO/CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE	36
2.26	ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI DELL'APPALTATORE E RESPONSABILITA'	40
2.27	DISCIPLINA DEL CANTIERE	47
2.28	CARTELLI E ALLESTIMENTO DEL CANTIERE	48
2.29	PROPRIETA' DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE	48
2.30	RINVENIMENTI	48
2.31	BREVETTI E INVENZIONI	48
2.32	GESTIONE CONTESTAZIONI E RISERVE, ACCORDO BONARIO, ARBITRATO	49
2.33	DISPOSIZIONI RELATIVE AI PREZZI - INVARIABILITA' DEI PREZZI - NUOVI PREZZI	49
2.34	OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI	50
2.35	SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE	50

3	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI.....	52
3.1	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	52
3.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.	53
3.3	DESCRIZIONE DELLE OPERE	56
3.4	DATI TECNICI DI PROGETTO DELLA LOCALITA' PER IMPIANTO TERMOFRIGORIFERO	56
3.5	PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI GAS METANO	56
3.6	PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO INVERNALE	56
3.7	PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO ESTIVO.....	57
3.8	PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI IDRICI E DI SCARICO	58
3.9	EVENTUALI DENOMINAZIONI UTILIZZATE E ABBREVIAZIONI	60
4	IMPIANTI DI PRODUZIONE E/O DI SOTTRAZIONE DEL CALORE.....	61
4.1	GENERATORI DI CALORE AD ACQUA CALDA	61
4.2	IMPIANTO DI COMBUSTIONE	61
4.3	APPARECCHIATURE DI CONTROLLO DELLA COMBUSTIONE.....	62
4.4	RENDIMENTO DEI GENERATORI DI CALORE.....	62
4.5	CAMINO	62
4.6	MEZZI REFRIGERANTI.....	62
5	IMPIANTI BIOCLIMATICI.....	64
5.1	CALDAIE A CONDENSAZIONE.	64
5.2	POMPE DI CALORE.....	64
5.3	SOLARE TERMICO.....	64
6	IMPIANTI IDRICOSANITARI E DISCARICO	67
6.1	ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA.....	67
6.2	PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA	67
6.3	RETI DI SCARICO ACQUE USATE E METEORICHE	68
6.4	APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA.....	68
7	PRESCRIZIONI MATERIALI, ESECUZIONE LAVORI, VERIFICHE E PROVE	72
7.1	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	72
7.2	MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI	73
7.3	CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM).....	73
7.4	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO (IN CORSO D' OPERA).....	76
7.4.1	GENERALITA'.....	76
7.4.2	IMPIANTO TERMICO E DI CONDIZIONAMENTO.....	77
7.4.3	IMPIANTO IDRICOSANITARIO E DI SCARICO.....	78
7.4.4	ASSISTENZE ELETTRICHE.....	79
7.4.5	ASSISTENZE MURARIE.....	79
7.5	VERIFICHE MINIME DI COLLAUDO DELLE OPERE.....	80
7.5.1	IMPIANTI TERMICI – DI CONDIZIONAMENTO – IDRICOSANITARI E DI SCARICO.....	80
7.5.2	ASSISTENZE ELETTRICHE.....	80
7.5.3	ASSISTENZE MURARIE.....	81
7.6	PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI	81
7.7	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA	82
7.7.1	STRUMENTAZIONE, MODALITÀ E CRITERI DI MISURA.....	82
7.7.2	MODALITÀ GENERALI DI MISURA DEL RUMORE INTERNO.....	82
7.7.3	RUMORE DI FONDO.....	82
7.7.4	LIMITI DI ACCETTABILITÀ DEL LIVELLO SONORO.....	82
7.8	GENERALITA' DI POSA ISOLAMENTI TERMICI E DELLE FINITURE	82

8	SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTI DI IMPIANTO	84
8.1	COMPONENTI MECCANICI	84
8.1.1	TUBAZIONI IN ACCIAIO	84
8.1.1.1	Tubazione In Acciaio Nero	84
8.1.1.2	Tubazione In Acciaio Zincato	84
8.1.2	MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DELLE RETI PER TRASPORTO FLUIDI	84
8.1.3	SALDATURA DI TUBAZIONI, FLANGE E CURVE - NORME PARTICOLARI	85
8.1.4	SUPPORTI, ANCORAGGI E INTELAIATURE PER TUBAZIONI	86
8.1.5	GIUNTI DI DILATAZIONE	87
8.1.6	VERNICIATURA	87
8.1.7	PROVA DELLE CONDUTTURE	88
8.1.8	ISOLAMENTO TUBAZIONI	88
8.1.8.1	Isolamento In Elastomero Espanso	89
8.1.8.2	Isolamento In Lana Di Roccia	89
8.1.8.3	Isolamento Con Polistirolo	89
8.1.9	TUBAZIONI IN RAME	89
8.1.9.1	Tubazione in rame in rotolo - acqua potabile fredda e combustibili liquidi e gassosi	90
8.1.9.2	Tubazione in rame in rotolo - combustibili liquidi e gassosi - riferimento posa interrata	90
8.1.9.3	Tubazione in rame in rotolo - combustibili liquidi e gassosi - rif. Posa in muratura	91
8.1.9.4	Tubazione in rame in rotolo - acqua potabile calda, fredda e riscaldamento	91
8.1.9.5	Tubazione in rame in rotolo - refrigerazione e liquidi termovettori imp. Multifunzione	92
8.1.9.6	Tubazioni in rame in rotolo - condizionamento e trasporto gas frigoriferi	92
8.1.9.7	Tubazioni in rame - trasporto gas per aria condizionata, imp. Vrv-vrf-multisplit e refrigerazione alimentare	93
8.1.10	TUBAZIONI PER SCARICHI	93
8.1.10.1	Tubazioni In Pead Per Scarichi	93
8.1.10.2	Tubazioni In Pvc Per Scarichi	93
8.1.10.3	Tubazioni In PP Silenziato Per Scarichi e Ventilazioni	93
8.1.11	TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO PER RETI IN PRESSIONE	94
8.1.11.1	Tubazione In Polietilene Reticolato Flessibile	94
8.1.11.2	Tubazione Per Adduzione Idrica Tipo "Multistrato" Preisolato In Rotolo	94
8.1.11.3	Tubazione Per Adduzione Idrica Tipo "Multistrato" In Barre	94
8.1.11.4	Tubazione Per Riscaldamento/Raffrescamento Tipo "Multistrato" Preisolato In Rotolo	94
8.1.11.5	Tubazione In Polipropilene	95
8.1.11.6	Tubazione In Pead Per Acqua Potabile	95
8.1.12	INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO	95
8.1.12.1	Tubazioni Sospese	95
8.1.12.2	Tubazioni In Depressione	95
8.1.13	COMPONENTISTICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE IDRAULICHE	95
8.1.13.1	Valvolame - Generalità	96
8.1.13.2	Valvolame Di Intercettazione	96
8.1.13.3	Valvola Di Taratura	96
8.1.13.4	Valvola Di Ritegno	96
8.1.13.5	Disconnettore Idraulico	97
8.1.13.6	Riduttore Di Pressione	97
8.1.13.7	Valvola Automatica Di Sfogo Aria	98
8.1.13.8	Filtro A Cestello	98
8.1.13.9	Filtro Di Sicurezza	98
8.1.13.10	Giunto Antivibrante In Gomma	99
8.1.13.11	Compensatore A Soffietto Metallico	99
8.1.13.12	Isolamento Del Valvolame	99
8.1.13.13	Manometro	99
8.1.13.14	Termometro	99
8.1.14	DISTRIBUZIONE DELL'ARIA	100
8.1.14.1	Canale In Lamiera Zincata	100
8.1.14.2	Canale Circolare Spiralato	101
8.1.14.3	Canale Flessibile in Foglio di Alluminio e Isolato	101

8.1.14.4	<i>Isolamento dei Canali con Materassino in Lana di Roccia.....</i>	101
8.1.14.5	<i>Isolamento per Canali con Materassino in Polietilene.....</i>	101
8.1.15	COMPONENTISTICA DELLE RETI AEREAULICHE.....	102
8.1.15.1	<i>Griglia di ventilazione in alluminio diam. 80 mm.....</i>	102
8.1.15.2	<i>Griglia di Aspirazione/Espulsione Aria Passo 25 Mm.....</i>	102
8.1.15.3	<i>Griglia di Espulsione Aria In Acciaio Ad Alette Fisse Passo 100 Mm.....</i>	102
8.1.15.4	<i>Valvola di Aspirazione/Ventilazione Aria in Alluminio.....</i>	102
8.1.15.5	<i>Regolatore Automatico di Portata d'aria (Eventuale).....</i>	103
8.1.15.6	<i>Serranda Di Taratura (Eventuale).....</i>	103
8.1.15.7	<i>Serranda Di Regolazione Per Canale Circolare (Eventuale).....</i>	103
8.1.15.8	<i>Aspiratore Centrifugo Da Parete/Soffitto.....</i>	103
8.1.15.9	<i>Unita' Ventilante Cassonata Da Interno.....</i>	103
8.1.16	COMPONENTISTICA PER IMPIANTI GAS.....	104
8.1.16.1	<i>Realizzazione Di Campo Contatori (Contatore Gas Metano G16).....</i>	104
8.1.16.2	<i>Giunto Antivibrante Per Gas.....</i>	104
8.1.16.3	<i>Valvola Asfera Per Gas.....</i>	104
8.1.16.4	<i>Filtro Regolatore Per Gas.....</i>	105
8.1.16.5	<i>Valvola Di Intercettazione Combustibile.....</i>	105
8.1.17	COMPONENTISTICA PER IMPIANTI TERMOFRIGORIFERI.....	105
8.1.17.1	<i>Radiatore In Alluminio.....</i>	105
8.1.17.2	<i>Valvola Termostatica Per Radiatore.....</i>	105
8.1.17.3	<i>Comando Termostatico Per Valvole Termostattizzabili E Termostatiche.....</i>	105
8.1.17.4	<i>Ventilconvettore A Pavimento Con Motore Ec A Velocità Variabile E Termostato Remoto.....</i>	106
8.1.17.5	<i>Ventilconvettore A Parete Con Motore Ec A Velocità Variabile E Termostato Elettronico.....</i>	109
8.1.17.6	<i>Ventilconvettore A Cassetta Con Motore Ec A Velocità Variabile E Termostato Remoto.....</i>	110
8.1.17.7	<i>Comando A Parete Smart Touch Per Ventilconvettori.....</i>	111
8.1.17.8	<i>Caldia Murale A Gas A Condensazione Con Accessori.....</i>	111
8.1.17.9	<i>Camino In Acciaio Inox A Parete Singola.....</i>	113
8.1.17.10	<i>Camino In Acciaio Inox A Doppia Parete.....</i>	113
8.1.17.11	<i>Pompa Di Calore Reversibile Aria-Acqua, Pf 13,94 Kw - Pt 16,91 Kw.....</i>	113
8.1.17.12	<i>Sebatoio Inerziale Caldo/Freddo – 200 Litri.....</i>	115
8.1.17.13	<i>Elettropompa A Velocità Variabile.....</i>	116
8.1.17.14	<i>Trattamento Acqua Per Impianti Termofrigoriferi.....</i>	117
8.1.17.15	<i>Vaso Di Espansione A Membrana Per Impianti Di Riscaldamento.....</i>	117
8.1.17.16	<i>Valvola Di Sicurezza.....</i>	117
8.1.17.17	<i>Rubinetto Di Scarico Con Portagomma E Tappo.....</i>	117
8.1.17.18	<i>Valvola Automatica Di Sfogo Aria.....</i>	118
8.1.17.19	<i>Collettore Complanare.....</i>	118
8.1.17.20	<i>Collettori Di Distribuzione (Per Ventilconvettori).....</i>	118
8.1.18	COMPONENTISTICA PER IMPIANTI IDRICOSANITARI E DI SCARICO.....	119
8.1.18.1	<i>Impianto Solare Termico Per La Produzione Di ACS.....</i>	119
8.1.18.2	<i>Bollitore Acqua Calda Sanitaria A Doppio Serpentino - 1500 Litri.....</i>	123
8.1.18.3	<i>Collettori Per Impianto Idrico Con Cassetta.....</i>	124
8.1.18.4	<i>Elettropompa Singola A Velocità Variabile Per Ricircolo ACS.....</i>	124
8.1.18.5	<i>Trattamento Acqua Per Impianti Idricosanitari.....</i>	125
8.1.18.6	<i>Rubinetto A Sfera Per Innesto Flessibili Apparecchi Sanitari.....</i>	126
8.1.18.7	<i>Allacciamento Apparecchio Utilizzatore A Predisposizioni Idriche E Di Scarico.....</i>	126
8.1.18.8	<i>Miscelatore Termostatico.....</i>	126
8.1.18.9	<i>Vaso Di Espansione A Membrana Per Impianti Sanitari.....</i>	127
8.1.18.10	<i>Contatori Meccanici A Getto Singolo Per Acqua Potabile Fredda.....</i>	127
8.1.18.11	<i>Pozzetti In Cls.....</i>	127
8.1.18.12	<i>Prolunghe Per Pozzetti In Cls.....</i>	127
8.1.18.13	<i>Chiusini Prefabbricati In Cls Per Pozzetti.....</i>	128
8.1.18.14	<i>Caditoia In Cls.....</i>	128
8.1.18.15	<i>Pozzetto Per Pluviali.....</i>	128
8.1.18.16	<i>Piletta di scarico sifonata in polietilene alta densità.....</i>	128
8.1.18.17	<i>Evaporatori-Aeratori-Bocchette.....</i>	128
8.1.18.18	<i>Canaletta Prefabbricata In Polipropilene.....</i>	129
8.1.18.19	<i>Vasca Condensa Grassi Circolare In Calcestruzzo.....</i>	129

8.1.19	APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA	129
8.1.19.1	Generalità.....	129
8.1.20	COMPONENTISTICA ANTINCENDIO.....	129
8.1.20.1	Condotta Di Ventilazione Antincendio Ei 120	130
8.1.20.2	Serranda Tagliafuoco (Eventuale)	130
8.1.20.3	Collare Tagliafuoco	131
8.2	COMPONENTISTICA PER IMPIANTI ELETTRICI E DI REGOLAZIONE	132
8.2.1	PREFERENZE PER L'APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI	132
8.2.2	SPECIFICHE GENERALI SULLA REGOLAZIONE	132
8.2.3	SOTTOSTAZIONE DIGITALE ESPANDIBILE.....	133
8.2.4	SONDA CLIMATICA PER ESTERNO.....	134
8.2.5	TERMOSONDA CON GUAINA AD IMMERSIONE.....	134
8.2.6	IMPIANTI ELETTRICI E DI REGOLAZIONE LOCALI TECNICI.....	134
8.3	OPERE ACCESSORIE	135
8.3.1	ASSISTENZE EDILI AGLI IMPIANTI/ASSISTENZE MURARIE.....	135
8.3.2	TARATURA, EQUILIBRATURA E BILANCIAMENTO IMPIANTI.....	135
8.3.3	REDAZIONE DI DOCUMENTAZIONE PREVENTIVA E FINALE.....	135
9	ELENCO TAVOLE GRAFICHE PROGETTUALI	137

1 OGGETTO DELL'APPALTO E DESCRIZIONE OPERE

1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

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

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

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

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di:

"Realizzazione degli impianti meccanici per la nuova palazzina servizi funzionali all'attività sportiva dedicata al calcio a 7 della Società A.S.D. San Luigi Calcio, in via Felluga 58 a Trieste, comprese le necessarie assistenze elettriche e murarie.

Tutte le lavorazioni impiantistiche, in funzione della categoria di appartenenza, delle categorie scorporabili e subappaltabili, identificate come lavorazioni "a corpo", dovranno essere appaltate ed eseguite nel rispetto del Codice e della disciplina comunitaria in materia di appalti pubblici (D.Lgs. 50/2016) e come anche richiamato nel Capitolato Generale di Appalto e nel Contratto.

1.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

1.2.1 GENERALITA'

Oggetto dell'intervento sono le opere impiantistiche meccaniche con le relative assistenze di natura elettrica e opere murarie, necessarie per la realizzazione dei nuovi impianti meccanici a servizio della nuova palazzina per i servizi funzionali all'attività sportiva dell'impianto dedicato al calcio a 7 in via Felluga n° 58 a Trieste.

La nuova palazzina risulterà strutturalmente divisa in due parti:

- parte dedicata allo spaccio società;
- parte dedicata agli spogliatoi e agli uffici.

La parte dedicata allo "spaccio" sarà composta:

- dal piano terra con zona spaccio società, cucina e magazzino attrezzature sportive;
- dal piano primo con lastrico solare praticabile.

La parte dedicata agli spogliatoi e uffici sarà composta:

- dal piano terra con disimpegno di ingresso e corridoio, vano scala, spogliatoi, docce, WC e locali tecnici;
- dal piano primo con vano scala, disimpegno di piano e corridoio, uffici, servizi igienici e sala riunioni;
- dal piano copertura con vano tecnico e lastrico solare praticabile (e percorso di esodo in caso di emergenza verso l'impianto sportivo adiacente dedicato al calcio a 11);
- dal piano tetto con torretta tecnica e impianti (campo solare termico e parte di campo fotovoltaico).

Le principali apparecchiature meccaniche saranno installate nei locali tecnici appositamente predisposti al piano terra (centrale) e al piano copertura (vano tecnico).

Tutte le opere impiantistiche saranno realizzate all'interno del limite di concessione degli spazi dato dal Comune di Trieste all' A.S.D. S. Luigi Calcio; in particolare le reti di raccolta delle acque nere e meteoriche saranno interrate all'interno del limite di concessione (in zona rientrante nell'area oggetto di intervento) senza interferire con l'adiacente area comunale utilizzata per i parcheggi e per le manovre dei mezzi pubblici (autobus).

Si precisa inoltre che la rete di raccolta delle acque meteoriche prevista è relativa esclusivamente alla raccolta della pioggia dalla copertura della nuova palazzina; gli esistenti sistemi di raccolta delle acque bianche/meteoriche non saranno modificati in alcun modo e resteranno tali (da campo a 7 e da eventuali sistemazioni esterne con piazzali permeabili e/o impermeabili). La nuova rete di scarico delle acque nere, grigie e saponate sarà convogliata nell'esistente pozzetto con funzione di punto di ricezione finale (delle acque nere e meteoriche) posizionato all'interno dell'area di intervento ed a monte del pozzetto fognario sul marciapiede stradale.

Tra i lavori che formano l'oggetto dell'appalto rientrano anche quelli che all'atto esecutivo potranno essere impartiti dalla Direzione dei Lavori.

1.2.2 IMPIANTI MECCANICI PREVISTI

Gli impianti previsti nel presente progetto sono quelli di seguito elencati:

- Impianto gas metano;
- Impianto termofrigorifero di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo (quest'ultimo solo per lo spaccio, il disimpegno di ingresso al piano terra e gli uffici al piano primo);
- Impianto idricosanitario;
- Impianto di aspirazione forzata e predisposizione per future cappe (da installare su piano cottura in cucina e su piastra per il riscaldamento dei cibi nello spaccio);
- Rete di scarico acque reflue (nere, grigie, saponate e meteoriche in provenienza esclusivamente dalla copertura della nuova palazzina);
- Ventilazione naturale del locale magazzino attrezzature sportive.

1.2.2.1 *Impianto Gas Metano*

Si rimanda integralmente all'apposita relazione tecnica.

L'impianto sarà dimensionato in conformità alle normative vigenti in materia (in particolare UNI 11528/2014 e UNI 7129/2015) al fine di permettere l'alimentazione delle utenze a servizio dell'impianto sportivo.

Quanto previsto è rappresentato sulla tavola grafica D-DIS01.

1.2.2.2 *Impianto Termofrigorifero*

L'impianto termofrigorifero sarà in grado di riscaldare tutti gli ambienti nel periodo invernale e di raffrescare alcuni ambienti nel periodo estivo. In particolare il raffrescamento sarà possibile:

- al piano terra: nello spaccio, nell'atrio di ingresso e nel corridoio a servizio degli spogliatoi;
- al piano primo: nel disimpegno/spazio di attesa in prossimità della scala, negli uffici e nella sala riunioni.

La generazione dell'energia termofrigorifera sarà garantita da un sistema in pompa di calore aria/acqua composta da una unità esterna motocondensante installata sul tetto del vano scala e da una unità interna idronica (per la circolazione primaria del fluido termovettore) installata nell'apposito vano tecnico al livello copertura. Dall'unità interna idronica il fluido termovettore (acqua calda e/o refrigerata) sarà convogliato al locale centrale termica realizzato al piano terra; il tutto per l'alimentazione dei collettori di partenza dei circuiti secondari diretti alle utenze. I terminali di erogazione dell'energia termica saranno dei radiatori in alluminio ad elementi componibili (con valvola termostatica) mentre quelli per l'erogazione anche dell'energia frigorifera saranno dei ventilconvettori (o per installazione a pavimento o per installazione a parete a filo soffitto).

I circuiti secondari per l'alimentazione dei terminali saranno quelli di seguito indicati:

- circuito radiatori spaccio società: per la cucina e per il blocco servizi igienici dello spaccio;
- circuito radiatori uffici e spogliatoi: per gli spogliatoi e i locali servizi igienici a servizio degli stessi al piano terra, per i locali servizi igienici a servizio degli uffici al piano primo;
- circuito ventilconvettori ingresso p. terra e p. primo: per l'ingresso e il corridoio della zona spogliatoi al piano terra e per lo spazio d'attesa, gli uffici e la sala riunioni al piano primo;
- circuito ventilconvettori spaccio società: per la zona ristoro dello spaccio.

Le tubazioni del circuito primario, in acciaio nero, saranno installate a vista nei locali tecnici mentre tra gli stessi saranno posate nei controsoffitti. Tutte le distribuzioni secondarie, in multistrato (in verga o in rotolo), in partenza dalla centrale termica al piano terra e fino al collegamento ai collettori appositamente previsti per l'alimentazione dei radiatori e/o dei ventilconvettori, saranno installate nei controsoffitti del piano terra; dai collettori ai terminali le tubazioni saranno installate a pavimento nel massetto posto superiormente all'isolamento termico del solaio.

I tratti verticali distributivi, in multistrato, tra controsoffitto e collettori, saranno realizzati a parete sotto traccia; i collettori saranno dotati di valvole di intercettazione generale a monte degli stessi, di dispositivi di sfiato aria automatici e saranno alloggiati all'interno di apposita cassetta di contenimento per incasso a parete.

I tratti a pavimento saranno in rotolo senza giunzioni e del tipo preisolato; ogni tratto distributivo primario e/o secondario sarà installato con idoneo spessore di isolamento e finitura superficiale in funzione della posizione di posa come da D.P.R. 412/93 e s.m.i..

L'impostazione degli orari di accensione della pompa di calore sarà di tipo centralizzato; l'attivazione dei circolatori a velocità variabile a servizio dei circuiti secondari avverrà o contestualmente all'accensione del sistema di generazione o sulla base di una diversa programmazione oraria in funzione delle diverse esigenze di utilizzo delle varie zone. I radiatori saranno dotati di valvola termostatica mentre i ventilconvettori saranno dotati di apposito regolatore di funzionamento per l'impostazione della temperatura e della velocità ventilatore (con sonda di temperatura ambiente incorporata). E' previsto il collegamento di backup tra i collettori di centrale termica e la caldaia a gas predisposta per la produzione dell'acqua calda sanitaria a servizio degli spogliatoi e dei locali WC.

Quanto previsto è rappresentato sulla tavola grafica D-DIS02.

1.2.2.3 Impianto Idricosanitario

L'impianto idricosanitario sarà in grado di assicurare l'alimentazione dell'acqua fredda e calda agli apparecchi sanitari erogatori a servizio dell'interna nuova palazzina.

In particolare sarà garantita l'adeguata erogazione:

- al piano terra: dagli eventuali lavelli a servizi dello spaccio (comprese l'eventuale alimentazione di lavastoviglie), dai lavabi a dai WC a servizio dello spaccio, dalle docce e dai WC a servizio degli spogliatoi;
- al piano primo: dai WC a servizio della zona uffici e sala riunioni.

L'alimentazione dell'acqua fredda sarà derivata da una tubazione esistente interrata, in corrispondenza di un pozzetto posto in prossimità dell'accesso al campo da gioco da parte degli atleti; la tubazione principale di nuova realizzazione a servizio della palazzina, sarà in PEad e posata fino alla centrale termica nel vuoto sanitario definito dagli igloo.

Le tubazioni fredde e/o calde di nuova realizzazione, in multistrato (verga e/o rotolo), saranno installate a vista all'interno dei locali tecnici mentre tra gli stessi saranno posate nei controsoffitti. Anche le distribuzioni a valle della centrale termica e fino al collegamento ai collettori appositamente previsti per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, saranno installate nei controsoffitti del piano terra; dai collettori agli apparecchi utilizzatori le tubazioni saranno installate a pavimento nel massetto posto superiormente all'isolamento termico del solaio.

I tratti verticali distributivi, in multistrato, tra controsoffitto e collettori, saranno realizzati a parete sotto traccia; i collettori saranno dotati di valvole di intercettazione generale a monte degli stessi, di intercettazione su ogni diramazione secondaria e saranno alloggiati all'interno di apposita cassetta di contenimento per incasso a parete.

I tratti a pavimento saranno in rotolo senza giunzioni e del tipo preisolato; ogni tratto distributivo primario e/o secondario sarà installato con idoneo spessore di isolamento e finitura superficiale in funzione della posizione di posa come da D.P.R. 412/93 e s.m.i..

In centrale termica sarà previsto un filtro di sicurezza; a valle del filtro sarà derivato il circuito per l'alimentazione fredda delle utenze (compreso lo stacco per i carichi impianti) e il circuito di caricamento di un bollitore per la produzione di acqua calda sanitaria.

La derivazione predisposta per il caricamento degli impianti sarà dotata di un apposito sistema di condizionamento chimico; di conseguenza sulla tubazione sarà anche previsto un disconnettore idraulico.

Sul circuito indirizzato al bollitore invece sarà installato nell'ordine un sistema di addolcimento e un sistema di trattamento anti legionella (stazioni di dosaggio polifosfati e di dosaggio perossido di idrogeno).

Il sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria sarà composto da un campo solare a circolazione forzata da circa 8 kW, da una caldaia a gas metano di backup di potenza al focolare pari a 25 kW (per garantire sempre la produzione) e da un bollitore a doppio serpentino.

Il campo solare-termico provvederà ad alimentare i due serpentini di scambio del bollitore (collegati tra loro in serie) fino al raggiungimento della temperatura di accumulo di 60°C.

In mancanza di irraggiamento solare e conseguente mancanza di accumulo acqua nel bollitore alla temperatura di 60°C, sarà richiesto alla caldaia di intervenire in priorità assoluta rispetto ad altri eventuali comandi (ad esempio nel caso di contemporanea richiesta di integrazione del riscaldamento); il tutto verrà gestito da un sistema di regolazione grazie ai valori di temperatura rilevati dalle sonde ad immersione sul circuito primario solare e sul bollitore.

In uscita dal bollitore sarà installato un miscelatore termostatico al fine di garantire la mandata dell'acqua calda a circa 45°C; con tale temperatura, a seguito della normale dispersione termica lungo i circuiti, sarà possibile erogare l'acqua dagli apparecchi utilizzatori ad una temperatura di ca 42°C.

L'impianto sarà anche dotato di rete di ricircolo caldo sanitario.

1.2.2.4 Impianto Di Aspirazione Forzata E Predisposizione Per Future Cappe

L'impianto di aspirazione forzata d'aria sarà in grado di assicurare nella nuova palazzina il rispetto delle normative vigenti e dei relativi regolamenti comunali nei locali che lo richiedono.

In particolare il sistema forzato di aspirazione dell'aria dovrà permettere l'estrazione dell'aria dagli spogliatoi mediante la depressione creata nei locali WC a servizio degli stessi (min. 8 vol/h riferita al volume dei WC – UNI 10339) e l'estrazione dell'aria dai locali WC ciechi o dotati di aperture di ventilazione naturale non idonee ai fini urbanistici (finestre Vs intercapedine posteriore).

I circuiti di estrazione forzata da realizzare saranno i seguenti:

- estrazione per WC cieco a servizio della zona spaccio, al piano terra, circuito indipendente composto da canale circolare collegato ad aspiratore centrifugo da condotto (dotato di timer per lo spegnimento automatico e serranda di non ritorno);
- estrazione per WC spogliatoi e infermeria, circuito indipendente nel controsoffitto del piano terra, composto da rete di canali circolari/rettangolari, con valvole di ventilazione per l'aspirazione dell'aria dai WC e dalle docce, con montanti verticali fino al vano tecnico in copertura, cassonetto ventilante con ventilatore centrifugo nel locale tecnico in copertura e griglie di espulsione a tetto (sempre acceso);
- estrazione per i WC ciechi e per il ripostiglio cieco a servizio della zona uffici e sala riunioni, al piano primo, circuiti indipendenti composti da canali circolari collegati ad aspiratori centrifughi da condotto (cadauno dotato di timer per lo spegnimento automatico e serranda di non ritorno) tutti con allaccio ad unico canale circolare per l'espulsione a tetto.

Tutti i canali circolari saranno in lamiera zincata del tipo spiralato e isolati con materassino anticondensa di spessore pari a 10 mm; ove necessario sarà previsto il cambio di forma e sezione del canale (da circolare a rettangolare con sezione equivalente) per consentire il superamento di ostacoli definiti da ingombri strutturali, etc.. I tratti terminali di collegamento tra canale circolare e valvola di ventilazione saranno realizzati con canali flessibili isolati; tutti i canali saranno installati nei controsoffitti del piano terra e dei vani WC del piano primo.

I montanti del circuito di estrazione aria dagli spogliatoi e dall'infermeria del piano terra saranno posati dentro un apposito vano tecnico verticale fino a quello predisposto in copertura.

Il canale di estrazione dai locali WC del piano primo, sarà in parte installato all'esterno fino al raggiungimento anch'esso del locale tecnico in copertura; il tratto in esterno sarà rivestito con lamierino di alluminio a garanzia di maggior protezione.

Sarà anche prevista l'installazione di due distinti sistemi di espulsione fumi/odori/vapori di cottura. Nello specifico saranno a servizio:

- della zona spaccio, per una eventuale futura cappa aspirante da posizionare sopra la piastra per riscaldare i cibi;
- della cucina, per una eventuale futura cappa aspirante da posizionare sopra il piano cottura.

I tratti sub-orizzontali interni ed esterni dei sistemi di espulsione fumi (con pendenza idonea e non inferiore al 3%) e i camini verticali fino al tetto saranno realizzati in acciaio inox monoparete AISI 316L. Per entrambi i sistemi, internamente all'edificio a filo soffitto (prima che la condotta attraversi la parete perimetrale per il successivo staffaggio all'esterno), sarà previsto un pezzo speciale a "tee" da installare in orizzontale per la raccolta della condensa (che sarà convogliata alla rete di scarico). Quanto previsto è rappresentato sulla tavola grafica D-DIS05.

1.2.2.5 Rete Di Scarico Acque Reflue

La rete di scarico delle acque reflue a servizio esclusivamente della nuova palazzina sarà composta dai seguenti circuiti:

- rete di raccolta delle acque nere, grigie e saponate;
- rete di raccolta delle acque meteoriche in provenienza esclusivamente dalle coperture dell'edificio (quindi dal tetto del vano scala e dai due lastrici solari praticabili al piano primo e copertura).

Come già precedentemente espresso le nuove reti di scarico saranno convogliate nell'esistente pozzetto, con funzione di punto di ricezione finale (delle acque nere e meteoriche), posizionato all'interno dell'area di intervento ed a monte del pozzetto fognario sul marciapiede stradale; in tale pozzetto confluiscono già le acque sporche raccolte dagli attuali spogliatoi e dai servizi igienici esistenti (vedi documentazione fotografica impianti esistenti, foto 5 e 6).

Con il presente progetto vengono mantenute le preesistenti condizioni di raccolta degli scarichi; conseguentemente si prevede il mantenimento dell'esistente sistema di smaltimento delle acque reflue nella fognatura pubblica presente in sede stradale.

La rete di raccolta delle acque nere, grigie e saponate sarà a servizio di tutti gli apparecchi sanitari da installare nella zona spaccio, nella zona spogliatoi e nella zona uffici/sala riunioni (lavelli, lavastoviglie, lavabi, WC, docce, etc.); sulla stessa saranno immesse anche gli scarichi condensa dei ventilconvettori e le acque di scarico dai locali tecnici al piano copertura e terra.

Le acque raccolte dalla cucina e dall'area bar della zona spaccio società, saranno convogliate in una vasca condensa grassi; il tutto prima dell'immissione nel collettore principale posto interrato all'esterno del perimetro della nuova palazzina.

La vasca condensa grassi, con all'interno idonei setti di separazione per un ottimale funzionamento del sistema, è stata scelta sulla base del numero di abitanti equivalenti considerati per l'area di ristorazione identificabile all'interno della zona spaccio (tot. 7 A.E.).

In particolare, in conformità anche alle linee guida ARPA FVG è stato considerato:

- 1 posto di ristorazione ogni 1,2 mq di superficie dell'area di ristorazione;
- 1 A.E. ogni 7 posti di ristorazione identificati;
- minimo di 50 litri di volume del degrassatore per ogni A.E..

La rete di raccolta delle acque meteoriche raccoglierà l'acqua piovana caduta esclusivamente sulle coperture piane impermeabili della nuova palazzina; mediante un adeguata pendenza delle coperture, l'acqua sarà convogliata in appositi punti di raccolta dotati di appositi bocchettoni/aeratori allacciati a tubazioni montanti verticali di raccordo con la rete sub-orizzontale prevista al piano terra.

Le tubazioni saranno sempre in PEad con goinzioni a saldare di testa o con manicotti elettrici all'interno del perimetro del fabbricato mentre all'esterno dello stesso saranno in PVC-U con giunzioni a bicchiere ad incollare.

Le reti di raccolta sub-orizzontali al piano terra saranno posate:

- nel vuoto sanitario definito dagli igloo e/o interrate, se all'interno del perimetro della palazzina;
- interrate, se all'esterno del perimetro della palazzina.

Ogni tratto di tubazione con andamento sub-orizzontale avrà pendenza minima dell'1‰; la pendenza dello 0,5‰ sarà ammessa solo per lo scarico della condensa o in casi particolari da concordare preliminarmente con la Direzione Lavori.

Le colonne di scarico verticali saranno installate prevalentemente in appositi cavedi tecnici al fine di intaccare nel minor modo possibile la muratura di tamponamento perimetrale; in alcuni tratti al piano terra le colonne delle acque meteoriche saranno incassate a parete per il mantenimento di più pratiche e sicure larghezze di passaggio per gli utilizzatori.

Tutte le colonne di scarico delle acque nere, grigie e saponate, comprese le eventuali diramazioni di scarico secondarie che lo richiedono, saranno dotate di ventilazione primaria a tetto.

Tutte le colonne saranno dotate, prima della curva alla base, di tappo di ispezione a tenuta; il tutto al fine di consentire facili interventi manutentivi di pulizia e di eventuale disotturazione.

Lungo il percorso sub-orizzontale al piano terra e fino al pozzetto esistente di ricezione finale saranno installati pozzetti di ispezione.

Nell'attraversamento dei pozzetti le tubazioni non saranno interrotte e risulteranno dotate di apposito tappo di ispezione a tenuta; l'interruzione della tubazione nell'attraversamento del pozzetto di ispezione sarà consentita solo per i tratti all'esterno della palazzina e relativi esclusivamente alla rete acque meteoriche.

L'intero impianto sarà dimensionato in conformità alla norma UNI 12056.

Quanto previsto è rappresentato sulla tavola grafica D-DIS03, D-DIS05 e D-DIS06.

1.2.2.6 Ventilazione naturale del locale magazzino attrezzature sportive.

In conformità alle prescrizioni della regola tecnica verticale di prevenzione incendi, DM 18/03/1996 coordinato e integrato con il DM 06/06/2005, il deposito/magazzino delle attrezzature sportive sarà dotato di ventilazione naturale.

La ventilazione naturale sarà realizzata mediante n° 2 aperture adiacenti, realizzate a filo soffitto del magazzino, con sezione utile totale pari a 1/40 della superficie in pianta del locale stesso; la ventilazione naturale sarà realizzata mediante delle condotte, posizionate a filo soffitto dell'antibagno a servizio dello spogliatoio arbitri/istruttori, che metteranno in comunicazione diretta il magazzino con l'esterno.

Le condotte saranno composte da materiale idoneo a resistere all'azione del fuoco dall'interno e saranno installate con modalità di posa tali da garantire caratteristiche non inferiori a EI 60.

Nello specifico le condotte di ventilazione antincendio previste:

- saranno classificate EI 120 in classe A1 e saranno costituite da singolo strato di spessore 30 mm a base di silicati;
- saranno realizzate sfalsando i giunti di 500mm ed unendo fra loro gli elementi verticali e orizzontali mediante chiodini; i giunti saranno stuccati esternamente ed internamente con i prodotti appositamente previsti dalla casa produttrice del pannello costituente la condotta;
- saranno sospese a soffitto, nei tratti orizzontali e sub-orizzontali, mediante pendini in acciaio e/o barre orizzontali ogni metro lineare;
- saranno fissate ad ogni interpiano, e comunque almeno un fissaggio ogni 5 metri lineari, nei tratti verticali;
- avranno dimensioni massime L1250x1000 mm;
- in generale dovranno essere realizzate e installate in osservanza alle prescrizioni e alle modalità di posa riportate nel rapporto di classificazione del sistema certificato da apposito laboratorio di prova.

Lo sviluppo delle condotte di ventilazione è riportato in particolare nella tavola grafica D-DIS05.

1.3 DEFINIZIONI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO D'ARIA

Nei riguardi degli impianti di riscaldamento e di condizionamento d'aria, valgono le seguenti definizioni:

- 1) Diretto è quello che si ottiene mediante l'adozione di corpi scaldanti e/o raffreddanti, compresi i pannelli radianti posti negli ambienti da riscaldare o condizionare.
- 2) Indiretto è quello in cui i corpi scaldanti o raffreddanti sono collocati fuori degli ambienti, rispettivamente, da riscaldare e da condizionare, trattando l'aria prima di immetterla negli ambienti medesimi.
- 3) Ventilazione naturale, o ricambio naturale di aria, è il rinnovo di aria che si produce negli ambienti per effetto della differenza di temperatura interna ed esterna, o per l'azione del vento, in dipendenza della porosità dei materiali costituenti le pareti degli ambienti stessi e delle fessure dei serramenti.
- 4) Ventilazione artificiale, o ricambio artificiale di aria, è la circolazione di aria che si produce negli ambienti a mezzo di canali o di aperture, convenientemente ubicate, comunicanti con l'esterno, atte ad ottenere i ricambi di aria senza o con l'ausilio di ventilatori. In quest'ultimo caso ha luogo la ventilazione meccanica.
- 5) Per unità del ricambio di aria s'intende il volume del locale riscaldato, condizionato o ventilato.
- 6) Condizionamento dell'aria è il simultaneo trattamento dell'aria teso a conseguire e mantenere prestabilite condizioni fisiche e chimiche, sulla base di opportuni valori dei seguenti parametri: temperatura, velocità, umidità relativa dell'aria e dei fattori che hanno influenza sulla sua purezza.

1.4 FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE (CONDIZIONI DELL'APPALTO)

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'Appaltatore la piena conoscenza degli elaborati progettuali, compreso il computo metrico e lo schema di contratto, delle condizioni locali visibili e non visibili, ispezionabili e non ispezionabili dei luoghi interessati ai lavori, del suolo e del sottosuolo (scavi, condotte, ecc.), della viabilità d'accesso, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, della presenza di materiali speciali e/o tossico-nocivi, degli oneri relativi alla raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti e/o residui di lavorazione nonché degli obblighi e degli oneri relativi alle disposizioni in materia di igiene e sicurezza, di assicurazione, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori nonché di tutte le circostanze generali, particolari e locali, nessuna esclusa ed eccettuata, suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi.

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 in tutte le parti visibili e non visibili, ispezionabili e non, anche nelle zone del fabbricato e del fondo non direttamente interessate ai lavori, delle problematiche idrogeologiche e geotecniche, dello stato in natura delle reti impiantistiche e delle infrastrutture, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori e che consentono l'esecuzione dei lavori medesimi. In conseguenza il prezzo stabilito per ogni singola opera non potrà subire variazioni in aumento anche per effetto di previsioni incomplete o erronee fatte dall'Appaltatore nella determinazione del prezzo offerto in sede di gara o per incompletezza o inesattezza degli elaborati progettuali.

In particolare l'Appaltatore nel valutare l'offerta ha tenuto conto, oltre che di tutti gli oneri di cui al successivo capitolo "Obblighi e oneri diversi a carico dell'Appaltatore" anche di tutti gli obblighi derivati dal presente CSA, dall'elenco descrittivo dei lavori e delle forniture anche delle regole di buona esecuzione; il tutto non darà luogo all'Appaltatore a richieste di indennizzi o richieste di speciali compensi, essendo i relativi oneri già compresi nei prezzi di appalto.

Le somme imputate per la realizzazione degli impianti sono comprensive dei lavori demolitori e di riatto e dell'assistenza muraria.

1.5 VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

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

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al D.Lgs. n. 50/2016 s.m.i. ed i relativi atti attuativi.

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. Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica presentata dall'appaltatore s'intendono non incidenti sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee ai fini dell'individuazione del quinto d'obbligo di cui al periodo precedente. 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 restando 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 secondo quanto previsto all'articolo "Disposizioni generali relative ai prezzi".

Ferma l'impossibilità di introdurre modifiche essenziali alla natura dei lavori oggetto dell'appalto, di seguito si riportano le clausole chiare, precise e inequivocabili di cui al citato art. 106, che fissano la portata e la natura delle modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere ammesse.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che, a suo insindacabile giudizio, ritenga opportune senza che l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'art. 106 del D.lgs. n. 50/2016, dal Capitolato Generale d'Appalto e dal contratto.

Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della Direzione Lavori.

Qualunque reclamo o riserva che l'Appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla Direzione Lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione.

Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

Non sono considerati varianti gli interventi disposti dal Direttore dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio e per far predisporre i lavori nel pieno rispetto della regola d'arte.

Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto.

2 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

2.1 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DELLE LEGGI

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

Nel caso in cui le indicazioni riportate nel presente documento risultassero in contrasto con il contratto e/o con Capitolato Generale d'Appalto, allora si dovrà considerare quanto esplicitato su quest'ultimi.

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 s.m.i. (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.

2.2 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, il Capitolato generale d'appalto se previsto, di cui al D.M. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- 1) il modulo compilato e presentato dall'appaltatore in caso di offerta prezzi (lista delle lavorazioni);
- 2) il cronoprogramma;
- 3) le polizze di garanzia;
- 4) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., ove necessario;
- 5) l'eventuale offerta tecnica dell'Appaltatore, in caso di procedura con OEPV che la preveda;
- 6) i seguenti elaborati di progetto:
 - a) Relazione Tecnica Specialistica;
 - b) Il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
 - c) Calcoli esecutivi degli impianti
 - d) Piano Manutenzione dell'Opera
 - e) Quadro Economico;
 - f) Tavole grafiche del progetto esecutivo.

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

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

- 1) il Codice dei contratti (D.lgs. n.50/2016);
- 2) il D.P.R. n.207/2010, per gli articoli non abrogati;
- 3) il D. Lgs n. 42/2004, Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio;
- 4) le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- 5) delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC);

6) le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

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

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

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

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

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

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

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

2.3 QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE

Per i lavori indicati dal presente Capitolato è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per le seguenti categorie e classifiche, così come richiesto dal bando di gara, dall'avviso o dall'invito a partecipare redatto dalla Stazione Appaltante e disciplinato dal Codice Appalti e dalla norma vigente.

a) CATEGORIA PREVALENTE: OG11 (Impianti tecnologici)

Nel caso l'Appaltatore concorrente voglia soddisfare la richiesta relativa al possesso dei requisiti di carattere economico, finanziario, tecnico e professionale di cui all'articolo 83, comma 1, lettere b) e c) del D.lgs. 50/2016, può avvalersi delle capacità di altri soggetti, anche partecipanti al raggruppamento, a prescindere dalla natura giuridica dei suoi legami con questi ultimi.

L'Appaltatore concorrente che, ai sensi dell'articolo 89 del citato Codice dei contratti, vuole avvalersi delle capacità di altri soggetti, allegnerà oltre all'eventuale attestazione SOA dell'impresa ausiliaria, una dichiarazione sottoscritta dalla stessa attestante il possesso da parte di quest'ultima dei requisiti generali di cui all'articolo 80, nonché il possesso dei requisiti tecnici e delle risorse oggetto di avalimento.

L'Appaltatore concorrente dimostrerà alla stazione appaltante che dispone dei mezzi necessari mediante presentazione di una dichiarazione sottoscritta dall'impresa ausiliaria con cui quest'ultima si obbliga verso il concorrente e verso la stazione appaltante a mettere a disposizione per tutta la durata dell'appalto le risorse necessarie di cui è carente il concorrente.

Nel caso di dichiarazioni mendaci, ferma restando l'applicazione dell'articolo 80 del Codice dei contratti nei confronti dei sottoscrittori, la stazione appaltante escluderà il concorrente ed escuterà la garanzia.

L'Appaltatore concorrente allega, altresì, alla domanda di partecipazione in originale o copia autentica il contratto in virtù del quale l'impresa ausiliaria si obbliga nei confronti del concorrente a fornire i requisiti e a mettere a disposizione le risorse necessarie per tutta la durata dell'appalto. A tal fine, il contratto di avalimento contiene, a pena di nullità, la specificazione dei requisiti forniti e delle risorse messe a disposizione dall'impresa ausiliaria.

Nello specifico la qualificazione degli esecutori di lavori pubblici segue il sistema unico previsto nell'art.84 del D.lgs. 50/2016.

2.4 FALLIMENTO DELL'ESECUTORE E GRAVI INADEMPIENZE

La stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero 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 dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Il curatore della procedura di fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio dell'impresa, potrà eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita con l'autorizzazione del giudice delegato, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.

2.5 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Qualora risulti che un operatore economico, si trovi, a causa di atti compiuti o omessi prima o nel corso della procedura di aggiudicazione, in una delle situazioni di cui ai commi 1, 2, 4 e 5 dell'articolo 80 del D.lgs. n.50/2016 e s.m.i., le stazioni appaltanti possono escludere un operatore in qualunque momento della procedura ed hanno facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore per le motivazioni e con le procedure di cui all'art. 108 del D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

In particolare si procederà in tal senso 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, nel caso 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 e comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, siano state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo:
 - 1) con riferimento a modifiche non "sostanziali" sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e);
 - 2) 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., sia per quanto riguarda i settori ordinari, sia 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;
- 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.

Ulteriori motivazioni per le quali la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore, sono:

- a) l'inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, sicurezza sul lavoro e assicurazioni obbligatorie del personale ai sensi dell'articolo 92 del d.lgs. n.81/2008 e s.m.i.;
- b) il subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione delle norme regolanti il subappalto.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

- a) nei confronti dell'esecutore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) nei confronti dell'esecutore 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..

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.

Il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, quando accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'esecutore, 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'esecutore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'esecutore, 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'esecutore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'esecutore 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'esecutore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'esecutore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Nel caso di risoluzione del contratto l'esecutore 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'esecutore 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'esecutore i relativi oneri e spese.

Nei casi di risoluzione del contratto dichiarata dalla Stazione appaltante la comunicazione della decisione assunta sarà inviata all'esecutore nelle forme previste dal Codice, anche mediante posta elettronica certificata (PEC), con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In contraddittorio fra la Direzione lavori e l'esecutore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, si procederà quindi alla redazione del verbale di stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, all'accertamento di quali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo.

2.6 CESSIONE DEL CONTRATTO

Salvo altre ulteriori indicazioni riportate sul contratto, è vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

2.7 CESSIONE DEI CREDITI

La cessione dei crediti è ammessa unicamente in base all'art. 106, comma 13 del D.lgs. n. 50/2016 e comunque 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 Amministrazione prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal Responsabile del Procedimento.

Nell'eventualità, resta in particolare salva, la facoltà dell'Amministrazione, di rifiutare la cessione del credito con comunicazione da notificarsi al cedente ed al cessionario entro 45 giorni dalla ricezione della notificazione dell'atto di cessione.

2.8 GARANZIA PROVVISORIA

La garanzia provvisoria, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 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 (in contanti, con bonifico, in assegni circolari o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato) o di fidejussione, 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. Nei casi degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice, è facoltà della stazione appaltante non richiedere tali garanzie.

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 fideiussore, 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.

Salvo nel caso di microimprese, piccole e medie imprese e di raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese, l'offerta dovrà essere corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli articoli 103 e 104, qualora l'offerente risultasse affidatario.

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 eco gestione 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 stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., per beneficiare della riduzione di cui ai periodi precedenti, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento con l'impresa ausiliaria.

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.

2.9 GARANZIE DEFINITIVE

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fidejussione 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 ai 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 eco gestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano 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 stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese. In caso di avalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., per beneficiare della riduzione di cui ai periodi precedenti, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avalimento con l'impresa ausiliaria.

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.

Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

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 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.

È facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere la garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonché nel caso degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice Appalti. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

2.10 GARANZIE PER L'ESECUZIONE DI LAVORI DI PARTICOLARE VALORE

Per tali garanzie, per gli appalti di ammontare a base d'asta superiore a 100 milioni di euro, fare riferimento all'art. 104 del D.lgs. n. 50/2016

2.11 COPERTURE ASSICURATIVE

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 nel capitolato generale e/o nel contratto. 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 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi 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 dell'indennizzo contrattualmente dovuto 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 al valore fissato nel capitolato generale e/o nel contratto.

Le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative di cui sopra devono essere conformi agli schemi tipo approvati 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.

2.12 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto.

L'eventuale subappalto non può superare la quota del **40** per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

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

- a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
- b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
- d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato articolo 89, comma 11, del codice le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 2 del D.M. 10 novembre 2016, n. 248 con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:

- 1) OG 11 - impianti tecnologici;
- 2) OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico, etnoantropologico;
- 3) OS 2-B - beni culturali i mobili di interesse archivistico e librario;
- 4) OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;
- 5) OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;
- 6) OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;
- 7) OS 12-B - barriere paramassi, ferma neve e simili;
- 8) OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;
- 9) OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;
- 10) OS 18 -A - componenti strutturali in acciaio;
- 11) OS 18 -B - componenti per facciate continue;
- 12) OS 21 - opere strutturali speciali;
- 13) OS 25 - scavi archeologici;
- 14) OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi;
- 15) OS 32 - strutture in legno.

Fino al 31 dicembre 2020 non sarà necessaria l'indicazione in fase di offerta della terna di subappaltatori ai sensi dell'art. 105 comma 6 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

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

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. L'affidatario provvede a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

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

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso e irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere i costi della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

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

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

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

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:

- a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;
- b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;
- c) registra le contestazioni dell'esecutore sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'esecutore, determina la misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;
- d) provvede, senza indugio e comunque entro le ventiquattro ore, alla segnalazione al RUP dell'inosservanza, da parte dell'esecutore, delle disposizioni relative al subappalto di cui all'articolo 105 del codice.

E' obbligatoria l'osservanza delle vigenti norme sulla tracciabilità dei flussi finanziari ai sensi e per gli effetti del dell'art. 3 della Legge 10/08/2010 n.136 e s.m.i..

L'Appaltatore resta, in ogni caso, responsabile nei confronti dell'Amministrazione per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando l'Amministrazione medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Il Direttore dei Lavori ed il Responsabile del Procedimento, il Coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza nonché il Responsabile dei Lavori, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le previsioni di legge.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni previste dalle norme di legge, ferma restando la possibile risoluzione del contratto da parte dell'Amministrazione.

Per l'appalto in oggetto, l'Amministrazione non provvederà al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti. A tale riguardo l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla medesima Amministrazione, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

2.13 CONSEGNA LAVORI, CONSEGNE PARZIALI, INIZIO E TERMINE ESECUZIONE

La consegna e l'inizio dei lavori avvengono per mezzo dei "soggetti della stazione appaltante" identificati sulla base dell'art. 101 del D.lgs. 18 aprile 2016 n.50 e s.m.i.; il tutto sulla base del Decreto 7 marzo 2018, n. 49, "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione".

La consegna dei lavori all'esecutore verrà effettuata per le amministrazioni statali, non oltre quarantacinque giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre quarantacinque giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge; per le altre stazioni appaltanti il termine di quarantacinque giorni decorre dalla data di stipula del contratto.

Il Direttore dei Lavori comunicherà con un congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munita del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e

l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati all'articolo 5, commi 12 e 13 del D.M. 49/2018. Ove l'istanza di recesso dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo (previa riserva formulata sul verbale di consegna) per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite sempre al medesimo articolo, comma 14 del D.M. 49/2018.

Nel caso sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, l'esecutore avrà 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.

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.

Nei casi di consegna d'urgenza, il verbale indicherà le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.

Ai sensi dell'articolo 5 comma 5 del D.M. 49/2018, la stazione appaltante indica nel presente capitolato di appalto gli eventuali casi in cui è facoltà della stessa non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore in fase di consegna: errata valutazione delle lavorazioni da eseguire.

La consegna parziale dei lavori è disposta a motivo della natura delle opere da eseguire, ovvero, 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.

L'esecutore, al momento della consegna dei lavori, acquisirà dal coordinatore per la sicurezza la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria rilasciata dalla competente autorità militare dell'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporterà la sospensione immediata degli stessi con la tempestiva integrazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza, e l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

L'esecutore 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'esecutore, 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'esecutore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile indicato a contratto (entro 14 giorni) dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori di cui al successivo articolo.

L'esecutore 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, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

L'esecutore dovrà **consegnare** ultimate tutte le opere appaltate entro il termine indicato a contratto di giorni naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori. In caso di appalto con il criterio di selezione dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa), il termine contrattuale vincolante per ultimare i lavori sarà determinato applicando al termine a base di gara la riduzione percentuale dell'offerta di ribasso presentata dall'esecutore in sede di gara, qualora questo sia stato uno dei criteri di scelta del contraente.

L'esecutore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo PEC alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

L'Appaltatore si obbliga al rispetto 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 Imprese per conto dell'Amministrazione ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale dell'opera.

2.14 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE

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 e all'articolo 1, lettera f) del D.M. 49/2018, elaborato in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in gara e con le obbligazioni contrattuali, in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, in cui siano graficamente rappresentate, 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.

Entro dieci 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.

Decorso 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 erranee 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.

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.

La sospensione può essere disposta anche dal RUP per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti, per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti. 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.

Qualora si verifichino sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui sopra, l'appaltatore sarà dovutamente risarcito sulla base dei criteri riportati all'articolo 10 comma 2 del D.M. 49/2018.

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. La sospensione parziale dei lavori determina, altresì, il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

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.

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 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 di 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.

Ai sensi dell'art. 43, comma 4 del d.P.R. n. 207/2010, nel caso di opere e impianti di speciale complessità o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico, l'appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione.

Tale documento prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da porre in essere durante l'esecuzione dei lavori, anche in funzione della loro classe di importanza. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

Le Sospensioni e le proroghe sono regolamentate dall'art. 107 del D.Lgs 50/2016 anche in circostanze speciali; sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art. 106, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 18 aprile 2016 n.50 e s.m.i..

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

1. 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;

2. l'adempimento di prescrizioni o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei Lavori, dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori o dagli Organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza;
3. l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per l'esecuzione di opere di fondazione, di strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o espressamente approvati da questa;
4. il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
5. il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto;
6. la mancanza dei materiali occorrenti o la ritardata consegna degli stessi da parte delle ditte fornitrici;
7. le eventuali controversie tra l'Appaltatore, i fornitori, i sub-affidatari ed altri incaricati nonché le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.

Il Recesso è regolamentato in base alle indicazioni contenute nell'art. 109 del D.lgs. 50/2016.

2.15 RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO

L'Appaltatore deve eleggere domicilio a Trieste, e ciò per tutta la durata e per tutti gli effetti del contratto, indicando l'esatto indirizzo sin dal momento in cui sorge il rapporto contrattuale.

A tale domicilio, oppure a mani proprie dell'Appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori, vengono effettuate tutte le intimazioni, assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto.

L'Appaltatore deve, altresì, comunicare, ai sensi e nei modi indicati nell'eventuale Capitolato Generale d'Appalto e/o nel contratto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere e a quietanzare.

Ogni variazione del domicilio deve essere tempestivamente comunicata al Responsabile del Procedimento ed al Direttore dei Lavori.

2.16 NORME GENERALI SU MATERIALI, COMPONENTI, SISTEMI ED ESECUZIONE

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, i sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici ed opere oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge, regolamentari 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 d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le indicazioni riportate nell'eventuale Capitolato Generale d'Appalto oltre alle indicazioni della Direzione Lavori.

2.17 RAPPORTI CON LA DIREZIONE LAVORI

Il direttore dei lavori riceve dal RUP *disposizioni di servizio* mediante le quali quest'ultimo impartisce le indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, fissa l'ordine da seguirsi nella loro esecuzione, quando questo non sia regolato dal contratto.

Fermo restando il rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP, il direttore dei lavori opera in autonomia in ordine al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento.

Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal RUP al direttore dei lavori resta di competenza l'emanazione di *ordini di servizio* all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto. Nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, gli ordini di servizio dovranno comunque avere forma scritta e l'esecutore dovrà restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Il direttore dei lavori controlla il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e dettagliato nel programma di esecuzione dei lavori a cura dell'appaltatore.

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

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

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Il direttore dei lavori esegue le seguenti attività di controllo:

- a) in caso di risoluzione contrattuale, cura, su richiesta del RUP, la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna;
- b) fornisce indicazioni al RUP per l'irrogazione delle penali da ritardo previste nel contratto, nonché per le valutazioni inerenti la risoluzione contrattuale ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice;
- c) accerta che si sia data applicazione alla normativa vigente in merito al deposito dei progetti strutturali delle costruzioni e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;
- d) determina in contraddittorio con l'esecutore i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto;
- e) redige apposita relazione laddove avvengano sinistri alle persone o danni alla proprietà nel corso dell'esecuzione di lavori e adotta i provvedimenti idonei a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose;
- f) redige processo verbale alla presenza dell'esecutore dei danni cagionati da forza maggiore, al fine di accertare:
 - a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
 - b) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
 - c) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
 - d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
 - e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Il direttore dei lavori effettua il controllo della spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, attraverso la compilazione con precisione e tempestività dei documenti contabili, che sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, con i quali si realizza l'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa.

Tali documenti contabili sono costituiti da:

- a) giornale dei lavori
- b) libretto delle misure
- c) registro di contabilità
- d) sommario del registro di contabilità
- e) stato di avanzamento dei lavori (SAL)

f) conto finale dei lavori.

Secondo il principio di costante progressione della contabilità, le predette attività di accertamento dei fatti producenti spesa devono essere eseguite contemporaneamente al loro accadere e, quindi, devono procedere di pari passo con l'esecuzione affinché la Direzione lavori possa sempre:

- a) rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
- b) controllare lo sviluppo dei lavori e impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate.

Nel caso di utilizzo di programmi di contabilità computerizzata, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata anche attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito brogliaccio ed in contraddittorio con l'esecutore.

Nei casi in cui è consentita l'utilizzazione di programmi per la contabilità computerizzata, preventivamente accettati dal responsabile del procedimento, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata sulla base dei dati rilevati nel brogliaccio, anche se non espressamente richiamato.

Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.

Vedasi gli articoli da 1 a 15 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49.

2.18 ISPETTORI DI CANTIERE

Ai sensi dell'art. 101, comma 2, del Codice, in relazione alla complessità dell'intervento, il Direttore dei Lavori può essere coadiuvato da uno o più direttori operativi e ispettori di cantiere, che devono essere dotati di adeguata competenza e professionalità in relazione alla tipologia di lavori da eseguire. In tal caso, si avrà la costituzione di un "ufficio di direzione dei lavori" ai sensi dell'art. 101, comma 3, del Codice.

Gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere collaboreranno con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente capitolato speciale di appalto. La posizione di ispettore sarà ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un turno di lavoro. La stazione appaltante sarà tenuta a nominare più ispettori di cantiere affinché essi, mediante turnazione, possano assicurare la propria presenza a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni.

Gli ispettori risponderanno della loro attività direttamente al Direttore dei lavori. Agli ispettori saranno affidati fra gli altri i seguenti compiti:

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

Il Direttore dei Lavori e i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, ove nominati, saranno tenuti a utilizzare la diligenza richiesta dall'attività esercitata ai sensi dell'art. 1176, comma 2, codice civile e a osservare il canone di buona fede di cui all'art. 1375 codice civile.

Il Direttore dei Lavori potrà delegare le attività di controllo dei materiali e la compilazione del giornale dei lavori agli ispettori di cantiere, fermo restando che l'accettazione dei materiali e la verifica dell'esattezza delle annotazioni, le osservazioni, le prescrizioni e avvertenze sul giornale, resta di sua esclusiva competenza.

Con riferimento ad eventuali lavori affidati in subappalto il Direttore dei Lavori, con l'ausilio degli ispettori di cantiere, svolgerà le seguenti funzioni:

- 1) verifica della presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;
- 2) controllo che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidate nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;
- 3) accertamento delle contestazioni dell'impresa affidataria sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'impresa affidataria, determinazione della misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;
- 4) verifica del rispetto degli obblighi previsti dall'art. 105, comma 14, del Codice in materia di applicazione dei prezzi di subappalto e sicurezza;
- 5) segnalazione al Rup dell'inosservanza, da parte dell'impresa affidataria, delle disposizioni di cui all'art. 105 del Codice.

2.19 PENALI IN CASO DI RITARDO

Ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto. Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera come indicato nel contratto (tre 0,3 e 1 per mille dell'importo netto contrattuale).

Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come eventualmente previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato speciale d'appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.

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

In relazione all'art. 113-bis, comma 4, del D.lgs. 50/2016, la penale giornaliera, nella misura percentuale prevista nel contratto, 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) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei Lavori;
- c) nel rispetto dei termini imposti dalla Direzione dei Lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
- d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori;
- e) nel rispetto del termine stabilito per la presentazione della documentazione.

Qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore al 10 per cento dell'importo contrattuale, trova applicazione l'istituto della risoluzione del contratto.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Amministrazione a causa dei ritardi.

2.20 SICUREZZA DEI LAVORI

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

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

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 30 giorni dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al CSE (ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

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

Qualora non sia previsto Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), l'Appaltatore sarà tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i..

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

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

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

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

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

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- il nome del committente o per esso in forza delle competenze attribuitegli, la persona che lo rappresenta;

- il nome del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81);
- che i lavori appaltati rientrano/non rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che dei relativi oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

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

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
 - ✓ adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
 - ✓ organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
 - ✓ controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
 - ✓ segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate. Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare. L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza. Le gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

2.21 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE - TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i., a pena di nullità del contratto.

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

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

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

2.22 VALUTAZIONE DEI LAVORI

La valutazione dei lavori viene eseguita sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 7 marzo 2018, n. 49, "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione".

In relazione all'art. 13 del Decreto 7 marzo 2018 n. 49:

1. Il direttore dei lavori effettua il controllo della spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, attraverso la compilazione con precisione e tempestività dei documenti contabili, che sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, con i quali si realizza l'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa. A tal fine provvede a classificare e misurare le lavorazioni eseguite, nonché a trasferire i rilievi effettuati sul registro di contabilità e per le conseguenti operazioni di calcolo che consentono di individuare il progredire della spesa. Secondo il principio di costante progressione della contabilità, le predette attività di accertamento dei fatti producenti spesa devono essere eseguite contemporaneamente al loro accadere e, quindi, devono procedere di pari passo con l'esecuzione.
2. Ferme restando le disposizioni contenute nel decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231, nonché la disciplina dei termini e delle modalità di pagamento dell'esecutore contenuta nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, il direttore dei lavori provvede all'accertamento e alla registrazione di tutti i fatti producenti spesa contemporaneamente al loro accadere, affinché possa sempre:
 - a) rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
 - b) controllare lo sviluppo dei lavori e impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate.

Si precisa inoltre che la contabilità dei lavori "a misura" è eseguita attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito documento; il corrispettivo è determinato moltiplicando le quantità rilevate per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale.

Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il Direttore dei Lavori procede alle misure in presenza di sue testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

Per eventuali categorie di lavori da contabilizzare "in economia", non si dà luogo a una valutazione a misura, ma si procede secondo le specifiche disposizioni dettate dai decreti, regolamenti e leggi in vigore.

Nel caso di categorie di lavoro valutate nell'elenco prezzi "a corpo", la contabilizzazione sarà eseguita applicando quote percentuali progressive sul prezzo esposto in elenco, al netto del ribasso d'asta, in rapporto al lavoro eseguito. Le quote percentuali delle lavorazioni eseguite sono desunte da valutazioni autonome del direttore dei Lavori, il quale può controllarne l'attendibilità anche attraverso un riscontro con il computo metrico, che, in ogni caso, non ha alcuna rilevanza contrattuale e i suoi dati non sono vincolanti.

Gli oneri per la sicurezza, indicati nel piano di sicurezza e coordinamento ove presente, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale prestabilita intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

2.23 ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del D.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore del contratto d'appalto potrà essere calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

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 della prestazione. 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'anticipazione sarà gradualmente recuperata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari a quella dell'anticipazione; in ogni caso all'ultimazione della prestazione l'importo dell'anticipazione dovrà essere compensato integralmente. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro 25.000,00.

Lo stato di avanzamento (SAL) dei lavori sarà rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto (salvo diverse indicazioni riportate sul contratto entro 15 giorni dalle verifiche in contraddittorio), ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento dovrà precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

Ai sensi dell'art. 113-bis del Codice, il termine per il pagamento relativo agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori, salvo che sia diversamente ed espressamente concordato dalle parti. Il Rup, previa verifica della regolarità contributiva dell'impresa esecutrice, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi.

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.

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

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

Salvo quanto riportato sul contratto, per l'appalto in oggetto, non è dovuta alcuna anticipazione all'Appaltatore.

Si precisa che il Decreto 7 marzo 2018, n. 49, "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione" vincola l'esecuzione dei pagamenti; infatti i pagamenti avvengono a seguito di quanto disposto all'art. 13, commi 1 e 2 del DM 49/2018 "Attività di controllo amministrativo contabile", a seguito dell'esecuzione degli "stati di avanzamento" e alla conseguente emissione dei "certificati di pagamento" come da indicazioni dell'art. 14 del DM 49/2018, comma 1, lettera d) e del Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 145/2000 e

s.m.i.; il tutto ogni volta che i lavori eseguiti, aumentati degli eventuali materiali utili a piè d'opera depositati in cantiere (questi ultimi valutati per la metà del loro importo), contabilizzati in base al prezzo di offerta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano l'importo minimo determinato per aver diritto al pagamento in acconto (importo al netto del ribasso d'asta e delle ritenute). A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata, come già espresso in precedenza, una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento) da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

Di seguito si riportano le indicazioni contenute nell' art. 113-bis del D.lgs. 18 aprile 2016 n.50 e s.m.i.:

- a) I pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono effettuati nel termine di 30 (trenta) giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche. I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono emessi contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a 7 (sette) giorni dall'adozione degli stessi;
- b) All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, e comunque entro un termine non superiore a 7 (sette) giorni dagli stessi, il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore; il relativo pagamento è effettuato nel termine di 30 (trenta) giorni decorrenti dal suddetto esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche. Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
- c) Resta fermo quanto previsto all'articolo 4, comma 6, del decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231.
- d) I contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto o alle prestazioni del contratto. Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo, e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

Il pagamento della rata di saldo, anche eventualmente disposta previa garanzia fideiussoria, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, comma 2 del Codice Civile.

La garanzia fideiussoria di cui agli articoli 35 comma 18 e 103 del D.lgs. 18 aprile 2016 n.50 e s.m.i. può essere prestata, a scelta dell'Appaltatore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fideiussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto.

Salvo quanto disposto dall'art. 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.

2.24 CONTO FINALE – AVVISO AI CREDITORI

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro il numero di giorni indicato nel contratto dalla data dell'ultimazione dei lavori.

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

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscriverne 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.

2.25 ULTIMAZIONE LAVORI - COLLAUDO/CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Conformemente all'articolo 12 del D.M. 49/2018, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettuerà i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elaborerà tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invierà al RUP, il quale ne rilascerà copia conforme all'esecutore.

Il certificato di ultimazione elaborato dal direttore dei lavori potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

In sede di collaudo il direttore dei lavori:

- a. fornirà all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmetterà allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;
- b. assisterà i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- c. esaminerà e approverà il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.

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 con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza.

Il collaudo deve essere concluso entro sei 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 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.

Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dalla vigente normativa, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo dell'opera, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione emesso dal direttore dei lavori contenente gli elementi di cui all'articolo 229 del d.P.R. n. 207/2010. Entro il termine massimo di tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori sarà tenuto a rilasciare il certificato di regolare esecuzione, salvo che sia diversamente ed espressamente previsto nella documentazione di gara e nel contratto e purché ciò non sia gravemente iniquo per l'impresa affidataria. Il certificato sarà quindi confermato dal responsabile del procedimento.

La data di emissione del certificato di regolare esecuzione costituirà riferimento temporale essenziale per i seguenti elementi:

- 1) il permanere dell'ammontare residuo della cauzione definitiva (di solito il 20%), o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
- 2) la decorrenza della copertura assicurativa prevista all'articolo 103 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016, dalla data di consegna dei lavori, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
- 3) la decorrenza della polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi che l'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare, per i lavori di cui all'articolo 103 comma 8 del d.lgs. n. 50/2016, per la durata di dieci anni.

Per i lavori di importo inferiore a 40.000 euro potrà essere tenuta una contabilità semplificata, mediante apposizione sulle fatture di spesa di un visto del Direttore dei Lavori, volto ad attestare la corrispondenza del lavoro svolto con quanto fatturato, tenendo conto dei lavori effettivamente eseguiti. In questo caso, il certificato di regolare esecuzione potrà essere sostituito con l'apposizione del visto del direttore dei lavori sulle fatture di spesa.

All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dagli stessi, il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore; il relativo pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dal suddetto esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

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

Relativamente **all'ultimazione dei lavori e alla gratuita manutenzione**, di seguito si riportano le indicazioni dell'art. 12 del DM 7 marzo 2018, n. 49:

1. Il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elabora tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al RUP, il quale ne rilascia copia conforme all'esecutore. In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori, anche ai fini dell'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione. Qualora sia previsto nel bando e nei documenti contrattuali, il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

2. In sede di collaudo il direttore dei lavori:
 - a) fornisce all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmette allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;
 - b) assiste i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
 - c) esamina e approva il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.
3. Il direttore dei lavori accerta che i documenti tecnici, prove di cantiere o di laboratorio, certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondano ai requisiti di cui al Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione.

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 d'Appalto, proporzionalmente 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 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 successivo capitolo.

Relativamente **al collaudo e alle verifiche di conformità**, di seguito si riportano le indicazioni dell'art. 102 del DM 50/2016:

1. Il responsabile unico del procedimento controlla l'esecuzione del contratto congiuntamente al direttore dei Lavori per i lavori e al direttore dell'esecuzione del contratto per i servizi e forniture.
2. I contratti pubblici sono soggetti a collaudo per i lavori e a verifica di conformità per i servizi e per le forniture, per certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni e delle pattuizioni contrattuali. Per i contratti pubblici di lavori di importo superiore a 1 milione di euro e inferiore alla soglia di cui all'articolo 35 il certificato di collaudo, nei casi espressamente individuati dal decreto di cui al comma 8, può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione rilasciato per i lavori dal direttore dei lavori. Per i lavori di importo pari o inferiore a 1 milione di euro e per forniture e servizi di importo inferiore alla soglia di cui all'articolo 35, è sempre facoltà della stazione appaltante sostituire il certificato di collaudo o il certificato di verifica di conformità con il certificato di regolare esecuzione rilasciato per i lavori dal direttore dei lavori e per forniture e servizi dal responsabile unico del procedimento. Nei casi di cui al presente comma il certificato di regolare esecuzione è emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.
3. Il collaudo finale o la verifica di conformità deve avere luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori o delle prestazioni, salvi i casi, individuati dal decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti di cui al comma 8, di particolare complessità dell'opera o delle prestazioni da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo o il certificato di verifica di conformità 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.
4. Abrogato.
5. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera o delle prestazioni, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.
6. Per effettuare le attività di collaudo sull'esecuzione dei contratti pubblici di cui al comma 2, le stazioni appaltanti nominano tra i propri dipendenti o dipendenti di altre amministrazioni pubbliche

da uno a tre componenti con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza come previsto al comma 8 del presente articolo. Il compenso spettante per l'attività di collaudo è contenuto, per i dipendenti della stazione appaltante, nell'ambito dell'incentivo di cui all'articolo 113, mentre per i dipendenti di altre amministrazioni pubbliche è determinato ai sensi della normativa applicabile alle stazioni appaltanti e nel rispetto delle disposizioni di cui all'articolo 61, comma 9, del decreto legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133. Per i lavori, tra i dipendenti della stazione appaltante ovvero tra i dipendenti delle altre amministrazioni, è individuato il collaudatore delle strutture per la redazione del collaudo statico. Per accertata carenza nell'organico della stazione appaltante, ovvero di altre amministrazioni pubbliche, le stazioni appaltanti individuano i componenti con le procedure di cui all'articolo 31, comma 8.

7. Non possono essere affidati incarichi di collaudo e di verifica di conformità:
 - a. ai magistrati ordinari, amministrativi e contabili, e agli avvocati e procuratori dello Stato, in attività di servizio e, per appalti di lavori pubblici di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza comunitaria di cui all'articolo 35 a quelli in quiescenza nella regione/regioni ove è stata svolta l'attività di servizio;
 - b. ai dipendenti appartenenti ai ruoli della pubblica amministrazione in servizio, ovvero in trattamento di quiescenza per appalti di lavori pubblici di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza comunitaria di cui all'articolo 35 ubicati nella regione/regioni ove è svolta per i dipendenti in servizio, ovvero è stata svolta per quelli in quiescenza, l'attività di servizio;
 - c. a coloro che nel triennio antecedente hanno avuto rapporti di lavoro autonomo o subordinato con gli operatori economici a qualsiasi titolo coinvolti nell'esecuzione del contratto;
 - d. a coloro che hanno, comunque, svolto o svolgono attività di controllo, verifica, progettazione, approvazione, autorizzazione, vigilanza o direzione sul contratto da collaudare.
 - e. **d-bis)** a coloro che hanno partecipato alla procedura di gara.
8. Con il regolamento di cui all'articolo 216, comma 27-octies, sono disciplinate e definite le modalità tecniche di svolgimento del collaudo, nonché i casi in cui il certificato di collaudo dei lavori e il certificato di verifica di conformità possono essere sostituiti dal certificato di regolare esecuzione rilasciato ai sensi del comma 2. Fino alla data di entrata in vigore di detto decreto, si applica l'articolo 216, comma 16., anche con riferimento al certificato di regolare esecuzione, rilasciato ai sensi del comma 2.
9. Al termine del lavoro sono redatti:
 - a. per i beni del patrimonio culturale un consuntivo scientifico predisposto dal direttore dei lavori o, nel caso di interventi su beni culturali mobili, superfici decorate di beni architettonici e a materiali storicizzati di beni immobili di interesse storico artistico o archeologico, da restauratori di beni culturali, ai sensi della normativa vigente, quale ultima fase del processo della conoscenza e del restauro e quale premessa per il futuro programma di intervento sul bene; i costi per la elaborazione del consuntivo scientifico sono previsti nel quadro economico dell'intervento;
 - b. l'aggiornamento del piano di manutenzione;
 - c. una relazione tecnico-scientifica redatta dai professionisti afferenti alle rispettive competenze, con l'esplicitazione dei risultati culturali e scientifici raggiunti.

Il certificato di collaudo è emesso entro sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.

L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente contratto avvengono con approvazione del predetto certificato che ha carattere provvisorio.

Il predetto certificato assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dall'Amministrazione; il silenzio di quest'ultima protrattosi per due mesi oltre il predetto termine di due anni equivale ad approvazione.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dall'Amministrazione prima che il certificato di

collaudo o il certificato di regolare esecuzione, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.

L'Appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere ed impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, degli atti di collaudo; resta nella facoltà dell'Amministrazione richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Durante l'esecuzione dei lavori l'Amministrazione può comunque effettuare operazioni di verifica volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Relativamente **alla presa in consegna dei lavori ultimati** si precisa che l'Amministrazione si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori. In tale ipotesi, da comunicarsi all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può 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.

2.26 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI DELL'APPALTATORE E RESPONSABILITA'

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

- 1) la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- 2) i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- 3) la formazione del cantiere, cartellonistica, illuminazione, realizzazione delle opere provvisorie per l'esecuzione degli attraversamenti pensili e recinzione; la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- 4) la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- 5) la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- 6) la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- 7) il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scolli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- 8) la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- 9) 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;
- 10) la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;

- 11) l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- 12) le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- 13) 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;
- 14) il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- 15) 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;
- 16) 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;
- 17) 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;
- 18) 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. (Rimozione, trasporto e mantenimento in magazzini temporanei protetti e successiva ricollocazione in opera o viceversa trasporto a discarica autorizzata di arredi, mobili, suppellettili e attrezzature e apparecchiature varie presenti nei luoghi interessati ai lavori);
- 19) prestazioni per la manodopera, comprensive anche delle prestazioni che richiedono personale particolarmente esperto e qualificato per le lavorazioni specialistiche necessarie a recuperare, conservare, consolidare, ripristinare, sottoporre a manutenzione l'immobile;
- 20) noleggio di tutte le attrezzature necessarie di qualunque specie occorrenti allo svolgimento dei lavori, comprese le gru, i ponteggi, i trabattelli ed ogni altra attrezzatura fissa o mobile;
- 21) discesa, carico, trasporto di qualunque natura ed entità e a qualsiasi distanza, compresi oneri di discarica;
- 22) costi dello smaltimento di materiali e/o rifiuti speciali e/o tossico-nocivi o comunque richiedenti particolare cautela comprensivi della redazione di piani di caratterizzazione, dei sondaggi e delle prove in sito ed in laboratorio e dell'acquisizione degli atti autorizzativi;
- 23) i costi di eventuali lavorazioni da eseguirsi per parti, tratti o per fasi distinte rispettando i tempi di maturazione dei getti o altre condizioni di esecuzione e le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori;
- 24) i costi delle lavorazioni impiantistiche che sono comprensivi anche dell'assistenza muraria e dell'apertura e chiusura delle relative tracce anche ove non esplicitato;
- 25) il pieno e costante funzionamento nel corso dell'esecuzione dei lavori di tutti gli impianti presenti;
- 26) l'esecuzione di lavorazioni in orario pomeridiano e/o serale e/o notturno o in giornate festive o prefestive previa prescrizione scritta del Direttore dei Lavori e del PUR;
- 27) l'esecuzione a regola d'arte di tutte le impalcature, trabattelli, piani di lavoro, nonché l'installazione di gru del cantiere secondo le disposizioni della Direzione Lavori nel rispetto delle norme tecniche e di sicurezza;
- 28) l'esecuzione di tutte le verifiche preliminari alla realizzazione delle opere come prescritto nei documenti progettuali posti a base di gara e/o richiesti dalla Direzione Lavori.
- 29) 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.;
- 30) 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;

- 31) il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
- 32) 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.;
- 33) la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti simili;
- 34) la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori 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'offerta ribasso contrattuale.

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

Relativamente **ai contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera**, l'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti, contratti nazionali di lavoro e accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori e, in genere, norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori; in particolare:

- a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- b) i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- c) è responsabile in rapporto all'Amministrazione dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione;
- d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dal D.lgs. 50/2016 e s.m.i. e dal Capitolato Generale d'Appalto.

In caso di inottemperanza, accertata dall'Amministrazione o ad essa segnalata da un ente preposto, la medesima Amministrazione comunica all'Appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. In caso di crediti insufficienti allo scopo, si procede all'escussione della garanzia fideiussoria.

Nel caso in cui l'appaltatore sia una cooperativa, la società cooperativa si impegna a corrispondere ai soci lavoratori un trattamento lavorativo, economico, previdenziale ed assicurativo non inferiore a quello dei lavoratori dipendenti.

Riepilogando, ad integrazione di quanto sopra esplicitato, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono senza che ciò comporti alcun onere aggiuntivo per l'Amministrazione:

Oneri e obblighi generali

- a. la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto ed alle disposizioni impartite dal Direttore dei Lavori e a perfetta regola d'arte. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti di propria iniziativa;
- b. l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità e la salute degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati l'Amministrazione nonché il personale preposto alla Direzione e sorveglianza dei lavori e coordinamento della sicurezza;
- c. la responsabilità totale ed esclusiva delle opere realizzate, dei materiali e delle attrezzature depositate in cantiere, anche se non di sua proprietà, dal momento della consegna dei lavori alla presa in consegna da parte dell'Amministrazione;
- d. la custodia e la conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- e. il provvedere a proprie spese all'allaccio e fornitura delle linee dell'energia elettrica e delle condutture idrauliche necessarie all'esecuzione del contratto;
- f. la predisposizione ed esposizione in sito del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e cm. 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1.6.1990, n. 1729/UL e s.m.i., curandone i necessari aggiornamenti periodici;
- g. la piena e diretta osservanza delle norme tecniche vigenti derivanti da leggi, decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, di fognatura e di altra impiantistica stradale, di eventuali disposizioni ed ordini impartite dall'Azienda Servizi Sanitari, dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, dall'ARPA, dalle aziende erogatrici dei servizi luce, acqua e gas, ecc.;
- h. la nomina, di un tecnico qualificato per la direzione del cantiere di provata esperienza professionale, il quale dovrà prestare con continuità la propria opera nell'ambito del cantiere dall'inizio all'ultimazione dei lavori, e presenziare a nome e per conto dell'Appaltatore a tutti i rilievi di consegna, di liquidazione, delle prove di verifica ed alle misurazioni in corso di lavoro in concorso con il personale della Direzione Lavori. Il nominativo dovrà essere comunicato alla Direzione dei Lavori ed essere di gradimento dell'Amministrazione;
- i. la redazione di eventuali calcoli e disegni costruttivi ove richiesto dalla Direzione Lavori, di dettaglio di lavorazioni edili, strutturali ed impiantistiche;
- j. la redazione di una perizia geologica e geotecnica delle aree interessate alla realizzazione della base fondazionale della gru e del progetto esecutivo delle opere fondazionali della gru.

Oneri e obblighi organizzativi

- a) il mantenimento di una sede operativa nell'ambito del territorio comunale, munita di recapito telefonico adeguatamente presidiato (con esclusione di segreteria telefonica o di altri sistemi automatizzati) almeno durante le giornate lavorative, di fax e di telefono cellulare attivo 24/24 ore;
- b) la costruzione e la manutenzione, entro il recinto del cantiere, di uno o più locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori, assistenza e coordinamento alla sicurezza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, computer con idoneo sistema operativo;
- c) la realizzazione dei tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, verifiche, esplorazioni, capisaldi, controlli e simili (che possano occorrere dal giorno in cui inizia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione) tenendo a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- d) la rimozione, il trasporto e l'accatastamento in luogo indicato dall'Amministrazione di tutto il materiale ritenuto idoneo di conservazione da parte della D.LL. e/o del RUP (piane in materiale lapideo, apparecchiature igienico-sanitarie, rubinetterie, lattonerie, attrezzature ed apparecchiature, materiale vario, ecc.) o, a scelta della Direzione Lavori, il trasporto in discariche autorizzate, compresi gli oneri di discarica, compreso il caso di discariche speciali idonee per lo smaltimento di amianto e/o materiale tossico-nocivo di qualsivoglia natura.

Oneri e obblighi per l'attivazione, la gestione ed il mantenimento del cantiere

- a) la formazione del cantiere attrezzato compresa l'effettuazione dei movimenti di terra e le vie di accesso, se necessario, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione nei termini previsti dalle vigenti disposizioni, e l'ottenimento dei permessi per l'uso del suolo pubblico ed i relativi oneri;
- b) la pulizia e la manutenzione quotidiana ed il mantenimento, in perfetto stato di conservazione, di tutte le opere realizzate e di tutto il complesso del cantiere e aree adiacenti, interne ed esterne, sino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione ed il mantenimento delle condizioni di sicurezza del traffico pedonale e veicolare in tutte le aree, pubbliche e private, limitrofe ed antistanti il cantiere, i rifacimenti e le riparazioni al piano stradale eventualmente danneggiato, agli accessi ai cantieri, inclusa l'illuminazione delle vie d'accesso e del cantiere stesso; la continuità degli scoli delle acque e quant'altro necessario a rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori, lo sgombero dei materiali di rifiuto, anche se abbandonati da altre ditte, sino alle discariche autorizzate, il divieto di deposito di materiali fuori dal recinto di cantiere, anche per brevissimo tempo;
- c) la predisposizione degli attrezzi, dei ponti, delle armature, delle puntellazioni e quant'altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori nei termini previsti dalle vigenti norme in materia di sicurezza nei cantieri, ivi compresa la realizzazione e mantenimento di tutte le opere provvisorie necessarie, nel corso dei lavori, anche su disposizione del Direttore dei Lavori e/o del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, per l'esecuzione delle opere e per la protezione e sicurezza dei lavoratori;
- d) la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti, i materiali e le attrezzature in esso esistenti, anche se di proprietà dell'Amministrazione, anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla resa in consegna dell'opera da parte della medesima Amministrazione;
- e) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori. Nel caso di sospensione dei lavori dovrà essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite ed al fabbricato esistente, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma. Si ritiene compresa l'adeguata protezione dei materiali, attrezzature e aree di cantiere anche nel caso di presenza di vento di bora (mediante la messa in opera di teloni ben ancorati a protezione dei materiali messi a dimora, l'adeguata protezione dei fori di facciata, ecc.);

Oneri e obblighi correlati alle forniture e trasporti

- a) la fornitura e il trasporto, a piè d'opera, di tutti i materiali e mezzi occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di imballo, trasporto, tributi ed altra eventualmente necessaria e l'assunzione a proprio ed esclusivo carico dei rischi derivanti dai trasporti;
- b) l'Appaltatore ha l'obbligo di presentare preventivamente ad ogni singola fornitura un'ideale documentazione e campionatura relativa alle apparecchiature, attrezzature e materiali da fornire; tale documentazione e campionatura dovrà essere esaustiva delle caratteristiche meccaniche, funzionali, estetiche, cromatiche, tipologiche, tecniche, ergonomiche, igienico-sanitarie e relative anche ai materiali utilizzati comprendendo anche cataloghi, campionature parziali con visualizzazione delle caratteristiche interne non ispezionabili, particolari esecutivi e tutto quanto necessario per una completa valutazione dei singoli elementi e materiali proposti;
- c) i materiali, le attrezzature e le apparecchiature fornite dovranno garantire le caratteristiche di resistenza, durabilità, funzionalità, igienicità e rispondenza alle normative in vigore con particolare riguardo alla sicurezza d'uso ed all'assenza di sostanze tossico-nocive;
- d) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della Direzione Lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e degli eventuali manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competano, a termini di contratto, all'Appaltatore l'assistenza alla posa in opera. I danni che, per cause dipendenti dall'Appaltatore, fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere ripristinati o rifusi a carico dello stesso Appaltatore;
- e) il pieno rispetto delle norme vigenti sulla qualità e requisiti per l'accettazione dei materiali in particolare per l'isolamento termico e acustico, la protezione antincendio, l'esposizione di agenti chimici, fisici, biologici, ecc.

Oneri e obblighi a conclusione dei lavori

- 1) la pulizia completa e a regola d'arte di tutte le opere, delle aree pubbliche o private adiacenti al cantiere, dei locali interessati o non ai lavori se insudiciati. L'Amministrazione non prenderà in consegna i luoghi in mancanza della suddetta pulizia;
- 2) la consegna, prima della mobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei;
- 3) la consegna, entro 15 giorni dalla data dell'ultimazione lavori, di tutti i documenti, collaudi tecnici e certificati, incluso tutto quanto elencato al punto d. che qui segue, necessari a rendere l'opera completamente agibile, utilizzabile e consegnabile provvisoriamente in condizioni di piena conformità normativa. Per il rispetto di tale termine si fa riferimento alla data in cui detta documentazione, completa in ogni sua parte, sarà fatta pervenire dal Direttore dei Lavori (cui l'Impresa la consegnerà) al Responsabile del procedimento, che dopo verifica ne rilascerà ricevuta. Ogni minuta aggiunta di dettaglio, disposta in quanto mancante, o integrazione disposta perché necessaria dalle norme, dovrà essere consegnata entro il termine perentorio di ulteriori 5 giorni dalla disposizione del RUP, termine dopo il quale verrà applicata la penale di cui al precedente art. 13. Entro tale data dovranno altresì essere pienamente sanati gli eventuali vizi riscontrati in sede di verbalizzazione dell'ultimazione lavori, qualora si tratti di elementi che anche solo in minima parte possano inficiare l'agibilità, l'utilizzabilità, la conformità a norma e la piena consegnabilità alla Stazione Appaltante e l'utilizzo delle opere.
- 4) l'esecuzione di tutti i collaudi tecnici e delle prove d'uso richiesti e della consegna dei certificati di fornitura e di laboratorio dei materiali utilizzati e delle schede tecniche e del manuale d'uso di manutenzione di tutte le attrezzature ed impianti eventualmente installati in opera e la consegna dello stato finale così come eseguito (as built) di tutte le opere edili, strutturali ed impiantistiche eseguite (elaborati grafici di dettaglio ed elenco dei materiali utilizzati) nella forma e nel numero richiesti dal Direttore dei Lavori;
- 5) la garanzia dei lavori per un periodo non inferiore ad anni due a decorrere dalla data di approvazione del certificato di collaudo provvisorio. Gli eventuali difetti di costruzione, di materiale o di posa in opera che si manifestino nel suddetto periodo di tempo saranno eliminati a

cura e spese dell'Appaltatore. Tali obblighi sono immediatamente applicati anche a quanto prescritto dai paragrafi che seguono. Vale inoltre quanto previsto dagli artt. 1667, 1668 e 1669 del C.C. Resta inteso, e costituisce obbligo dell'Appaltatore, che ogni specifica garanzia prestata da fabbricanti, fornitori o esecutori degli impianti e componenti tecnologici tutti, eseguiti o forniti mediante subappalto, o fornitura con posa in opera, o semplice fornitura, od altra modalità, non decorre dalla data di installazione e consegna di questi all'Appaltatore, né dalla prova tecnica eseguita ai fini dell'accettazione da parte dell'Appaltatore, bensì dalla data di consegna effettiva ed operativa alla Stazione Appaltante, corrispondente alla consegna a quest'ultima dell'opera ultimata e funzionale in ragione della sua gestione. Sarà onere dell'Appaltatore provvedere all'eventuale occorrente estensione temporale di dette specifiche garanzie, e di fornire documentazione alla Stazione appaltante all'atto di detta consegna. Circa gli interventi che si evidenzino necessari durante tutto il predetto periodo di garanzia, l'Appaltatore, a cui spetta l'onere dell'intervento, si impegna a far intervenire le ditte realizzatrici delle opere o costruttrici dei componenti impiantistici, comunque autorizzate ad effettuare interventi in garanzia, su semplice richiesta della Stazione Appaltante all'Appaltatore espressa in qualsiasi forma consentita (anche fax o posta elettronica), entro il periodo di tempo più breve possibile e comunque non superiore a tre giorni lavorativi. Decorso tale termine, l'Amministrazione appaltante potrà provvedere in proprio a far intervenire una ditta adeguata al necessario intervento in garanzia, salvo poi rivalersi sull'Appaltatore per gli eventuali oneri economici affrontati, senza che questo pregiudichi in alcun modo l'efficacia e la durata della garanzia stessa. In alcun modo si potrà far ricadere gli oneri dell'intervento sull'Amministrazione appaltante, la quale si riserva di rifiutare interventi in garanzia da parte di ditte o personale tecnico ritenuto inadeguato, a suo insindacabile giudizio.

Oneri e obblighi relativi a rapporti con soggetti terzi

- a) l'assunzione delle spese, dei contributi, dei diritti, dei lavori, delle forniture e delle prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché delle spese per le utenze e per i consumi dipendenti dai predetti servizi;
- b) il pagamento di tributi, canoni e somme comunque dipendenti dalla concessione di permessi comunali, occupazioni temporanee di suolo pubblico, licenze temporanee di passi carrabili, ottenimento dell'agibilità a fine lavori, certificazioni relative alla sicurezza, conferimento a discarica, rispondenza igienico-sanitaria dell'opera, nonché il pagamento di ogni tributo, presente o futuro, comunque correlato a provvedimenti comunque necessari alla formazione e mantenimento del cantiere ed all'esecuzione delle opere ed alla messa in funzione degli impianti;
- c) la richiesta, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dall'Amministrazione (enti pubblici, privati, aziende erogatrici dei servizi di fornitura acqua – luce – gas – fognature, aziende di servizi sanitari e/o ambientali ed altre eventuali), interessati direttamente o indirettamente ai lavori, di tutti i permessi necessari, oltre a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale, con il pagamento dei relativi tributi, canoni e quant'altro necessario;
- d) il passaggio, le occupazioni temporanee ed il risarcimento di danni per l'abbattimento o il danneggiamento di piante o alberi, per depositi od estrazioni di materiali ed ogni altro onere relativo all'appalto.

Oneri ed obblighi in ordine a documentazione fotografica e campionamenti

- a) la produzione, alla Direzione lavori, di un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità o non più ispezionabili o verificabili dopo la loro esecuzione (demolizioni in breccia, tracce impiantistiche, posa di cavi sottotraccia, ecc.) e comunque quella necessaria prima dell'inizio delle lavorazioni e quella al completamento dei lavori. La predetta documentazione, a colori ed in formati idonei ed agevolmente riproducibili, deve essere resa in modo da non rendere modificabile la data ed ora delle riprese;

- b) l'esecuzione presso gli istituti autorizzati di tutte le prove che verranno ordinate dalla Direzione dei Lavori su materiali e manufatti da demolire, da rimuovere o da conservare al fine di individuare l'eventuale presenza di fibre di amianto e/o materiali tossico-nocivi o comunque sostanze pericolose o materiali inquinanti.
- c) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla Direzione dei Lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni, modelli, sagome e l'esecuzione di prove di carico, assaggi e sondaggi di parti già edificate e calcoli che siano ordinati dalla stessa Direzione dei Lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante anche in legno o metallo, nonché le prove di tenuta per le tubazioni e di funzionamento delle parti impiantistiche rispondenti ai livelli prestazionali previsti. Spetta all'insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori la valutazione della rispondenza delle prove, campioni, prelievi e quant'altro necessario alle dovute prescrizioni, con la facoltà di farli ripetere finché tale rispondenza non sia raggiunta. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e della sottoscrizione del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore o comunque con modalità tali da garantirne l'autenticità;
- d) fornitura di un campione e/o l'esecuzione di un campione delle singole categorie di lavoro (serramenti, sanitari, rubinetterie, plafoniere, ecc.) adeguatamente prima della messa in opera o esecuzione ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal Capitolato Speciale o sia richiesto dalla Direzione dei Lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.

Resta inteso che tutti gli oneri e gli obblighi succitati sono compresi nei prezzi dei lavori risultanti dall'offerta formulata e che nei medesimi prezzi sono inclusi indistintamente tutti gli oneri, le forniture, le lavorazioni ed i trasporti necessari a dare l'opera finita e realizzata a perfetta regola d'arte in ogni suo particolare, compresa l'assistenza edile nella rimozione e nella messa in opera dell'impiantistica.

2.27 DISCIPLINA DEL CANTIERE

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. L'Amministrazione potrà pretendere che l'Appaltatore allontani dal cantiere quei dipendenti che risultino palesemente insubordinati, incapaci e disonesti o, comunque, non graditi all'Amministrazione per fatti attinenti alla conduzione dei lavori.

L'Appaltatore assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere attraverso la direzione del cantiere la quale viene assunta da un tecnico qualificato ed iscritto all'Albo della relativa categoria, dipendente dell'impresa o avente apposito incarico professionale o altro rapporto con l'impresa, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere 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. Il Responsabile del Procedimento e/o il Direttore dei Lavori potranno richiedere un curriculum professionale dal quale risulti adeguata esperienza e competenza professionale del tecnico proposto e in mancanza di tali requisiti potranno richiedere un diverso nominativo.

In particolare, il direttore di cantiere dovrà presenziare a tutti i rilievi di consegna, di liquidazione, alle misurazioni in corso di lavoro, provvedere agli adempimenti in materia di sicurezza e provvedere, altresì, a quant'altro necessario in concorso sia con il personale dell'Amministrazione che con gli eventuali rappresentanti delle imprese subaffidatarie. Dovrà prestare, con continuità, la propria opera sui lavori stessi, dall'inizio alla loro ultimazione.

L'Amministrazione ed il Direttore dei Lavori dovranno ricevere formale comunicazione scritta del nominativo del direttore di cantiere entro la data di consegna dei lavori. Dovranno, altresì, ricevere le eventuali tempestive comunicazioni interessanti le eventuali variazioni della persona e/o dei suoi requisiti professionali.

L'Amministrazione, attraverso il Direttore dei Lavori, ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in

tutti i casi responsabile dei danni discendenti dalla scelta del detto direttore, ivi compresi quelli causati dall'imperizia o dalla negligenza, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

I rappresentanti dell'Amministrazione, deputati alla conduzione dei lavori, agli adempimenti in materia di sicurezza e/o comunque dalla medesima autorizzati avranno libero accesso al cantiere in qualsiasi giorno ed ora, ad ogni parte degli interventi oggetto dell'appalto.

2.28 CARTELLI E ALLESTIMENTO DEL CANTIERE

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

2.29 PROPRIETA' DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

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

2.30 RINVENIMENTI

Nel caso la verifica preventiva di interesse archeologico di cui all'articolo 25 del D.lgs. 50/2016 risultasse negativa, al successivo eventuale rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico esistenti nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applicherà l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto (D.M. 145/2000); essi spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori, ovvero nel sito da questi indicato, che redigerà regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

L'appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

2.31 BREVETTI E INVENZIONI

I requisiti tecnici e funzionali dei lavori da eseguire possono riferirsi anche allo specifico processo di produzione o di esecuzione dei lavori, a condizione che siano collegati all'oggetto del contratto e commisurati al valore e agli obiettivi dello stesso. A meno che non siano giustificati dall'oggetto del contratto, i requisiti tecnici e funzionali non fanno riferimento a una fabbricazione o provenienza determinata o a un procedimento particolare caratteristico dei prodotti o dei servizi forniti da un determinato operatore economico, né a marchi, brevetti, tipi o a una produzione specifica che avrebbero come effetto di favorire o eliminare talune imprese o taluni prodotti. Tale riferimento è autorizzato, in via eccezionale, nel caso in cui una descrizione sufficientemente precisa e intelligibile dell'oggetto del contratto non sia possibile: un siffatto riferimento sarà accompagnato dall'espressione «o equivalente».

Nel caso la Stazione Appaltante prescriva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, ovvero l'Appaltatore vi ricorra di propria iniziativa con il consenso della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore deve dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge.

2.32 GESTIONE CONTESTAZIONI E RISERVE, ACCORDO BONARIO, ARBITRATO

RICORSI GIURISDIZIONALI.

I ricorsi giurisdizionali seguiranno le indicazioni riportate all'art. 204 del D.lgs. 50/2016.

RIMEDI ALTERNATIVI ALLA TUTELA GIURISDIZIONALE.

ACCORDO BONARIO PER I LAVORI

Il riferiemnto sarà l'art. 205 del D.lgs. 50/2016

ACCORDO BONARIO PER I SERVIZI E LE FORNITURE

Il riferiemnto sarà l'art. 206 del D.lgs. 50/2016.

TRANSAZIONE

Il riferiemnto sarà l'art. 208 del D.lgs. 50/2016.

ARBITRATO

Il riferiemnto sarà l'art. 209 del D.lgs. 50/2016.

Tutte le controversie, ivi comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, saranno deferite alla cognizione della competente Autorità Giudiziaria Ordinaria. Il Foro competente è quello di Trieste. La Stazione Appaltante preciserà negli atti di gara se intende o meno inserire la clausola compromissoria di cui all'art. 209, comma 2, del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Amministrazione, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

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

2.33 DISPOSIZIONI RELATIVE AI PREZZI - INVARIABILITA' DEI PREZZI - NUOVI PREZZI

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 a corpo, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto.

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 tutti gli oneri 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.

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.

Si precisa che nel nuovo Codice degli appalti, D.lgs. n. 50/2016, la revisione periodica dei prezzi dopo l'aggiudicazione dell'appalto non risulta più obbligatoria per legge come nella previgente disciplina, ma operi solo se espressamente prevista dai documenti di gara; infatti l'art. 106 lettera a) del D.lgs. n. 50/2016 configura l'inserimento della clausola di revisione solamente come una facoltà.

Sulla base di quanto sopra espresso è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trovano applicazione i gli articoli del Codice Civile che trattano l'argomento (articolo 1664, comma 1, del Codice Civile).

Comunque si applica la normativa di legge vigente al momento dell'appalto.

Qualora tra i prezzi di cui alla lista delle lavorazioni e forniture (scheda offerta) come determinati ai sensi degli articoli del presente Capitolato, non siano previsti prezzi necessari per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante redazione di apposito verbale di concordamento nuovi prezzi, con i criteri di cui alle leggi e regolamenti in vigore.

L'elenco dei prezzi unitari, ancorché costituito dai prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara, è vincolante per la valutazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera.

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione saranno 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.

Se le variazioni ai prezzi di contratto comportino categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvederà alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali saranno valutati:

- desumendoli dal prezzario della stazione appaltante o dal prezzario predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, ove esistenti;
- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori saranno approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

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

2.34 OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI

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

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

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

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

2.35 SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

Sono a carico dell'Appaltatore - senza diritto di rivalsa - tutte le spese, imposte (eccetto l'IVA), diritti di segreteria, bolli, tasse ed altri oneri direttamente o indirettamente attinenti alla predisposizione, stipulazione e registrazione del contratto, alla gestione tecnico-amministrativa dell'appalto, incluse le

spese di bollo per il certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione. Le spese relative alla pubblicazione del bando e dell'avviso sui risultati della procedura di affidamento, ove applicabili, e relativamente ad ogni suo stato e grado, ai sensi dell'art. 216, comma 11 del Codice e del D.M. 2 dicembre 2016 (GU 25.1.2017 n. 20), sono a carico dell'aggiudicatario e dovranno essere da questo integralmente rimborsate alla Stazione Appaltante entro il termine di sessanta giorni dall'aggiudicazione. La stazione appaltante comunicherà all'aggiudicatario l'importo effettivo delle suddette spese, fornendone i giustificativi, nonché le relative modalità di pagamento.

3 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

3.1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Gli impianti saranno realizzati in conformità al D.P.R. 412/90 e s.m.i., al D.M. 01 dicembre 1975 e s.m.i. e alle specifiche raccolte e circolari INAIL (ex I.S.P.E.S.L.). Si presterà attenzione inoltre, ai principi dei D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192, D.Lgs. 29 dicembre 2006 n. 311, D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59, Decreti 26 giugno 2015 e alle metodologie e indicazioni tecniche riportate nelle norme UNI ad essi collegate.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

L'area oggetto di intervento risulta già allacciata e fornito di energia elettrica, di acqua e di rete di scarico acque nere e meteoriche.

Come precedentemente esplicitato nei capitoli precedenti, i lavori devono intendersi forniti in opera e compiuti in ogni loro parte, comprensivi, cioè, di tutti gli oneri derivanti da prestazioni di mano d'opera, fornitura di materiali, trasporti, noli, assistenze murarie per le demolizioni e ripristini al finito, oneri e diritti di smaltimento, tracce, ricablaggi e connessioni a lavoro finito.

Sono da considerarsi compresi nella fornitura tutti i materiali di consumo e non, nonché i fluidi di ogni genere necessari all'avviamento, alle prove, al funzionamento provvisorio fino al collaudo dell'opera ed alla presa in carico della medesima da parte della stazione appaltante.

L'appaltatore provvederà agli apprestamenti di cantiere mediante l'eventuale realizzazione di una piccola area di cantiere, opportunamente recintata secondo normativa e nel caso con cancello per l'accesso dei mezzi d'opera; potrà essere previsto il collocamento di un container per la raccolta del materiale di risulta della demolizione ed una zona destinata allo stoccaggio dei materiali da porre in opera.

Come già espressamente indicato nelle relative voci di prezzo, la posa in opera degli impianti è comprensiva di tutte le assistenze murarie necessarie alla realizzazione delle stesse su pareti divisorie, murature perimetrali, solai, controsoffitti e/o pavimentazioni, etc. ed in particolare anche se non esaustivamente si evidenziano le principali lavorazioni:

- creazione di tracce e forature/carotaggi in orizzontale e verticale, per le distribuzioni termofrigorifere, idriche, gas, aerauliche, di scarico, elettriche di potenza-segnale e regolazione, esecuzione di scassi per incasso collettori, etc.

Si precisa che assieme alla documentazione finale, l'Appaltatore dovrà fornire alla DL, per le verifiche del caso per poi trasferirlo alla Committente, il piano di manutenzione degli impianti di cui si tratta. Esso, redatto e nel caso aggiornando e completando quello di progetto, dovrà essere conforme al disposto dell'art.38 del DPR 207/2010 e comprendere in ogni caso:

- Il manuale d'uso contenente le seguenti informazioni: la collocazione nell'intervento delle parti menzionate; la rappresentazione grafica; la descrizione; le modalità di uso corretto;
- Il manuale di manutenzione, contenente le seguenti informazioni: la collocazione dell'intervento delle parti menzionate; la rappresentazione grafica; la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo; il livello minimo delle prestazioni; le anomalie riscontrabili; le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente; le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato;
- Il programma di manutenzione, articolato secondo tali sottoprogrammi: il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dagli impianti e dalle loro singole parti nel corso del rispettivo ciclo di vita; il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita degli impianti individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma; il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione degli impianti eseguiti.

Al piano di manutenzione dovrà essere allegata una raccolta completa della documentazione tecnica (fornita dalle relative case costruttrici) dei singoli macchinari e componenti costituenti gli impianti, con le relative certificazioni di omologazione o prova-collaudato o marcatura CE ed i relativi manuali di uso e manutenzione, sempre forniti dalle case costruttrici. Per ogni singolo macchinario o componente dovrà altresì essere fornito un elenco di pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni, nonché i nominativi, indirizzi e recapiti telefonici degli agenti di zona e del servizio assistenza.

3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.

Allacciamenti degli impianti meccanici oggetto dell'appalto

Gli allacciamenti degli impianti, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessa, in particolare:

- Normative d'unificazione UNI - CIG - UNEL;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che saranno emanati in corso d'opera;
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali;
- Legge 9 gennaio 1991, n°10 Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- D.lgs. 192/2005 Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- D.lgs. 311/2006 Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- DPR 59/2009 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.M. 26/6/15 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici".
- D.lgs. 28/2001, Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
- D.lgs. 152/2006;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle A.S.L.;
- Norme UNI EN 378, Requisiti di sicurezza ambientale per gli impianti di refrigerazione e pompe di calore
- Legge n°1083 del 06/12/1971, successivi regolamenti ed integrazioni
- D.M. 01/12/1975 Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
- D.M. 12/12/1985 Norme tecniche per le tubazioni
- D.M. 24/11/1984 Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8
- Decreto 08/11/2019, in sostituzione al precedente D.M. 12/04/1996. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- D.P.C.M. 1/3/1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- D.M. 22 gennaio 2008, n°37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Legge n.46 del 5/3/1990 - Norme per la sicurezza degli impianti e successivo Regolamento di attuazione (per i soli articoli 8, 12, 16 non abrogati);
- D.P.R. n°447 del 06/12/1991 Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti)
- D.P.R. n°412 del 26/08/1993 Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10
- Decreto Legislativo 8 luglio 2003, n. 235 - Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori
- D.P.R. 207/2010, per quanto ancora applicabile, Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.

- D.P.R. n.74 del 16 aprile 2013 "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192".
- D.L. n.90 del 3 agosto 2013 "Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".
- Norme tecniche di buona esecuzione e legislative, regolamenti, circolari, disposizioni degli enti preposti al controllo (VVF, Comune, S.P.S.A.L.) applicabili alle lavorazioni in oggetto;
- D.lgs. 9 aprile 2008, n°81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- L.R. Fvg 19/2009 e s.m.i. "Codice regionale dell'edilizia;
- D.P.G.R. 5 giugno 2003, n°165 Regolamento di attuazione della legge regionale n. 14/2002 in materia di lavori pubblici, compresi aggiornamenti successivi e nuove leggi relative all'oggetto.
- UNI EN 676 Bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata
- UNI 7129 Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione
- UNI 11528 Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW
- UNI 8065 trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- UNI 8199 Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione
- UNI 8364 Impianti di riscaldamento
- UNI 9165 Reti di distribuzione del gas - Condotte con P. max. eserc. Minore/uguale a 5 bar
- UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda
- UNI 9860 Impianti di derivazione di utenza del gas
- UNI 10147 Manutenzione - Termini aggiuntivi alla UNI EN 13306 e definizioni
- UNI 10148 Manutenzione - Gestione di un contratto di manutenzione
- UNI 10339 Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti.
- UNI/TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici
- UNI EN 12056 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici
- UNI EN 12237 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte
- UNI EN 13384 Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico
- UNI EN 14800 Assemblaggi di tubi metallici ondulati di sicurezza per il collegamento di apparecchi domestici che utilizzano combustibili gassosi
- Norme UNI-UNI EN-CIG
- Norme CEI
- Marchio IMQ
- Ecc.

Inoltre per tutti i componenti, per i quali dovrà essere prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, dovranno essere forniti i relativi certificati. Qualora il fornitore non sia in possesso, per determinati apparecchi, del certificato d'omologazione, dovrà essere fornita una dichiarazione, sottoscritta dal fornitore, nella quale lo stesso indica gli estremi della richiesta d'omologazione e garantisce che l'apparecchio fornito soddisfa a tutti i requisiti prescritti dalla specifica d'omologazione.

Stessa rispondenza dovrà essere rispettata nei confronti d'integrazioni, variazioni, guide e regolamenti delle normative e leggi sopra indicate.

In modo particolare la rispondenza delle forniture e delle installazioni alle norme di cui sopra è intesa nella maniera più restrittiva, nel senso cioè che non solo le installazioni saranno adeguate a quanto stabilito dalle norme, ma identica osservanza sarà eseguita anche per tutti i materiali e le apparecchiature impiegate.

Si riportano brevemente anche i principali riferimenti relativamente agli allacciamenti degli impianti elettrici.

- Legge n. 186 del 1 marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- Legge n° 791 del 18 ottobre 1977 "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (N. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione"
- Decreto del Presidente della Repubblica n° 462 del 22 ottobre 2001 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi"
- Decreto Ministeriale n° 37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- Decreto Legislativo n° 81 del 9 aprile 2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- Legge regionale n. 19 del 11/11/2009 "Codice regionale dell'edilizia."
- International Electrotechnical Commission (IEC)
- IEC 61241-10 (EN 61241-10) "Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust- Part 10: Classification of areas where combustible dusts are or may be present"
- ITU Telecommunication Standardization Sector (ITU-T)
- ITU-T 2000 Recommendation K46 "Protection of telecommunication lines using metallic symmetric conductors against lightning induced surges"
- ITU-T 2000 Recommendation K "Protection of telecommunication lines using metallic conductors against direct lightning discharges"
- Normativa tecnica Ente Nazionale di Unificazione (UNI)
- UNI EN 1838 "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza"
- Normativa tecnica Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)
- CEI EN 60439 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione)"
- CEI 17-70 "Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione"
- CEI 64-8/1 "Principi fondamentali"
- CEI 64-8/2 "Definizioni"
- CEI 64-8/3 "Caratteristiche generali"
- CEI 64-8/4 "Prescrizioni per la sicurezza"
- CEI 64-8/5 "Scelta ed installazione dei componenti"
- CEI 64-8/6 "Verifiche"
- CEI EN 50173-1 "Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici"
- CEI EN 50174-1 "Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio. Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità"
- CEI EN 50174-2 "Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici"
- CEI EN 50174-3 "Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio. Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici"
- CEI EN 50102 "Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)"
- CEI EN 60309 "Spine e prese per uso industriale"
- CEI EN 60529 "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)"
- CEI EN 60598 "Apparecchi di illuminazione"
- Comitato Tecnico 8 "Aspetti di sistema per la fornitura di energia elettrica"
- Comitato Tecnico 20 "Cavi per energia"
- Comitato Tecnico 23 "Apparecchiature a Bassa Tensione"
- Comitato Tecnico 34 "Lampade e relative apparecchiature"
- Comitato Tecnico 64 "Impianti utilizzatori a Bassa Tensione"

- Comitato Tecnico 79 "Sistemi di rilevamento e segnalazione incendi"

Prescrizioni:

- IMQ (ove esista la norma CEI corrispondente)
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Azienda per i Servizi Sanitari
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente Erogatore dell'Energia Elettrica.

3.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Si rimanda integralmente a quanto esplicitato al precedente capitolo "Descrizione delle opere da eseguire" oltre a quanto esplicitato nella Relazione Tecnica Specialistica.

3.4 DATI TECNICI DI PROGETTO DELLA LOCALITA' PER IMPIANTO TERMOFRIGORIFERO

Di seguito sono riportati i principali parametri di riferimento della località.

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ✓ Ubicazione: | Trieste (TS) – 2 m s.l.m. |
| ✓ Destinazione ambienti dell'edificio: | Spogliatoi, uffici, spaccio società |
| ✓ Temperature di riferimento in inverno: | Ti: 20° C / Te: -5°C |
| ✓ Temperature di riferimento in estate: | Ti: 26° C / Te: 31°C |
| ✓ UR di riferimento in inverno: | URi 50% / URe 75/80% |
| ✓ UR di riferimento in estate: | URi 50% / URe 50% |

3.5 PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI GAS METANO

Si rimanda integralmente alla specifica relazione tecnica di dimensionamento gas metano.

3.6 PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO INVERNALE

- a) Temperatura esterna - La temperatura esterna minima da tenere a base del calcolo dell'impianto, è quella fissata da progetto e pari a $T_e = -5^\circ\text{C}$ - $UR=75/80\%$.
- b) Temperatura dei locali e grado di regolazione dell'impianto - Con una temperatura massima di 85°C dell'acqua misurata alla partenza dalla caldaia o dallo scambiatore di calore, oppure dal loro collettore, quando trattasi di più caldaie o più scambiatori (o 50°C nel caso di utilizzo di generazione a mezzo di pompa di calore), nel caso di riscaldamento ad acqua calda, l'impianto deve essere capace di assicurare nei locali riscaldati le temperature da progetto pari a $T_e = 20^\circ\text{C}$ - $UR=50\%$

Le temperature, come prescritto alla precedente lettera b), dovranno essere mantenute con l'utilizzazione di una potenza ridotta rispetto a quella massima risultante dal calcolo, con le varie temperature esterne che si verificassero al disopra di quella minima stabilita alla precedente lettera a).

Definito il fattore di carico m come rapporto delle differenze tra la temperatura interna media, $t_{1'}$, e la temperatura esterna media t_e , misurate all'atto del collaudo, e le corrispondenti temperature interna, t_i , ed esterna, t_e , di cui ai punti b) e a):

$$m = \frac{t_{1'} - t_e}{t_i - t_e}$$

l'impianto dovrà garantire la temperatura interna con le tolleranze ammesse per valori del fattore di carico compresi tra 0,45 e 1. Le temperature t_i e t_e devono differire solo delle tolleranze ammesse.

La riduzione di potenza, posta quella massima uguale all'unità, sarà funzione del fattore di carico.

- c) Temperatura dell'acqua - Il valore massimo della differenza di temperatura dell'acqua, tra l'andata ed il ritorno nel generatore di calore, in corrispondenza della massima potenza dell'impianto, dovrà essere:

- ✓ per impianti ad acqua calda e circolazione naturale, pari a 20 °C, ed eccezionalmente a 25 °C; in quest'ultimo caso, però, l'eccedenza deve essere chiaramente prospettata e giustificata;
 - ✓ per impianti ad acqua calda, a circolazione forzata, pari a 10 °C, ed eccezionalmente a 15 °C; anche questo caso deve essere chiaramente prospettato e giustificato.
 - ✓ per differenze di temperature, nel generatore di calore, maggiori e/o diverse di quelle sopra indicate, devono essere date le giustificazioni tecniche che hanno indotto all'adozione di tali differenze di temperatura (es. utilizzo di sistema in pompa di calore, dT 5°C, es. utilizzo sistemi con caldaia a condensazione dT 20°C);
- d) Ricambi d'aria - Per il riscaldamento diretto con ventilazione naturale si prescrive di considerare per il calcolo del fabbisogno termico 1/2 ricambio all'ora; per il riscaldamento diretto con ventilazione artificiale, per il riscaldamento indiretto con ventilazione meccanica, e per il condizionamento invernale, si prescrivono, per il calcolo della potenzialità dell'impianto, i ricambi/ora previsti dalla UNI 10339 in funzione della destinazione d'uso, determinati in modo da garantire una portata minima di aria esterna per in volumi/ora o per persona di tipo idoneo.
- e) Stato igrometrico - Per gli impianti di riscaldamento indiretto con ventilazione meccanica e di condizionamento invernale, l'umidità relativa nei locali nel periodo invernale dovrà essere normalmente del 50% prevedendo per il calcolo un'umidità relativa esterna del 75% corrispondente alla temperatura esterna fissata come alla lett. a).
- f) Preriscaldamento - Lo stato di regime dell'impianto o della parte dell'impianto a funzionamento intermittente di circa 10 ore nelle 24 ore della giornata ed a riscaldamento diretto deve realizzarsi in un periodo di ore 2; tale periodo va ridotto ad 1 ora per la parte a riscaldamento indiretto.

Quanto sopra, dopo una regolare gestione di almeno 7 giorni consecutivi per gli impianti di riscaldamento, esclusi quelli a pannelli, per i quali la gestione sarà elevata a 15 giorni.

Qualora si tratti di funzionamento non giornaliero, ma saltuario e specialmente per lunghi periodi di interruzione di funzionamento, l'impianto dovrà funzionare per il tempo occorrente onde portare le strutture murarie dei locali e più precisamente la superficie interna dei muri pressoché alla temperatura interna stabilita per i locali.

Per costruzioni speciali: edifici con grandi masse murarie, con grandi superfici a vetro con locali in grande cubatura, dovrà essere specificato il tempo di preriscaldamento dell'impianto ed il periodo di uso dei locali.

3.7 PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO ESTIVO

- a) La temperatura esterna e l'umidità relativa considerate per il dimensionamento dell'impianto sono quelle fissate nel progetto e pari a $T_e = 33^\circ\text{C}$ - UR=50%.
- Si precisa che in realtà le condizioni esterne di base per i calcoli per la località di riferimento (Trieste) sono le seguenti: a $T_e = 31^\circ\text{C}$ - UR=50%.
- b) La temperatura dell'aria nei locali da condizionare dovrà essere di norma 26°C (normalmente da 4 a 7 gradi inferiore alla temperatura esterna di riferimento per la località di progetto, come indicato alla lett. a).

Essendo t_e la temperatura esterna e t_i la temperatura nei locali da condizionare, i valori di $(t_e - t_i)$ vengono fissati tra 4°C e 7°C con $t_e = 33^\circ\text{C}$.

Per $t_e > 32^\circ\text{C}$ i valori $(t_e - t_i)$ restano costanti.

Per $t_e < 32^\circ\text{C}$ la variazione di t_i si determina con la relazione:

$$t_i = 22^\circ\text{C} + \frac{t_e - 22}{2}$$

stabilita per

$$(t_e - t_i) = 5^\circ\text{C} \quad \text{con } t_e = 32^\circ\text{C}$$

dalla quale risulta che vale a determinare le variazioni di $(t_e - t_i)$ per t_e 32 °C per differenze tra t_e e t_i rispettivamente, di 5 °C; 6 °C; 7 °C.

Valori di

$t_e - t_i$

Per variazioni di t_e da 32°C a 22°C.

- c) Stato igrometrico - L'umidità relativa dell'aria nei locali da condizionare è stabilita del 50% (normalmente 50%) e dovrà essere mantenuta costante, anche con le variazioni della temperatura interna nei locali, con una tolleranza ammessa dalla vigente normativa.
- d) Ricambi di aria - Ai fini della determinazione della potenzialità dell'impianto non si considerano per il caso in oggetto in quanto i locali risultano tutti dotati di serramenti finestrati apribili per il ricambio naturale dell'aria.
- e) Lo stato di regime con impianto a funzionamento giornaliero intermittente, per circa 10 ore di funzionamento su 24, deve realizzarsi in un periodo indicativamente di 2 ore. Nel caso si tratti di un diverso periodo di intermittenza, sarà prescritta la durata del relativo avviamento; questo sempre che l'esercizio sia regolarmente gestito da almeno 7 giorni consecutivi.

Qualora si tratti di funzionamento saltuario, non giornaliero, l'impianto dovrà funzionare per il periodo di tempo occorrente a raggiungere, nei locali, il regime con le temperature stabilite.

3.8 PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI IDRICI E DI SCARICO

Gli impianti idrici e di scarico dovranno essere realizzati in conformità a quanto indicato nelle rispettive norme UNI, in base alla specifica destinazione d'uso dell'edificio e al suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento.

- a) **Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua** dovranno essere assunte le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate:

Apparecchio	Portata l/s	Pressione minima kPa
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Vasi con passo rapido o flussometro f 3/4"	1,50	150
Vasca da bagno	0,20	50
Doccia	0,15	50
Lavello di cucina	0,20	50
Lavabiancheria	0,10	50
Orinatoio comandato	0,10	50
Vuotatoio con cassetta	0,15	50
Beverino	0,05	50
Idrantino f 1/2"	0,40	100
Idrantino f 3/4"	0,60	100
Idrantino f 1"	0,80	100

Per il dimensionamento si utilizzerà la metodologia esplicitata nella norma UNI 9182 di ultimo aggiornamento sulla base delle delle unità di carico e delle relative portate in l/s; il tutto in funzione delle tabelle specifiche in base alla tipologia di edificio.

<i>con apparecchi singoli</i>		UNITÀ DI CARICO APPARECCHI SINGOLI		
APPARECCHIO	ALIMENTAZIONE	ACQUA FREDDA	ACQUA CALDA	F+C
LAVABO	gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
BIDET	gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
VASCA	gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
DOCCIA	gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
VASO	cassetta	5,00	0,00	5,00
VASO H	cassetta	5,00	1,50	5,00
ORINATOIO	rubinetto a vela	0,75	0,00	0,75
ORINATOIO	passo rapido o flussometro	10,00	0,00	10,00
LAVELLO	gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
LAVATOIO CUCINA	gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
PILOZZO	gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
VUOTATOIO	cassetta	5,00	0,00	5,00
VUOTATOIO	passo rapido o flussometro	10,00	0,00	10,00
LAVABO A CANALE (per ogni posto)	gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
LAVAPIEDI	gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
LAVAPADELLE	gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
LAVABO CLINICO	gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
BEVERINO	rubinetto a molla	0,75	0,00	0,75
DOCCIA DI EMERGENZA	gruppo miscelatore	3,00	0,00	3,00
IDRANTINO 3/8"	solo acqua fredda	2,00	0,00	2,00
IDRANTINO 1/2"	solo acqua fredda	4,00	0,00	4,00
IDRANTINO 3/4"	solo acqua fredda	6,00	0,00	6,00
IDRANTINO 1"	solo acqua fredda	10,00	0,00	10,00

La pressione disponibile all'impianto, a valle del contatore dell'Ente fornitore d'acqua, dovrà garantire la corretta erogazione.

Qualora la pressione disponibile non sia sufficiente a garantire le portate degli erogatori sopra indicate, dovrà essere previsto un sistema di sopraelevazione della pressione.

- b) **Per il dimensionamento della rete di scarico delle acque nere, grigie e saponate**, si utilizzerà la metodologia esplicitata nella norma UNI 12056 di ultimo aggiornamento sulla base delle unità di scarico in l/s e dei coefficienti di frequenze:

SERVIZI SPACCIO SOCIETÀ	
	SISTEMA I o II
Apparecchio	Int. Unit.
idrosanitario	(l/s)
lavabo	0,5
w.c. (tutti)	2,5
doccia	0,6
lavello da cucina	0,8
lavastoviglie	0,8
lavabiancheria	0,8

Coefficiente di frequenza tipo (K)		
utilizzo degli apparecchi		K
Uso intermittente, uffici, appartamenti, ecc.		0,5
Uso molto frequente		0,7
Uso speciale, ad esempio laboratori		1,2

Qualora non fosse possibile convogliare per gravità le acque di scarico nella fognatura comunale, dovrà essere previsto un sistema di accumulo e sollevamento fino al punto in cui sia possibile farle defluire per gravità.

Se espressamente richiesto dai regolamenti d'igiene dei singoli Comuni, dovrà essere previsto un sistema di depurazione con caratteristiche rispondenti alle indicazioni di detti regolamenti.

- c) **Per il dimensionamento delle reti di scarico delle acque meteoriche** dovranno essere assunti i valori dell'altezza e della durata delle piogge, pubblicati nell'annuncio statistico meteorologico dell'Istat relativamente al luogo in cui è situato l'edificio e comunque si farà sempre riferimento alle indicazioni contenute nel regolamento Comunale della Fognatura.
 Per le superfici da considerare nel calcolo vale quanto indicato nella norma UNI EN 12056-3.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

3.9 EVENTUALI DENOMINAZIONI UTILIZZATE E ABBREVIAZIONI

I termini "Amministrazione Appaltante", "Stazione Appaltante" e "Committente" sono sinonimi e indicano il COMMITTENTE dell'Opera.

Il termine "Appaltatore" è da intendere anche quale sinonimo di "Consorzio di Imprese", "Associazione temporanea di Imprese (ATI)", "Ditta", "Esecutore" e indica il soggetto APPALTATORE dell'opera.

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

AD	Azienda distributrice (di energia elettrica, e/o di gas, e/o di acqua, e/o altro)
CCIAA	Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CSA-T	Capitolato Speciale d'Appalto – parte tecnica
DL	Direzione dei Lavori, generale o specifica
EN	European Norm
IMQ	Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
ISO	International Standard Organization
PU	Prezzo Unitario
SA	Stazione Appaltante / Committente
SIL	Sistema Italiano Laboratori di prova
SIT	Sistema Italiano di Taratura
UNEL	Unificazione Elettrotecnica Italiana
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
VVF	Vigili del Fuoco
BT	Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a."; nel caso specifico sta per 400/230V
ENTE EROGATORE	Società distributrice dei servizi (energia elettrica, acqua e gas)
AFS/ACS	Acqua fredda/calda sanitaria.

4 IMPIANTI DI PRODUZIONE E/O DI SOTTRAZIONE DEL CALORE

Si consideri che come previsto a progetto, la centrale termica ed eventualmente frigorifera se necessaria, le eventuali centrali di trattamento aria e/o ventilatori cassonati di immissione/ripresa/espulsione aria, dovranno essere sistemati in idonei locali, appositamente destinati, di facile accesso ed ingresso sufficientemente arieggiati se necessario ed illuminati e rispondenti alle vigenti normative.

I locali tecnici (centrale termica e/o frigorifera e/o locali U.T.A.) dovranno soddisfare alle disposizioni vigenti per la prevenzione infortuni ed incendi.

4.1 GENERATORI DI CALORE AD ACQUA CALDA

In generale:

- 1) I generatori di calore, da installarsi sempre in adatto locale, per impianti con potenza nominale superiore a 350 kW devono essere suddivisi in almeno due unità, come indicato all'art. 5 comma 5 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. I generatori devono essere separatamente collegati a due collettori, uno per l'acqua di mandata e l'altro per quella di ritorno. All'uopo, ciascuna unità deve potersi isolare dai collettori a mezzo di saracinesche, con l'aggiunta dei dispositivi necessari per assicurare la libera dilatazione dell'acqua contenuta nelle caldaie ed escludere così il formarsi di sovrappressione quando le saracinesche sono chiuse.
- 2) Per impianti con potenza inferiore o uguale a 350 kW, si dovrà prevedere una sola caldaia, salvo particolari esigenze, che saranno precisate.
- 3) Per impianti con potenza inferiore o uguale a 116 kW, non vi sono particolari prescrizioni, possibilmente si dovrà prevedere una sola caldaia, salvo particolari esigenze, che saranno precisate.

In tutti i casi gli impianti di climatizzazione invernale dovranno assicurare, nei casi previsti dal Decreto 26 giugno 2015 'requisiti minimi' un rendimento medio globale stagionale superiore ai limiti calcolati con gli impianti di riferimento definiti nelle Tabelle 7 e 8 dell'Allegato A del decreto. Il rendimento medio globale stagionale (EtaG) è calcolato come rapporto fra il fabbisogno di energia termica utile ideale del servizio (calcolato con ventilazione di riferimento – UNI/TS 11300-1) e il corrispondente fabbisogno di energia primaria totale.

4.2 IMPIANTO DI COMBUSTIONE

In generale:

- 1) Per l'impiego di combustibile liquido dovranno essere previsti bruciatori adatti alla potenzialità delle caldaie. Dovrà essere pure prevista la fornitura e la installazione nella posizione stabilita dei serbatoi principali di servizio e di riserva, in lamiera di acciaio, della capacità sufficiente per un numero adeguato di giorni di esercizio dell'impianto.
- 2) L'impianto di combustione a gasolio dovrà essere completo delle tubazioni di collegamento, alimentazione, carico e sfiato delle eventuali pompe di sollevamento, del quadro elettrico e linee del quadro degli apparecchi, delle apparecchiature di comando, protezione e sicurezza e degli accessori necessari, come indicato nel D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e successivi regolamenti e circolari ministeriali.
- 3) Per l'impiego di combustibile gassoso dovranno essere previsti bruciatori adatti alla potenzialità delle caldaie. L'impianto di combustione a gas deve essere completo di tubazione di adduzione in acciaio zincato e di tutti gli organi di sicurezza, secondo le prescrizioni della normativa vigente in materia. Nelle centrali termiche alimentate a gas, di potenza superiore a 116 kW dovrà essere installato un sistema di rivelazione e controllo delle fughe.

In tutti i casi i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.3 APPARECCHIATURE DI CONTROLLO DELLA COMBUSTIONE

Le caldaie dovranno essere dotate delle apparecchiature indicate nell'Allegato IX alla parte V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

4.4 RENDIMENTO DEI GENERATORI DI CALORE

In generale:

- 1) Il rendimento dei generatori di calore ad acqua calda alimentati da combustibile liquido o gassoso, con potenza termica utile nominale fino a 400 kW, dovrà rispettare il seguente limite:

$$\text{Eta}_{\text{GN}} > (90 + 2 \log P_n) \%$$

dove P_n = logaritmo in base 10 della potenza nominale espressa in kW.

- 2) Il rendimento dei generatori di calore ad acqua calda alimentati da combustibile liquido o gassoso, con potenza termica utile nominale superiore a 400 kW, dovrà essere non inferiore a:

$$\text{Eta}_{\text{GN}} > 95.20 \%$$

- 3) Il rendimento dei generatori di calore ad acqua calda, con potenza termica utile nominale superiore a 400 kW, dovrà rispettare i limiti di rendimento indicati nella precedente tabella, calcolati con $P_n = 400$ kW.

- 4) Il rendimento dei generatori di calore ad aria calda con potenza termica utile nominale non superiore a 400 kW dovrà avere un rendimento di combustione non inferiore al valore minimo del rendimento di combustione alla potenza nominale:

$$\text{eta}_c = (83 + 2 \log P_n) \%$$

dove P_n = logaritmo in base 10 della potenza nominale espressa in kW.

Per potenza nominale superiore a 400 kW il valore del rendimento di combustione deve essere uguale o superiore al valore ottenuto dalla precedente espressione, calcolato con $P_n = 400$ kW.

4.5 CAMINO

Il camino a singola parete, a doppia canna con intercapedine, in esterno e/o in apposito vano appositamente ad esso destinato, potrà essere a tiraggio naturale o a tiraggio forzato; il tutto in funzione delle esigenze e delle risultanze progettuali.

Il camino dovrà essere dimensionato secondo le indicazioni riportate nelle norme UNI EN 13384.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.6 MEZZI REFRIGERANTI

Quali mezzi refrigeranti dovrà impiegarsi acqua, raffreddata con impianto frigorifero o gas refrigerante di idonee caratteristiche. Nel caso di impianto ad acqua refrigerata, questo deve essere composto di una o più unità frigorifere, complete degli accessori inerenti, delle apparecchiature di funzionamento, controllo e sicurezza secondo le prescrizioni dell'I.N.A.I.L. e complete di dispositivo di acambio idonei allo smaltimento del calore sottratto all'ambiente.

Dovrà essere inoltre indicata la potenza, in Watt, alle condizioni reali di esercizio.

Tutte le tubazioni, dove necessario, dovranno essere isolate termicamente.

Per il macchinario frigorifero dovranno inoltre tenersi presenti le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- 1) l'impianto frigorifero dovrà, possibilmente, essere costituito anche in funzione della potenza da erogare, da uno o più gruppi compressori e, se conveniente, anche da un sistema di accumulo del freddo/serbatoio inerziale e ciò per consentire una opportuna regolazione e riserva;
- 2) l'impianto dovrà essere realizzato in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture edilizie; ed a tale riguardo i compressori saranno installati con opportuni dispositivi antivibranti. Gli eventuali motori e ventilatori dovranno essere il più possibile silenziosi;

- 3) l'impianto dovrà essere munito di apparecchiature elettriche di sicurezza atte a provocare l'arresto dei compressori per eccesso di pressione del fluido frigorigeno e per eccesso di abbassamento di temperatura dell'intermediario frigorifero. Inoltre dovrà essere costruito e munito se necessario e se rientra nel campo di applicazione di accessori in conformità con le norme dell'I.N.A.I.L.;
- 4) il fluido frigorigeno dovrà essere prescelto in relazione alla ubicazione della centrale frigorifera, alle prescrizioni degli organi competenti per la prevenzione infortuni ed incendi, ed alle norme vigenti sull'uso di gas frigorigeni, in particolare alla legge 549/93 e s.m.i. e alla norma UNI EN 378.

5 IMPIANTI BIOCLIMATICI

5.1 CALDAIE A CONDENSAZIONE.

Le caldaie a condensazione sono dispositivi che sfruttano quasi interamente l'energia contenuta nel combustibile, perché recuperano ed utilizzano il calore contenuto nei gas uscenti, di solito dispersi nell'ambiente. In questo modo raggiungono rendimenti che superano anche il 100%.

Con le caldaie a condensazione è possibile realizzare soluzioni impiantistiche a bassa temperatura ed elevata efficienza, con possibilità di integrazione con fonti rinnovabili.

Le caldaie a condensazione devono essere conformi ad una delle seguenti norme: UNI EN 89, UNI EN 15502-2-2, UNI EN 303-2.

La caldaia a condensazione sarà composta in genere da:

- scambiatore in lega d'alluminio-silicio;
- comando e controllo delle temperature tramite sensori;
- display con tastiera incorporata con la visualizzazione istantanea del funzionamento e dei codici guasti;
- ottimizzazione della combustione con regolazione della miscela aria comburente/gas;
- valvola di gas combinata;
- manometro;
- sfiato d'aria;
- valvola di sicurezza;

La condensa prodotta nelle caldaie di condensazione ha un basso valore pH e tende quindi a corrodere i materiali classici con cui sono costruite le normali caldaie. Le caldaie a condensazione devono essere costruite con materiali resistenti agli acidi contenuti nella condensa. Lo stesso requisito è richiesto anche dalle canne fumarie e dagli esalatori ad esse collegati.

5.2 POMPE DI CALORE.

La produzione del fluido vettore per la climatizzazione invernale ed estiva, potrà anche essere ottenuta da sistemi termodinamici del tipo "pompe di calore"; in particolare per le nuove costruzioni, sarà con tali sistemi possibile ottemperare alle prescrizioni relative alla produzione di energia da fonti rinnovabili come da legislazione vigente (D.Lgs 28/2011).

Valgono anche per gli impianti a pompa di calore le norme delle centrali frigorifere.

Le pompe di calore potranno essere del tipo ad aria-aria, aria-acqua, acqua-acqua, secondo le risultanze progettuali ed in funzione della disponibilità delle più idonee fonti di scambio (aria, acqua, geotermico, etc.).

Nel caso di riscaldamento invernale con pompe di calore, i corpi scaldanti dovranno essere adatti ad un funzionamento con acqua calda ad una temperatura che solitamente non supererà i 50 °C; il tutto in funzione della pompa di calore scelta, delle sue caratteristiche e della temperatura massima di produzione di acqua calda; in alcuni casi infatti la temperatura dell'acqua calda potrà anche essere di 70°C o superiore.

5.3 SOLARE TERMICO.

Gli impianti solari termici sono dispositivi che permettono di catturare l'energia solare, immagazzinarla e impiegarla in particolare per produrre acqua calda e riscaldamento di ambienti.

Il solare termico è impiegato soprattutto per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) e per il riscaldamento domestico.

Componente principale di un impianto solare termico è il collettore, che ha la funzione di assorbire la radiazione solare incidente e di trasformarla in calore. Il collettore è di norma composto da una piastra di metallo termicamente conduttivo, generalmente di rame, che viene verniciato nero oppure trattato con uno strato selettivo. Questo trattamento determina un alto grado di assorbimento unito ad una bassissima emissività della radiazione termica. Il calore sviluppato all'interno dell'assorbitore viene trasferito per induzione ad un liquido vettore che fluisce in tubi di rame e garantisce il trasferimento del calore dai collettori all'accumulo.

L'accumulo è costituito da un serbatoio di acqua coibentato, collegato ai collettori.

Tutti i moduli e le altre componenti installate devono essere conformi alla normativa vigente ed essere certificati da Istituti riconosciuti nell'Unione Europea e devono essere accompagnati da un manuale di installazione in lingua italiana. In particolare, i collettori dovranno soddisfare le prove di efficienza e di perdite di carico, previste dalle norme nonché la resistenza alle sovrappressioni, alle sovratemperature, agli shock termici, all'invecchiamento, alle azioni del vento, ai sovraccarichi dovuti alla neve e agli effetti della grandine, etc. Il dimensionamento dell'impianto solare deve essere fedele al progetto ed in generale deve rispettare le prescrizioni delle norme UNI EN 12975-1, UNI EN 12976-1, UNI EN12977-1.

Nello specifico:

- il sistema deve essere eseguito in modo da impedire la contaminazione dell'acqua calda sanitaria contenuta nel boiler; a tal fine dovrà possedere un opportuno trattamento anticorrosivo tipo teflonatura, ovvero smaltatura, vetrificazione o acciaio inox;
- l'appaltatore deve assicurare la resistenza alle temperature minime, descrivendo nella documentazione a corredo dell'impianto i metodi utilizzati. Le parti collocate all'interno devono essere installate in luoghi con temperatura superiore ai 0°C ed essere sufficientemente protette. Deve essere presa ogni prevenzione possibile per tener conto del deterioramento del liquido antigelo utilizzato a seguito del funzionamento del sistema in condizioni di sovra-temperatura;
- il sistema deve essere realizzato in modo da evitare che l'utente finale sia costretto a effettuare operazioni o interventi particolari nel caso in cui il sistema sia esposto a lungo ad alti livelli di insolazione, con conseguente aumento della temperatura del fluido termovettore. Se il sistema è dotato di un apparato in grado di espellere acqua calda dal serbatoio sostituendola con acqua di rete, ogni precauzione deve essere presa per evitare danneggiamenti al sistema, agli impianti preesistenti e alle persone;
- il sistema deve essere dotato di protezioni idonee ad impedire inversioni di flusso che incrementerebbero le perdite termiche ed in modo che ogni suo componente non ecceda la massima pressione di progetto. Ogni circuito chiuso deve essere dotato di valvola di sicurezza; le valvole di sicurezza utilizzate devono essere idonee alle condizioni operative del sistema;
- tutte le parti elettriche dell'impianto devono essere conformi alle normative elettriche vigenti. Se il fabbricato è dotato di un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, vi si dovranno collegare il collettore e/o le parti di supporto del collettore. Il circuito solare sarà comunque collegato a terra.

Particolare attenzione si presterà alla struttura di supporto dei collettori, in merito ai carichi strutturali che dovrà sostenere a causa dell'azione della neve e del vento.

Il libretto di impianto dovrà contenere:

- marca e modello del/i: collettore/i, dell'apparato di regolazione spinta (se esiste), del bollitore;
- garanzia di almeno 5 anni dei pannelli e bollitori;
- garanzia di almeno 2 anni degli accessori e dei componenti elettrici ed elettronici;
- certificazione di conformità dei pannelli solari alle norme UNI EN 12975 o UNI EN 12976;
- certificazione da un organismo di un Paese dell'Unione Europea;
- dichiarazione di conformità degli impianti ai manuali d'installazione dei principali componenti;
- ingombro e superficie captante netta dei pannelli;
- copertura fabbisogno in estate con insolazione media (%);
- copertura fabbisogno in inverno con insolazione media (%).

Esistono diversi tipi di impianti solari, in particolare:

- 1) **a circolazione naturale:** il fluido è costituito dall'acqua stessa che riscaldandosi sale per convezione in un serbatoio di accumulo (boiler), che deve essere posto più in alto del pannello. Dal boiler viene distribuita l'acqua alle utenze domestiche. Il circuito è aperto, in quanto l'acqua che viene consumata viene sostituita dall'afflusso esterno.
- 2) **a circolazione forzata:** è costituito da un circuito composto dai pannelli, da una serpentina posta all'interno del boiler e dei tubi di raccordo. Una pompa, detta circolatore, permette la cessione del calore raccolto dal fluido, in questo caso glicole propilenico, alla serpentina posta all'interno del boiler.

Il circuito è più complesso, dovendo prevedere un vaso di espansione, un controllo di temperatura ed altri componenti, ed ha un consumo elettrico dovuto alla pompa e alla centralina di controllo, ma ha una efficienza termica più elevata, visto che il boiler è posto all'interno e quindi meno soggetto a dispersione termica durante la notte o alle condizioni climatiche avverse.

- 3) **a svuotamento (drain back):** il sistema è analogo al quello a circolazione forzata, solo che l'impianto viene riempito e quindi usato solo quando è necessario o possibile. Se l'impianto ha raggiunto la temperatura desiderata, si svuota, oppure, se manca il sole, l'impianto non si riempie. Questo permette anche di aumentare il numero dei collettori solari. Unico vincolo risiede nella necessità di avere una pendenza minima tra il collettore e il serbatoio di raccolta.

6 IMPIANTI IDRICOSANITARI E DISCARICO

6.1 ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA

Generalità sull'alimentazione

L'alimentazione dell'acqua necessaria al fabbisogno dell'edificio dovrà derivare direttamente dall'acquedotto cittadino, a valle del contatore; il tutto con le modalità previste nel progetto.

In alcuni casi, la Stazione Appaltante preciserà, in mancanza di acquedotto cittadino, o in presenza di acquedotto con pressione e portata molto variabili o insufficienti, se l'alimentazione dovrà avvenire attraverso serbatoi di accumulo per acqua potabile o pozzo; nel caso di alimentazione da serbatoi di accumulo, questi dovranno avere i requisiti richiesti dalla norma UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti; nel caso di alimentazione da pozzo, questo, oltre a contenere acqua ritenuta potabile dalle Autorità competenti, dovrà essere conforme alla succitata norma UNI 9182.

Distribuzione

Dovrà essere adottata una distribuzione dell'acqua in grado di:

- garantire l'osservanza delle norme di igiene;
- assicurare la pressione e la portata di progetto alle utenze;
- limitare la produzione di rumori e vibrazioni.

La distribuzione dell'acqua dovrà essere realizzata con materiali e componenti idonei e deve avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione.

Le tubazioni costituenti la rete di distribuzione dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con materiale isolante, atto ad evitare il fenomeno di condensa superficiale.

È assolutamente necessario evitare il ritorno di eventuali acque contaminate sia nell'acquedotto che nella distribuzione di acqua potabile, mediante disconnettore idraulico.

Ogni distribuzione di acqua potabile, prima di essere utilizzata, dovrà essere pulita e disinfettata come indicato nelle norme UNI 9182.

Saranno installati adeguati organi di intercettazione lungo le distribuzioni.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

6.2 PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA

Generalità sulla produzione

Il fabbisogno di acqua calda sanitaria dovrà essere stabilito secondo la tipologia d'uso dell'edificio, che ne caratterizzerà la durata del periodo di punta dei consumi.

I sistemi di produzione dell'acqua calda potranno essere del tipo ad accumulo od istantanei.

I sistemi di accumulo potranno essere del tipo centralizzato o locali.

Distribuzione

La distribuzione dell'acqua calda dovrà avere le stesse caratteristiche di quella dell'acqua fredda.

Per gli impianti con produzione di acqua calda centralizzata, dovrà essere realizzata una rete di ricircolo in grado di garantire la portata e la temperatura di progetto indicativamente entro 15 s dall'apertura dei rubinetti.

La rete di ricircolo può essere omessa quando i consumi di acqua calda sono continui, o gli erogatori servono al riempimento complessivo inferiore a 50 m.

La temperatura di distribuzione dell'acqua calda, negli impianti con produzione centralizzata, non dovrà essere superiore a $48\text{ °C} + 5\text{ °C}$ di tolleranza, nel punto di immissione nella rete di distribuzione, come indicato nel D.P.R. 412/93 e s.m.i.

Le tubazioni delle reti di distribuzione e di ricircolo dell'acqua calda dovranno essere coibentate con materiale isolante di spessore minimo come indicato nella tabella I dell'allegato B del D.P.R. 412/93 e s.m.i. sopra citato. Saranno installati adeguati organi di intercettazione lungo le distribuzioni.

Le colonne di ricircolo dell'acqua calda dovranno essere collegate nella parte più alta del circuito.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

6.3 RETI DI SCARICO ACQUE USATE E METEORICHE

Generalità sull' recapito delle acque usate

Il recapito delle acque usate, in particolare nel caso di nuove realizzazioni, dovrà essere realizzato in conformità al regolamento d'igiene del Comune in cui è situato l'edificio; in particolare, per scarichi con presenza di olii o di grassi, dovrà essere previsto un separatore prima del recapito.

Ventilazione

Le colonne di scarico, nelle quali confluiscono le acque usate degli apparecchi, attraverso le diramazioni, dovranno essere messe in comunicazione diretta con l'esterno, per realizzare la ventilazione primaria. In caso di necessità, è consentito riunire le colonne in uno o più collettori di ventilazione.

Per non generare sovrappressioni o depressioni superiori a 250 Pa, nelle colonne e nelle diramazioni di scarico, l'acqua usata dovrà defluire per gravità e non dovrà occupare l'intera sezione dei tubi.

Dovrà essere realizzata una ventilazione secondaria per omogeneizzare le resistenze opposte al moto dell'aria dei vari componenti le reti di scarico, così come indicato nelle norme UNI EN 12056-1.

Reti di scarico acque meteoriche

Le reti di scarico delle acque meteoriche dovranno essere dimensionate tenendo conto dell'altezza di pioggia prevista nel luogo ove è situato l'edificio, la superficie da drenare, le caratteristiche dei materiali usati, la pendenza prevista per i tratti orizzontali, così come indicato nelle norme UNI EN 12056-3.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

6.4 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA

In generale, gli apparecchi sanitari anche se non previsti nelle opere progettate con gli impianti meccanici, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- robustezza meccanica;
- durabilità;
- assenza di difetti;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti;
- a resistenza alla corrosione (per usi specifici);
- adeguatezza alle prestazioni da fornire.

DI SEGUITO SI RIPORTANO LE CARATTERISTICHE DEGLI APPARECCHI.

Vasi

- dovranno essere conformi alla norma UNI EN 997 se di porcellana sanitaria ed alla UNI 8196 se di resina metacrilica.
- per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:
- tenuta d'acqua del sifone incorporato, visibili e di altezza non minore a 50 mm;
- superficie interne visibili completamente pulite dall'azione del flusso d'acqua comunque prodotto;
- nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso;
- sedili costruiti con materiale non assorbente, di conducibilità termica relativamente bassa, con apertura frontale quando montati in servizi pubblici.

Orinatoi

Se di materiale ceramico, dovranno essere conformi alle norme UNI 4543-1. Per le altre caratteristiche vale quanto indicato per i vasi.

Gli orinatoi dei servizi pubblici devono essere in grado di consentire anche l'evacuazione di materiali estranei di piccole dimensioni, quali mozziconi di sigarette, carte di caramelle e simili, senza provocare ostruzioni nei raccordi di scarico.

Lavabi

Dovranno essere conformi alla norma UNI EN 14688.

Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

- ogni punto deve essere agevolmente raggiungibile per la pulizia;
- il bacino di raccolta deve essere di conformazione tale da evitare la proiezione di spruzzi ed il ristagno di acqua al suo interno a scarico aperto.

Lavelli e pilozzi

Dovranno avere le stesse caratteristiche dei lavabi e cioè: dimensioni delle vasche e collocazione della rubinetteria tali da consentire la maneggiabilità del più grosso oggetto da sottoporre a lavaggio.

Vasche da bagno

Dovranno essere conformi alle norme UNI EN 198 se di resina metacrilica. Per tutti gli altri tipi i criteri di scelta sono:

- alimentazione di acqua tale da non contaminare, in ogni circostanza, la distribuzione dalla quale è derivata;
- conformazione del bacino di raccolta tale da impedire il ristagno di acqua al suo interno a scarico aperto;
- ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia.

Piatti doccia

Dovranno essere conformi alle norme UNI EN 14527 se di resina metacrilica. Per tutti gli altri tipi i criteri di scelta sono:

- piatto doccia o, più genericamente, superficie di ricevimento ed evacuazione dell'acqua non scivolosa;
- conformazione della superficie di ricevimento tale da impedire il ristagno di acqua a scarico aperto;
- ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia.

Bidet

Dovranno essere conformi alle norme UNI EN 14528, se di resina metacrilica. Per tutti gli altri tipi i criteri di scelta sono:

- ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia;
- nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso;
- alimentazione d'acqua realizzata in modo tale da non contaminare la distribuzione dalla quale è derivata.

Rubinetti di erogazione e miscelazione

I rubinetti singoli ed i miscelatori dovranno essere conformi alla UNI EN 200.

Tutti i tipi non normati devono avere le seguenti caratteristiche:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
- tenuta all'acqua nel tempo;
- conformazione dei getti tale da non provocare spruzzi all'esterno dell'apparecchio, per effetto dell'impatto sulla superficie di raccolta;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le posizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi, possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura fra la posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

Scarichi

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- inalterabilità;
- tenuta fra otturatore e piletta;

- facile e sicura regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (scarichi a comando meccanico).

Sifoni

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- autopulibilità;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- altezza minima del battente che realizza la tenuta ai gas di 50 mm;
- facile accessibilità e smontabilità.

Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra tubi di adduzione e rubinetteria)

I tubi metallici flessibili dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti.

Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
- indeformabilità in senso radiale alle sollecitazioni interne ed esterne dovute all'uso;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano i depositi;
- pressione di prova uguale a quella dei rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono ad una serie di norme, alcune specifiche in relazione al materiale, tra le quali: UNI EN ISO 10147, UNI EN ISO 9852, UNI EN ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 15875. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Rubinetti a passo rapido, flussometri (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- erogazione con acqua di portata, energia e quantità sufficienti ad assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

Cassette per l'acqua di pulizia (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- troppopieno di sezione tale da impedire, in ogni circostanza, la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio, sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento;
- spazi minimi di rispetto per gli apparecchi sanitari.

Per il posizionamento degli apparecchi, dovranno essere rispettate le indicazioni riportate nelle norme UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7 PRESCRIZIONI MATERIALI, ESECUZIONE LAVORI, VERIFICHE E PROVE

7.1 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali dell'impianto dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i. e nel D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i.

L'Appaltatore, dietro richiesta, ha l'obbligo di esibire alla Direzione dei Lavori, le fatture e i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali. Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

I materiali e loro posa in opera dovrà uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI, dell'UNI e delle tabelle UNEL o normative europee equivalenti. Tutti i componenti dovranno essere provvisti di marcatura CE.

Laddove siano utilizzati componenti per i quali è prevista l'omologazione tramite Marchi di conformità alle Normative italiane od europee questi ne devono essere provvisti. I Marchi riconosciuti in ambito CEE saranno considerati equivalenti.

La DL potrà autorizzare la fornitura e l'installazione di componenti offerti dall'Appaltatore privi di Marchi di qualità riconosciuti, purché costruiti a regola d'arte, dotati di certificati o attestati che la DL ritenga, a suo giudizio insindacabile, equipollenti alla dotazione di un Marchio, ovvero previo risultato positivo di prove e verifiche prescritte dalla DL ed a carico dell'Appaltatore presso laboratori universitari o appartenenti al sistema SIL.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Appaltatore è tenuto a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

Gli eventuali serbatoi, recipienti e apparecchiature in pressione dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti della relativa targa di collaudo e/o punzonatura, nonché della marcatura CE ai sensi del D. Lgs. 93/2000.

Tutti i componenti meccanici dovranno essere certificati e provvisti della marchiatura CE o di altro ente certificatore (marchiatura UNI per le tubazioni, ecc.).

Si indicano nel seguito alcune marche di riferimento delle forniture principali che si ritiene dispongano di modelli rispondenti alle caratteristiche tecniche elencate e alle esigenze del Committente.

L'Appaltatore è libero di scegliere nell'ambito delle marche elencate, in quanto esse saranno comunque accettate dalla DL, previa approvazione degli specifici articoli appartenenti alla marca prescelta. L'Appaltatore in sede esecutiva, è altresì libero di offrire modelli di marche diverse da quelle qui elencate purché equivalenti (per dimensioni, forma, caratteristiche, materiali costruttivi, prestazioni), che saranno però soggette all'approvazione della DL che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga, a suo giudizio insindacabile, di caratteristiche equivalenti nel senso sopra esposto:

PER IMPIANTI TERMOFRIGORIFERI, IDRICOSANITARI E AERAILICI:

- TUBI IN ACCIAIO NERO E ZINCATO: SERIE MEDIA
- TUBI IN RAME: KOPPER - KME - FRIGES - ISOCLIMA - SILMET
- TUBI IN MULTISTRATO: SYSTEM GOUP - GIACOMINI - ISOCLIMA - TUBIPLAST
- TUBI IN PEAD, PVC: SYSTEM GOUP - GEBERIT - IDROTHERM 2000
- ISOLAMENTI: ARMAFLEX - KFLEX - CLIMAPRODUCT-ISOVER-ecc.
- VALVOLE, COMPONENTI DI LINEA, VASI DI ESPANSIONE: SIEMENS - HONEYWELL - COSTER - SCHNEIDER - KSB - CALEFFI - ALFA VALVOLE - RBM - ZILMET, etc.
- COLLETTORI: CALEFFI - RBM, etc.
- CALDAIE E IMPIANTI SOLARI TERMICI: PARADIGMA - VIESSMANN - BUDERUS - JUNKERS, etc.
- CAMINI: WIERER - DINAK, etc.
- TERMINALI IDRONICI DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO: PARADIGMA - AERMEC - SABIANA - FONDITAL - GLOBAL
- POMPA DI CALORE: PARADIGMA - VIESSMANN - SAMSUNG - DAIKIN - HITACHI

- ACCUMULI INERZIALI E BOLLITORI ACS: SICC – PARADIGMA – PACETTI - CORDIVARI
- RACCORDI A PRESSARE PER TUBI IN RAME CON GAS REFRIGERANTE: BANNINGER
- UNITA' VENTILANTI: FCR – ROCCHEGGIANI – TROX - AIR CONTROL CLIMA, etc.
- TERMINALI DIFFUSIONE ARIA: ROCCHEGGIANI – TROX - AIR CONTROL CLIMA, etc.
- ASPIRATORE CENTRIFUGO DA PARETE/SOFFITTO: VORTICE – SOLER & PALAU – SIKU
- ELETTROPOMPE: GRUNDFOS – DAB - WILO – LOWARA
- TRATTAMENTO ACQUA: MANTA – CULLIGAN
- PROTEZIONI PASSIVE, CONDOTTI DI VENTILAZIONE, SIGILLATURE ANTINCENDIO: BI-FIRE, GLOBAL BUILDING, HILTI

PER IMPIANTI ELETTRICI E REGOLAZIONE:

- APPARECCHIATURE QUADRI ELETTRICI: ABB – TICINO – SCHNEIDER
- CAVI: PIRELLI CAVI – GENERAL CAVI – ARISTON CAVI
- TUBAZIONI ISOLANTI: GEWISS- INSET – BOCCHIOTTI - CANALPLAST
- CANALI IN MATERIALE PLASTICO: BOCCHIOTTI – GEWISS – CANALPLAST – INSET
- CANALI IN ACCIAIO ZINCATO: FEMI, CARPANETO

Inoltre la DL si riserva la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti o macchinari che, anche se già posti in opera, non abbiano ricevuto la previa approvazione di cui sopra, o per i quali, pur se già approvati ed anche eventualmente posti in opera, si verificasse che non rispondono appieno alle pattuizioni contrattuali o infine che siano comunque dalla DL ritenuti per qualità, lavorazione o altro, non adatti alla perfetta riuscita del lavoro (e quindi non accettabili).

In questo caso la DL potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinarne la sostituzione con altri rispondenti appieno, con tutte le spese di sostituzione a carico dell'Appaltatore (compresi anche smontaggio e rimontaggio), oppure operare all'Appaltatore una congrua riduzione di prezzo.

Se per difetti delle forniture e per le riparazioni, sostituzioni a parte di queste già in opera o per ritardi nella consegna o per altre cause imputabili all'Appaltatore fossero danneggiate o fosse necessario manomettere altre opere, le spese necessarie al ripristino di tutte le opere manomesse sono a carico dell'Appaltatore stesso.

7.2 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto e nel progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possano sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.

L'Appaltatore è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

7.3 CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 coordinato con il D.Lgs. 56/2017 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le

specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici dei cantieri della pubblica amministrazione - D.M. 11 gennaio 2017 (G.U. n.23 del 28 gennaio 2017).

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i.

Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appaltatore sono consentite sia in forma elettronica certificata (PEC) che cartacea, opportunamente tracciata dagli uffici preposti alla ricezione.

L'appaltatore dovrà dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali.

Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i;
- il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di materiale riciclato e/o recuperato da pre consumo, (intendendosi per quantità minima la somma dei due), misurato sul peso del prodotto finito.

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8 - 10%
Fibre in poliestere	60 - 80%		60 - 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Isolante riflettente in alluminio			15%

Verifica:

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite

- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti a pompa di calore dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/314/UE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal DM 07 marzo 2012 (G.U. n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per:

"Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento".

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato - Regioni 5.10.2006 e 7.02.2013.

Per tutti gli impianti aerulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780).

Verifica:

Relativamente all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica per le pompe di calore e per gli impianti di riscaldamento, nonostante le indicazioni della "Decisione 2007/742/CE e s.m.i." e della "Decisione 2014/314/UE", ad oggi non risultano emanati specifici Decreti relativi alle procedure da seguire; di conseguenza si esplicita che i componenti previsti progettualmente sono stati individuati tra quelli che possono garantire e/o dimostrare l'intento di preservare anche in fase di costruzione dell'apparecchiatura il rispetto della qualità ambientale. Le case produttrici individuate nel presente progetto si renderanno disponibili, ove richiesto, a dimostrare come organizzano la propria produzione per l'ottenimento del marchio comunitario di qualità ecologica.

Nel presente progetto l'utilizzo della Pompa di Calore è relativo esclusivamente al sistema di "generazione termofrigorifera"; il contenuto di gas refrigerante risulta minimo e le tubazioni che lo contengono hanno sviluppo limitato (esclusivamente in locale tecnico in copertura e all'esterno sul tetto); il fluido termovettore in circolazione per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti è "acqua".

Si precisa altresì che il gas refrigerante, anche in considerazione della destinazione d'uso dell'edificio (spogliatoi, spaccio bar e "uffici" società) non dovrà essere né tossico né infiammabile al fine di preservare le condizioni di sicurezza antincendio per la salvaguardia delle persone e dei beni.

Il generatore di calore a gas sarà del tipo a condensazione, in classe energetica A (secondo ERP), a basse emissioni Nox (in classe 6 secondo EN 15502-1). Come riportato nel progetto i diversi componenti dell'impianto saranno posizionati in idonei locali tecnici (al piano terra e al piano copertura); all'interno degli stessi sarà garantita l'accessibilità manutentiva ad ogni componente che lo richieda (con gli spazi e le modalità indicate nei manuali di uso e manutenzione forniti dai produttori dei componenti stessi). Gli spazi disponibili all'interno dei locali tecnici permetteranno anche l'eventuale sostituzione delle apparecchiature se danneggiate. Si precisa che nel progetto i circuiti distributivi sono stati idoneamente previsti in posizione tale da permettere gli interventi di ispezione e/o di manutenzione che si rendessero necessari (distribuzioni nei controsoffitti, nei locali tecnici, etc.).

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel UE o equivalente.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Impianti idrico sanitari

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), devono prevedere:

- l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni unità immobiliare
- prodotti "rubinetteria per sanitari" e "apparecchi sanitari" conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE e 2013/641/UE e loro modifiche ed integrazioni.

Verifica:

Nel progetto è stata prevista la contabilizzazione dell'acqua fredda sanitaria per le utenze dell'unità immobiliare relativa "all' Impianto sportivo dedicato al calcio a 7"; inoltre in centrale termica sono stati previsti ulteriori, contatori non fiscali, sul circuito di caricamento impianti e sul circuito di caricamento del boiler dedicato alla produzione di acqua calda sanitaria.

Relativamente a "rubinetteria per sanitari" e "apparecchi sanitari", non essendo stati previsti nel progetto impiantistico meccanico, si rimanda al progetto architettonico per la verifica della conformità ai criteri ecologici e prestazionali.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- un'altra etichetta ambientale di Tipo I conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamate;

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

7.4 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO (IN CORSO D' OPERA)

Durante l'esecuzione dell'appalto, il Direttore dei Lavori potrà richiedere all'Appaltatore l'esecuzione di tutte le prove e verifiche che riterrà opportune in officina e nelle zone di esecuzione dei lavori (ed eventualmente presso Enti o Istituti riconosciuti) al fine di verificare che le tipologie, caratteristiche e qualità dei materiali e delle prestazioni corrispondano alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori e alle modalità esecutive approvate con i disegni costruttivi. Tutti gli oneri per messa a disposizione di personale ed attrezzature sono a carico dell'Appaltatore. Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

La verifica e le prove preliminari di cui in seguito devono essere eseguite dal Direttore dei lavori in contraddittorio con la Ditta e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Se i risultati ottenuti, a giudizio del Direttore dei lavori, non saranno conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, il Direttore dei lavori potrà richiedere ogni necessario intervento e di conseguenza emetterà il relativo verbale di prova solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione, che da parte della Ditta siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

7.4.1 GENERALITA'

Con il termine "verifiche e prove preliminari" s'indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua e di tenuta, sia a freddo che a caldo, le prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste, ecc.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice procurare le apparecchiature ed i dispositivi di prova da utilizzarsi per prove e verifiche, corredati, se necessario, dei certificati di taratura redatti da un Istituto legalmente riconosciuto attestanti la classe di precisione dello strumento.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore e i risultati delle prove saranno riportati in un apposito verbale.

A titolo non esaustivo, sono indicate alcune delle operazioni da eseguire senza con questo escludere l'obbligo dell'Appaltatore di effettuarne altre che si rendessero necessarie.

Prova a freddo delle tubazioni:

- Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo seguendo le procedure indicate dalle normative vigenti di riferimento. Tale prova deve essere eseguita ad una pressione non minore a 1,5 volte a quella di esercizio e mantenuta almeno per 12 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino modifiche della pressione iniziale dovute a perdite rilevate attraverso l'esame a vista lungo le diverse condutture in corrispondenza di saldature o di derivazioni filettate o si riscontrino deformazioni o disallineamenti permanenti delle tubazioni o cedimenti dei supporti di sostegno ed ancoraggio.

Prova a caldo delle tubazioni:

- Dopo aver caricato e sfiato l'impianto e dopo aver alimentato i nuovi circuiti con il fluido termofrigorifero alla temperatura nominale, si dovrà eseguire una prova idraulica a caldo seguendo le procedure indicate dalle normative vigenti di riferimento. Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di esercizio e mantenuta almeno per 12 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino modifiche della pressione iniziale dovute a perdite rilevate o si riscontrino deformazioni o disallineamenti permanenti delle tubazioni o cedimenti dei supporti di sostegno ed ancoraggio.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico dell'Impresa, salvo deroghe concesse dalla DL su richiesta dell'Impresa stessa.

Verifica montaggio apparecchiature:

- Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta, come perfetta deve essere la tenuta delle giunzioni saldate-filettate-flangiate delle tubazioni di ogni genere;
- Sarà verificato che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente meccanico e/o elettrico sia regolare e corrispondente ai dati di progetto.

Prove di circolazione dei fluidi:

Le prove riguardano la circolazione del fluido termovettore. Le prove devono accertare:

- la perfetta tenuta delle tubazioni ed il mantenimento del loro assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione;
- l'eventuale corretto collegamento delle nuove distribuzioni a quelle esistenti, se previsto nelle lavorazioni, per garantire l'alimentazione di tutte le utenze esistenti servite;
- la possibilità di vuotare le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali;
- la corretta taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti;
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica.

7.4.2 IMPIANTO TERMICO E DI CONDIZIONAMENTO

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- a) verifica preliminare, intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- b) prova idraulica a freddo, se possibile a mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lett. c) e d).
Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;

- c) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti.
Dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lett. b), si distingueranno diversi casi, a seconda del tipo di impianto, come qui appresso indicato:
- ✓ per gli impianti ad acqua calda, portando a 85 °C la temperatura dell'acqua nelle caldaie e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti.
 - ✓ L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime con il suindicato valore massimo di 85 °C.
 - ✓ Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando in tutti, indistintamente, i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto;
 - ✓ per gli impianti a vapore, portando la pressione delle caldaie al valore massimo stabilito e mantenendolo per il tempo necessario come sopra indicato;
 - ✓ L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo della pressione nella caldaia.
 - ✓ Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando il vapore arrivi ai corpi scaldanti alla temperatura corrispondente alla pressione prevista e quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;
- d) per gli impianti di condizionamento invernale dell'aria, una volta effettuate le prove di cui alla precedente lett. c), si procederà ad una prova preliminare della circolazione dell'aria calda, portando la temperatura dell'acqua circolanti nelle batterie ai valori massimi previsti;
- e) per gli impianti di condizionamento estivo dell'aria, una volta effettuate le prove di cui alla precedente lett. c), si procederà ad una prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata, portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti alla massima potenza d'impianto prevista.

Per le caldaie a vapore o ad acqua surriscaldata e per il macchinario frigorifero, si devono effettuare le verifiche e prove in conformità con quanto prescritto dai vigenti regolamenti dell'I.N.A.I.L.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché, a suo giudizio, non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, la Direzione dei Lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte l'Appaltatore siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia di cui all'articolo relativo alla garanzia dell'impianto.

7.4.3 IMPIANTO IDRICO SANITARIO E DI SCARICO

La verifica e le prove preliminari di cui appresso, dovranno essere effettuate durante l'esecuzione delle opere e ad impianto ultimato, in modo che risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

1) Distribuzione dell'acqua:

- a) prove idrauliche a freddo, per le distribuzioni di acqua fredda e calda, da effettuarsi prima del montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc.;
- b) prova idraulica a caldo, per le sole distribuzioni di acqua calda con produzione centralizzata;
- c) prova di circolazione e coibentazione della rete di distribuzione di acqua calda, con erogazione nulla;
- d) prova di erogazione di acqua fredda;
- b) prova di erogazione di acqua calda;
- c) verifica della capacità di erogazione di acqua calda;
- d) verifica del livello di rumore.

Le prove e verifiche dovranno essere effettuate secondo le modalità indicate nelle norme UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti.

2) Reti di scarico:

- a) prova di tenuta all'acqua da effettuarsi in corso d'opera prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc.;
- b) prova di evacuazione;
- c) prova di tenuta degli odori;
- d) verifica del livello di rumore.

Le prove dovranno essere effettuate secondo le modalità indicate nelle norme UNI EN 12056-1-5.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra dovranno essere eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con la Ditta e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Se i risultati ottenuti, a suo giudizio, non saranno conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, la Direzione dei Lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7.4.4 ASSISTENZE ELETTRICHE

Si riportano, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le principali prove e verifiche che la DL si riserva di effettuare.

Controlli a campione delle misure e verifiche effettuate dall'Impresa (norma CEI 64-sezione 6):

- verifica di soglia di intervento dei relè differenziali (di nuova fornitura);
- verifica della resistenza di isolamento;
- verifica della continuità del conduttore di protezione.

Prove in cantiere sugli impianti eseguiti (in conformità alle guide CEI 64-13 e 64-14):

- verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi;
- verifica della corretta targhetatura delle apparecchiature interne ed esterne ai quadri elettrici;
- controllo per la rete adibita alla regolazione degli impianti che gli apparati non presentino segnalazioni di allarme dovute a guasti o anomalie funzionali, verifica della corrispondenza degli equipaggiamenti a quanto richiesto nel presente Capitolato, sia in termini di configurazioni che di prestazioni.

7.4.5 ASSISTENZE MURARIE

Si riportano, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le principali prove e verifiche che la DL può riservarsi di effettuare.

- Controlli opere sui tetti, coperture e locali tecnici accessibili (come da indicazioni progettuali):
 - ✓ verifica metodologia di staffaggio dell'unità esterna del sistema in pompa di calore per la produzione dell'energia termica e frigorifera;
 - ✓ verifica metodologia di staffaggio e fissaggio dei collettori solari termici;
 - ✓ verifica metodologia di demolizioni quali carotaggi, tracce, scassi per nicchie, e successivo ripristino al finito dei solai e delle parti divisorie e perimetrali interessate (garantendo ove necessario la compartimentazione REI esistente), necessari per la realizzazione delle distribuzioni impiantistiche.

7.5 VERIFICHE MINIME DI COLLAUDO DELLE OPERE

La verifica di collaudo, dovrà accertare che tutte le lavorazioni, forniture, le prestazioni, gli allacciamenti relativi agli impianti realizzati, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto previsto contrattualmente e quanto precisato nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche approvate nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Si evidenziano in particolare le seguenti verifiche da effettuarsi in sede di collaudo oltre a quelle ritenute necessarie a discrezione del collaudatore ove nominato:

7.5.1 IMPIANTI TERMICI – DI CONDIZIONAMENTO – IDRICOSANITARI E DI SCARICO

a) Rispondenza alle disposizioni di legge;

➤ Prova idraulica di circolazione.

Esecuzione, ad impianto ultimato, della prova idraulica a freddo e della tenuta dei circuiti. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;

➤ Prova corretta circolazione aria

Esecuzione, ad impianto ultimato, della prova della circolazione dell'aria alle utenze e della tenuta delle canalizzazioni. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino anomalie sulle portate d'aria.

➤ Prova corretta erogazione acqua fredda e calda sanitaria

Esecuzione, ad impianto ultimato, della prova di erogazione dell'acqua fredda e calda sanitaria dei rubinetti utilizzatori e dei tempi di erogazione dell'acqua calda sanitaria.

Si ritiene positivo l'esito della prova quando in tutti gli apparecchi sanitari non si verifichino anomalie di erogazione sia dell'acqua fredda sia dell'acqua calda.

➤ Prova corretto smaltimento delle acque usate (nere, grigie e saponate)

Esecuzione, ad impianto ultimato, della prova di scarico dell'acqua usata negli apparecchi utilizzatori (lavabi, lavelli, docce, WC, bidet, lavatrici, lavastoviglie, etc.).

Si ritiene positivo l'esito della prova quando in tutti gli apparecchi sanitari lo scarico permette lo smaltimento dell'acqua usata erogata a servizio dello stesso.

Per gli impianti ad acqua calda e fredda sanitaria, gli impianti termici, di condizionamento, di climatizzazione, di ventilazione, etc., si dovranno seguire le normative vigenti in materia oltre alle seguenti norme:

b) Legge n.46 del 5/3/1990 - Norme per la sicurezza degli impianti e successivo Regolamento di attuazione (per i soli articoli 8, 12, 16 non abrogati);

c) Norma UNI 9182 –Impianti di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda.

d) Norma UNI 12056 – Sistemi di scarico.

7.5.2 ASSISTENZE ELETTRICHE

a) Rispondenza alle disposizioni di legge;

b) Rispondenza alle norme CEI relative ai tipi di impianto descritti.

➤ Esame a vista

Dovrà eseguirsi un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme Generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferentisi all'impianto installato. Detto controllo dovrà accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista dovranno effettuarsi quelli relativi a:

✓ presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;

✓ identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

- Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione
Si dovrà verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.
Per cavi e conduttori si dovrà controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si dovrà verificare che i componenti siano dotati dei pertinenti contrassegni di identificazione ove prescritti.
- Verifica della sfilabilità dei cavi
Si dovrà estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica andrà eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalla norma CEI 64-8/1 ÷ 7 dovranno aggiungersi, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.
- Verifica delle protezioni contro i circuiti ed i sovraccarichi
Dovrà controllarsi che:
 - ✓ il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corti circuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
 - ✓ la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.
- Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti
Per la verifica della protezione contro i contatti diretti dovranno eseguirsi le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (CEI 64-8/1 ÷ 7).
Dovrà essere effettuata l'esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Andranno cioè controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si dovrà inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina.

7.5.3 ASSISTENZE MURARIE

a) Rispondenza alle disposizioni di legge;

- Prova corretta posa delle tamponature e/o sigillature di ripristino eventuali compartimentazioni REI.
Esecuzione, a lavorazione ultimata, della corretta tamponatura delle forometrie realizzate e delle aperture resesi necessarie per la posa degli impianti; il tutto anche con riguardo al mantenimento delle eventuali compartimentazioni antincendio esistenti. Si ritiene positivo l'esito della prova quando si riscontra la conformità della metodologia di posa rispetto alle specifiche di posa della casa produttrice del materiale effettivamente posato.

7.6 PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

È necessario sopprimere o drasticamente ridurre, le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto.

Le parti in movimento dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario.

Le apparecchiature dovranno essere montate su basamenti, staffe a muro, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti.

La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno sia inferiore a 1/3 della velocità di rotazione più bassa (in giri ed oscillazioni al minuto) del materiale supportato.

Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Se necessario le apparecchiature meccaniche dovranno essere fissate su un basamento in calcestruzzo pesante in modo che la sua inerzia possa limitare la ampiezza delle vibrazioni.

Fra basamento e struttura portante dovrà essere interposto un materassino resiliente, una lamina di piombo di spessore opportuno o dei supporti elastici. Le apparecchiature quali pompe, centrali di trattamento aria e ventilatori dovranno essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni. I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente, ove la tipologia di impianti da realizzare lo consenta, con giunti elastici in gomma o in metallo.

7.7 LIVELLO DI PRESSIONE SONORA

La presente specifica è destinata a servire da guida per la misura e l'accettazione del livello di pressione sonora negli ambienti occupati ed esterni all'edificio.

7.7.1 STRUMENTAZIONE, MODALITÀ E CRITERI DI MISURA

I fonometri da impiegarsi per il rilievo del rumore devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall'International Electrotechnical Commission" (IEC), standard 651 tipo 1, oppure dall'"American National Standards Institute" (ANSI), S1.4-1971 tipo 1.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:

31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000; Hz.

Il fonometro deve essere tarato mediante rilevazione all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

7.7.2 MODALITÀ GENERALI DI MISURA DEL RUMORE INTERNO

Viene qui preso in esame il rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio, sede del locale disturbato.

Il rumore va misurato secondo le prescrizioni della norma UNI 8199 ed in particolare collocando il microfono nelle posizioni in cui la zona viene maggiormente utilizzata, con specifico riferimento alle funzioni del locale stesso, ad almeno 1 m dalle pareti, ad altezza di 1,20 m dal pavimento, in modo da consentire una valutazione del livello sonoro all'interno dell'ambiente, significativo ai fini dell'individuazione del suo valore massimo.

Per ridurre od evitare i disturbi alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo di $\pm 0,5$ m nei due sensi.

7.7.3 RUMORE DI FONDO

Si definisce rumore di fondo il livello sonoro (prodotto anche dai rumori esterni) che, misurato nei tempi di normale utilizzo del locale, con l'impianto non in funzione, è superato per il 90% del tempo di osservazione, nelle posizioni di misura.

7.7.4 LIMITI DI ACCETTABILITÀ DEL LIVELLO SONORO

In ottemperanza a quanto previsto dalla legge n. 447/95 e dai dispositivi attuativi di cui al DPCM 14.11.97 e 5.12.97, il livello sonoro nei locali occupati dalle persone, misurato con gli impianti in funzione, non dovrà superare i limiti, misurati entrambi sulla scala "A" (con locale mediamente arredato ed in condizioni di uso normale).

Nel caso in cui tali valori vengano superati, l'Appaltatore dovrà provvedere ad eseguire, senza alcun onere per la Committente, tutte quelle opere di riduzione del rumore generato dagli impianti (antivibranti, silenziatori ecc..) necessari a ridurre il livello sonoro entro i limiti prefissati.

7.8 GENERALITA' DI POSA ISOLAMENTI TERMICI E DELLE FINITURE

Per le specifiche inerenti le diverse tipologie di circuiti (idraulici, gas refrigerante o aeraulici) si rimanda ai successivi capitoli specifici. In generale:

- e) Tutti gli isolamenti relativi a fluidi caldi dovranno essere realizzati in conformità delle vigenti normative sul contenimento dei consumi energetici (D.P.R. 412/93). 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. Gli spessori si intenderanno e saranno sempre misurati in opera. Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate (salvo specifiche indicazioni diverse) a 50°C.
- f) Tutti i materiali ed i manufatti isolanti dovranno essere ininflammabili (Classe Zero), o, al più, essere omologati su tutta la gamma con reazione al fuoco di classe 1 (documentata): non saranno ammessi materiali o manufatti con classe superiore ad 1. Lo stesso dicasi per le relative finiture esterne. Dovrà essere fornita la certificazione di conformità del materiale impiegato ai campioni omologati.
- g) Tutti gli isolamenti dovranno essere eseguiti in conformità alla norma UNI 10376, a perfetta regola d'arte, senza lasciare scoperta alcuna parte di superfici calde o fredde. Particolare cura dovrà essere posta nell'isolamento di superfici fredde, che dovrà garantire la massima tenuta alla migrazione di vapore ed impedire nel modo più assoluto la formazione di condensazione sia sulla superficie del componente isolato che sulla superficie dell'isolamento che infine al suo interno. Non saranno accettati sistemi di ancoraggio-supporto di tubazioni e/o isolamenti che possono consentire formazione di condensa e/o gocciolamenti. Sarà in ogni caso rifiutato l'impiego di lana di vetro o di roccia per l'isolamento di tubazioni o altri componenti convoglianti acqua fredda o refrigerata.
- h) La Ditta è tenuta, su semplice richiesta della D.L., ad eseguire campionature dei tipi e sistemi di isolamento: nessun compenso particolare o supplementare è dovuto al riguardo alla Ditta, mentre invece la Direzione Lavori potrà rifiutare i campioni che non risultino (per qualsiasi motivo) conformi al contratto, o non eseguiti secondo le regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato.
- i) La Direzione Lavori potrà rifiutare quegli isolamenti che, pur se già eseguiti, non risultino conformi ai campioni approvati, o che, comunque (anche se conformi a campioni approvati), non siano eseguiti secondo contratto o secondo le buone regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato. La Ditta è obbligata, in tal caso, alla demolizione degli isolamenti rifiutati ed al loro completo rifacimento nel modo corretto, il tutto a sua cura e spese, senza alcun onere per la Committente.
- j) E' obbligo della Ditta proteggere da danneggiamenti di qualsiasi tipo gli isolamenti già posti in opera (ad esempio per tubazioni a pavimento, nei sottotetti accessibili, nei controsoffitti, nelle tracce aperte a parete, etc.) in quanto non saranno accettati rappezzi o simili. Quindi la Ditta dovrà adottare tutti gli accorgimenti del caso (protezioni con teli di nylon, oppure con tavolati provvisori, o con malta a seconda dei casi);
- k) In generale per le tubazioni - guaina di polietilene espanso estruso a celle chiuse, con superficie esterna ricoperta da rivestimento protettivo antigraffio in PVC o alluminio, conduttività termica non superiore a quanto indicato sulle tavole progettuali (W/mK a 40°C), autoestinguente (max classe 1) e adatto a temperature di esercizio fra -40°C e + 100°C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore superiore a 4000 (da documentare); esente da CFC, HCFC. Verrà posto in opera infilandolo sulla tubazione, incollandolo sulle giunzioni di testa con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice e sigillandolo infine (previa accurata pulizia) con il proprio nastro adesivo isolante di spessore circa 3 mm, nello stesso materiale. Per le tubazioni convoglianti acqua fredda e refrigerata non è ammesso l'uso di isolamenti in lana di vetro (in ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda e refrigerata, l'isolamento termico non dovrà avere punti di discontinuità e non dovranno formarsi sulle superfici dei tubi, isolamenti o supporti, condensazioni e/o gocciolamenti);
- l) In generale per le tubazioni in rotolo con guaina isolante, con superficie esterna ricoperta da rivestimento protettivo antigraffio, specifiche per impianti di condizionamento utilizzando gas refrigerante (distribuzione gas/liquido), si ritengono idonei gli spessori e le caratteristiche dell'isolamento applicato, se lo stesso nell'apposita scheda tecnica risulta essere di tipo autoestinguente (max classe 1), adatto alle specifiche temperature di esercizio e con fattore di resistenza alla diffusione del vapore superiore a 4000 (da documentare).

8 SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTI DI IMPIANTO

8.1 COMPONENTI MECCANICI

La presente specifica è destinata a individuare nel seguito le principali caratteristiche dei componenti utilizzati negli impianti meccanici; tra questi risultano presenti anche quelli da installare nelle opere previste del presente appalto.

8.1.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO

Di seguito le principali tipologie di tubazioni in acciaio utilizzate negli impianti meccanici.

8.1.1.1 *Tubazione In Acciaio Nero*

La distribuzione dell'acqua ad uso riscaldamento e/o refrigerazione si possono usare tubazioni in acciaio nero.

Nell'utilizzazione per la distribuzione dell'acqua calda e refrigerata le tubazioni sono senza saldatura longitudinale (Mannesmann), in acciaio non legato serie normale UNI 10255 per diametri fino a DN 100 e UNI EN 10216-1 per diametri superiori o UNI EN 10217-1 per tubi saldati; tutte le tubazioni devono essere sottoposte a prova idraulica di tenuta alla pressione di 50 bar.

Le tubazioni sono complete di giunti di dilatazione opportunamente posizionati e dimensionati e materiali vari di consumo, staffe e collari di sostegno, verniciatura con due mani di vernice antiruggine e ogni accessorio.

Le giunzioni sono saldate o flangiate; per diametri minori di 1"1/4 sono ammesse giunzioni filettate. Le saldature devono essere effettuate con saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica o ad arco da personale specializzato; non sono ammesse saldature a bicchiere o interne e si deve prestare particolare cura a non ostruire la sezione di passaggio interna per i diametri più piccoli.

Le flange sono del tipo a saldare di testa UNI EN 1092-1 secondo la pressione nominale di esercizio; devono inoltre avere il gradino di tenuta secondo UNI EN 1092-1.

Le guarnizioni da usare sono del tipo Klingerit di spessore pari a 2 mm.

Le curve sono in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929 senza saldatura.

Sono vietate curve a spicchi o con raggio di curvatura tale da creare corrugamenti sia interni che esterni.

8.1.1.2 *Tubazione In Acciaio Zincato*

Per la distribuzione di acqua igienico sanitaria (sia calda che fredda) si possono adottare tubazioni in acciaio zincato.

Saranno del tipo in acciaio non legato senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 10255 serie media (ex UNI 8863) per tubazioni con diametro fino a DN 150, UNI EN 10216 per tubi senza saldatura in acciaio legato, zincate a bagno dopo la formatura secondo la UNI EN 10240.

La tenuta è realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE; nel caso in cui si utilizzo giunti del tipo Victaulic la tenuta è realizzata con guarnizione in gomma.

Sono ammesse giunzioni a pressione o clampate previa autorizzazione della D.L.. Le caratteristiche delle tubazioni e delle giunzioni utilizzate devono essere analoghe a quelle delle altre tipologie di tubazioni.

I collegamenti che debbano essere facilmente smontati devono essere eseguiti con bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo (vedi giunto Victaulic). I vari tratti vengono quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avviene per flangiatura, con bulloni pure zincati.

Nel caso di saldatura su tubazioni successiva alla loro posa in opera dovrà essere garantita la zincatura a freddo della tubazione. Le tubazioni a vista devono essere verniciate nei colori previsti dalle normative tecniche relative ai circuiti serviti.

8.1.2 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DELLE RETI PER TRASPORTO FLUIDI

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Sono previste pendenze minime dello 0,5% per ogni tubazione, in modo tale che in caso di svuotamento dell'impianto non si verifichino inconvenienti dovuti al gelo.

Le tubazioni dovranno essere dimensionate in maniera che la perdita di carico, distribuita lungo il circuito relativo al corpo scaldato più lontano dalla centrale risulti mediamente inferiore a 15 mm/m.

In opportuni punti alti delle distribuzioni devono essere installati sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvole di sfiato automatico o manuale; nei punti bassi si deve prevedere un sistema di scarico dell'acqua convogliabile: ciò anche se non menzionato nei documenti contrattuali.

Tutte le tubazioni devono essere posate con supporti e staffe che ne permettano la dilatazione ed in modo che siano garantite le regolari pendenze e con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio e l'esecuzione del rivestimento isolante e devono essere opportunamente sostenute, con particolare riguardo ai punti di giunzione con valvole, pompe, batterie ecc., in modo che in nessun caso il peso delle stesse gravi sulle flange di collegamento.

Tutti i circuiti devono essere inoltre equilibrati idraulicamente, inserendo se necessario, anche se non previsto dagli altri elaborati progettuali, valvole o diaframmi di taratura. Le tubazioni che passano attraverso i muri o pavimenti, devono essere protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento; le tubazioni che attraversino strutture con determinate caratteristiche REI di resistenza al fuoco dovranno essere trattate in modo da mantenere detta caratteristica REI.

Particolare attenzione deve posta nel mettere in opera le tubazioni senza svergolamenti, sformature e ponendole ad opportuna distanza da porte e da altre aperture.

Non si possono realizzare tagli tali da causare indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature devono essere eliminate dai tubi prima della posa in opera.

La piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro deve essere realizzata utilizzando un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni devono essere ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto.

Lo stesso dicasi per le aperture delle apparecchiature.

8.1.3 SALDATURA DI TUBAZIONI, FLANGE E CURVE - NORME PARTICOLARI

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè:

- spessore sino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura $1,5 \div 4$ mm;
- spessore superiore a 4 mm: bisellatura conica a 30° , distanza fra le testate prima della saldatura $1,5 \div 3$ mm in modo da assicurare uno scostamento massimo di $\pm 0,5$ mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.

Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione.

Gli elettrodi da usare per l'esecuzione delle saldature elettriche saranno esclusivamente quelli omologati dal RINA (Registro Italiano Navale ed Aeronautico) per l'impiego specifico.

Ogni saldatura dovrà essere punzonata, in posizione visibile, dall'esecutore. Non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura.

Si intende compreso negli oneri dell'Assuntore quanto segue:

- prelievo, su richiesta del Committente, a mezzo cannello, di campioni di saldatura, in quantità del 5%, che saranno controllati dal Committente;
- ripristino del tratto di tubo asportato, con applicazione di elemento di pari curvatura, naturalmente previa bisellatura c.s.d.

Il Committente farà eseguire a sua cura e spese, su ogni campione, il taglio e la spianatura per il controllo radiografico. In caso di insufficiente penetrazione o eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto il rifacimento della saldatura previa asportazione, con mola a disco, della saldatura difettosa. Se anche una sola saldatura, compresa nel 5% s.d., risultasse difettosa, dovrà essere eseguito, a totale carico dell'Assuntore, il controllo radiografico di un ulteriore 5% delle saldature eseguite, oltre al rifacimento di quelle difettose.

8.1.4 SUPPORTI, ANCORAGGI E INTELAIATURE PER TUBAZIONI

I supporti devono essere preventivamente studiati da parte della Ditta, ed i relativi disegni costruttivi devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione lavori. Non saranno accettate soluzioni improvvisate.

Il dimensionamento dei supporti deve essere effettuato in base a:

- peso delle tubazioni, valvole, raccordi, isolamento ed in genere di tutti i componenti sospesi;
- sollecitazione dovute a sisma, test idrostatici, colpo d'ariete o intervento di valvole di sicurezza;
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

In ogni caso la Ditta deve sottoporre a preventivo benestare della Direzione lavori i disegni esecutivi dettaglianti posizione e spinte relative ai punti fissi.

La posizione dei supporti deve essere scelta in base a dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica.

I supporti devono essere ancorati alle strutture con uno dei seguenti dispositivi:

- profilati ad omega;
- tasselli di espansione a soffitto;
- mensole alle pareti;
- staffe e supporti apribili a collare;
- barre filettate, fissate a soffitto, pavimento, etc..

In ogni caso i supporti devono essere previsti e realizzati in maniera tale da evitare la trasmissione di rumori e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture.

Le tubazioni metalliche in acciaio convoglianti fluidi caldi devono avere supporti che consentano i movimenti dovuti alla dilatazione termica. In particolare:

- supporti a pattino per diametri fino a DN 80;
- supporti a rullo per diametri oltre DN 80.

Le tubazioni in acciaio nero ed in acciaio inossidabile in esercizio caldo e coibentate possono essere sostenute da spezzoni di profilati (normalmente a T, dello stesso materiale della tubazione, saldati lungo la generatrice inferiore della tubazione) di appoggio diretto alle mensole o ai rulli di scorrimento, di tipo approvato e scelti in relazione al carico; i profilati dovranno avere altezza maggiore dello spessore dell'isolamento termico.

Per le tubazioni in esercizio caldo l'attraversamento dell'isolamento da parte del supporto a T deve essere realizzato in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento per movimenti di dilatazione termica della tubazione.

Gli spezzoni di profilato devono avere lunghezza tale da assicurare un appoggio sicuro sull'eventuale rullo sottostante, sia a caldo che a freddo.

L'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Le tubazioni convoglianti fluidi freddi coibentate devono essere sostenute in maniera da evitare la formazione di condensa e gocciolamenti. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento e si dovranno prevedere gusci semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata e sostenuti con profilati a T realizzati in maniera analoga a quanto precedentemente descritto, con le seguenti differenze: l'eventuale rullo di scorrimento rispetto al supporto sarà in PTFE e il profilato a T non sarà saldato al tubo, ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo già isolato (fissaggio con bulloni laterali).

Per le tubazioni singole, supporti, staffaggi e mensolame saranno preferibilmente in acciaio zincato, del tipo modulare, componibile, prefabbricato con collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.: fra collare e tubo sarà interposto uno strato di materiale isolante, sia per consentire piccoli movimenti reciproci dei due elementi, che per evitare trasmissioni di vibrazioni, che infine (per tubi convoglianti fluidi freddi) per evitare sul collare formazione di condensa e/o gocciolamenti.

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redigere i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua fredda e refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro a U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in murature mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o S.A.

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

Tutte le parti di supporti e staffaggi in ferro nero saranno verniciate con due mani di antiruggine di tinta diversa.

Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

8.1.5 GIUNTI DI DILATAZIONE

Negli impianti con reti di distribuzione a sviluppo limitato, le dilatazioni termiche delle tubazioni sono in genere assorbite dall'elasticità "naturale" delle reti stesse.

Tale elasticità dipende prevalentemente dal numero e dal tipo di curve presenti nella rete che si deformano facilmente assorbendo in modo "naturale" l'allungamento e l'accorciamento delle tubazioni. Le curve che meglio assorbono le dilatazioni sono quelle con diametro ridotto ed elevato raggio di curvatura. Al contrario, negli impianti a grande sviluppo, si deve provvedere alla messa in opera di appositi compensatori di dilatazione che possono essere di tipo naturale o artificiale.

I compensatori naturali, sono ottenuti con tratti rettilinei e con curve delle stesse tubazioni che costituiscono le reti di distribuzione.

I più comunemente usati sono quelli con forma geometrica a U, L e Z.

I compensatori artificiali sono invece dispositivi meccanici, deformabili con facilità, appositamente costruiti per assorbire le dilatazioni termiche delle tubazioni.

Commercialmente sono disponibili nei seguenti tipi:

- in gomma;
- a soffietto metallico;
- a telescopio;
- a tubo flessibile.

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si deve tenere conto delle dilatazioni dei tubi. Prima dell'inizio dei relativi lavori si deve eseguire il calcolo dei giunti di dilatazione e dei relativi punti fissi.

La pressione nominale dei compensatori non deve mai essere inferiore a PN 10 e comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

8.1.6 VERNICIATURA

Tutte le tubazioni, i supporti ed i manufatti in ferro o lamiera di acciaio, saranno protetti da due mani di vernice antiruggine a base di olio fenolico, di colore nettamente diverso.

La prima mano sarà vernice di colore grigio, la seconda mano sarà vernice nei colori previsti dalla normativa vigente per il fluido trasportato, tali vernici saranno diluite con diluente in percentuale del 4% in estate e del 7% in inverno.

L'impiego sarà di 1 Kg. di prodotto ogni 4 mq circa di superficie.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernici adeguate alle condizioni di esercizio.

8.1.7 PROVA DELLE CONDUTTURE

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti e prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione saranno collaudate idraulicamente e provate a tenuta.

Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar la pressione di prova deve essere 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio; per pressioni maggiori la prova idraulica deve essere eseguita ad una pressione superiore di 6 bar rispetto a quella d'esercizio.

Quindi, le pressioni di collaudo in campo pc, per le tubazioni con funzionamento a pressione sono riferite alla pressione di esercizio pE, esse dovranno comunque risultare $p_c = 1,5 p_E$ (salvo valori indicati dal costruttore o per impieghi particolari qualora tale pressione sia difficilmente raggiungibile, sempreché detto valore risulti superiore a $p_E + 2$ (kgf/cm²), valore limite inferiore per le pressioni pc.

Il periodo di prova è pari a 12 (dodici) ore, salvo diverse indicazioni del costruttore compensate da eventuali maggiori pressioni; durante tale periodo deve essere eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova si considera superata se il manometro di controllo non rivela cadute di pressione per tutto il tempo stabilito.

Dopo tale prova le tubazioni saranno soffiate e lavate: ciò allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc., per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

Il riempimento dell'impianto deve essere effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

8.1.8 ISOLAMENTO TUBAZIONI

L'isolamento delle tubazioni dovrà essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 e successive modificazioni ed integrazioni, relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, essere eseguito per ogni singolo tubo solo dopo aver completato le prove di tenuta e dopo l'approvazione delle stesse da parte della Direzione Lavori.

Per le tubazioni adducenti acqua refrigerata o fredda deve essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni. Inoltre devono essere isolati anche valvole, pompe, accessori di linea.

Gli spessori dell'isolamento sono dedotti dalla tabella seguente. I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella seguente, vanno moltiplicati per 0,5. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella seguente, vanno moltiplicati per 0,3.

conduttività termica	diametro esterno tubazione [mm]					
W/m °C	<20	20-39	40-59	60-79	80-99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

La tipologia di isolamento da utilizzare è la seguente:

tubazioni di acqua calda spessori di isolamento fino a 40 mm

elastomero

tubazioni di acqua calda spessori di isolamento >40 mm

lana di roccia

quindi per tubazioni all'esterno si utilizzerà lana di roccia per diametri superiori a 2", per tubazioni poste all'interno degli edifici si utilizzerà esclusivamente elastomero espanso.

tubazioni di acqua refrigerata spessori di isolamento fino a 40 mm elastomero
tubazioni di acqua refrigerata spessori di isolamento >40 mm polistirolo
quindi per tubazioni all'esterno si utilizzerà polistirolo per diametri superiori a DN 100, per tubazioni poste all'interno degli edifici si utilizzerà esclusivamente elastomero espanso.

8.1.8.1 Isolamento In Elastomero Espanso

L'isolamento termico per tubazioni di acqua calda e refrigerata sarà realizzato in guaina in elastomero espanso a cellule chiuse, completo di barriera al vapore, autoestinguente classe 1 di reazione al fuoco, di spessore conforme alle prescrizioni del DPR 412/93 e s.m.i.; la conduttività termica deve essere non superiore a 0,040 W/mK. L'isolamento comprende curve, valvole, giunti, pezzi speciali, pompe. Il rivestimento di questi elementi sarà continuo ed eseguito per ogni singolo elemento solo dopo aver completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento forma un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue.

Tale isolamento deve essere rivestito con lamierino di alluminio ribordato e sigillato nei tratti ubicati all'esterno, mentre nei tratti a vista interni e nelle centrali si potrà adottare un rivestimento in laminato plastico tipo Isogenopack. Il rivestimento dovrà prevedere la finitura con appropriati adesivi per la congiunzione dei lembi, fascette di fissaggio, colle od altro materiale per il fissaggio compatibile con le indicazioni del costruttore sia del rivestimento che dell'isolamento.

8.1.8.2 Isolamento In Lana Di Roccia

Gli isolamenti in lana di roccia saranno eseguiti con le seguenti modalità:

- coppelle in lana di roccia autoestinguente classe 1 di reazione al fuoco, applicate a giunti sfalsati e strettamente accostati;
- legatura con filo di ferro zincato ogni 300 mm;
- rivestimento con cartone ondulato;
- rivestimento esterno con laminato plastico tipo Isogenopack o alluminio nei tratti esterni o di centrale termica.

Finitura delle testate con fascette di alluminio.

8.1.8.3 Isolamento Con Polistirolo

Gli isolamenti in coppelle in polistirolo espanso saranno eseguiti con le seguenti modalità:

- coppelle in polistirolo espanso di spessore non inferiore a 30 mm., di densità non inferiore a 25 kg/m³, applicate a giunti sfalsati e strettamente accostati con sigillatura delle giunzioni con catrame a freddo;
- rivestimento con carta bitumata e bende viniliche con giunti longitudinali e trasversali sfalsati, sovrapposti di almeno 4 cm ed incollati in via permanente per realizzare la barriera al vapore;
- rivestimento con alluminio nei tratti esterni o di centrale termica.

8.1.9 TUBAZIONI IN RAME

Sono fornite allo stato crudo o allo stato ricotto; nel primo caso sono commercializzati solo in verghe; allo stato ricotto sono invece disponibili in verghe e in rotoli che possono anche risultare preisolati.

Sono disponibili con protezione contro la corrosione ottenuta mediante rivestimento della tubazione con guaine in PVC con superficie interna a sviluppo "stellare".

Il tubo di rame sarà prodotto ed indelebilmente marcato nel pieno rispetto delle normative europee di riferimento. Lo standard di pulizia totale (residui solubili e non solubili), in quanto tendente a zero, sarà ampiamente al di sotto dei limiti imposti dalla normativa di riferimento.

Possono essere impiegate, in funzione delle certificazioni e indicazioni riportate sulle specifiche schede tecniche fornite dalla casa produttrice delle stesse, per impianti termici, idrici, con gas compressi e impianti di condizionamento/climatizzazione utilizzanti anche gas refrigeranti.

Di seguito i principali dati tecnici:

- Lega: Cu DHP CW024A (Cu: 99,9% min. P: 0,015 ÷ 0,040%)
secondo UNI EN 1412,
- Dimensioni e Tolleranze: UNI EN 1057, UNI EN 12735-1,
- Rugosità assoluta e.: e. = 0,0015 mm (basse perdite di carico)
- Coeff. dilatazione termica lineare: 0,0168 mm/m °C

- Conduttività termica: a 20 °C = 364 W/m °C
- Dilatazione termica: $\cong 1,2$ mm/m con $\Delta T = 70$ °C
- Assoluta impermeabilità ai gas
- Resistente ai raggi UV
- Stato fisico "ricotto" per tubi in rotolo: R 220, secondo UNI EN 1057
- Stato fisico "duro" per tubi in verga: R 290, secondo UNI EN 1057
- Residuo carbonioso (tubi in rotoli): $C < 0,06$ mg/dm²
(rispetto a $C \leq 0,20$ mg/dm² previsto dalla norma UNI EN 1057)

Il singolo tubo viene sottoposto, in fase di produzione, a un trattamento di passivazione e stabilizzazione della parete interna, che lo rende assolutamente affidabile nel rispetto dei parametri di potabilità previsti dalla normativa Europea in materia di acque potabili trasportate (Direttiva Europea 98/83 e D.L.31/01); l'entrata in vigore della Direttiva Europea 98/83/CE, in materia di acque destinate al consumo umano, ha posto in evidenza il problema dell'idoneità dei materiali utilizzati per i vari componenti dell'impianto idrico, al fine di garantire inalterata la qualità dell'acqua potabile distribuita. Le tubazioni saranno fabbricate secondo il D.P.R. 1095/68 e saranno conformi al D.M. 174/04 (G.U. 166 del 17/07/04) che definisce le condizioni alle quali devono rispondere i materiali a contatto con l'acqua potabile.

I collegamenti fra tubo e tubo, le giunzioni, i pezzi speciali quali curve, tee, croci, etc., sono eseguiti con raccordi a saldare e/o a pressare conformemente alle prescrizioni, certificazioni e indicazioni riportate sulle schede tecniche dei rispettivi produttori e alle normative di riferimento (giunzioni saldobrasate di tipo dolce o forte tramite raccordi a saldatura capillare rispondenti alle norme UNI EN 1254, con saldanti e deossidanti in base alle caratteristiche chimico-fisiche e destinazione d'uso del fluido convogliato o giunzioni con raccordi a pressare di tipo idoneo alla destinazione d'uso, etc.).

Nei collegamenti sotto traccia i collegamenti devono essere realizzati in unico pezzo.

Nel caso di utilizzazione per la distribuzione di gas compressi le tubazioni devono essere preventivamente lucidate e sgrassate.

Ogni singolo tubo riporterà la marcatura CE secondo quanto prescritto dalla norma EN 1057 in ottemperanza alle direttive Europee 89/106/CEE (CPD) e 97/23/CE (PED).

8.1.9.1 *Tubazione in rame in rotolo - acqua potabile fredda e combustibili liquidi e gassosi.*

Tubo prodotto secondo la norma UNI EN 1057 rivestito in fase di produzione con una speciale guaina stellare in cloruro di polivinile (PVC). Fabbricato secondo il D.P.R. 1095/68, è conforme al D.M. 174/04 (G.U. 166 del 17/07/04) che definisce le condizioni alle quali devono rispondere i materiali a contatto con l'acqua potabile. Con comprovate proprietà batteriostatiche, che ne fanno il materiale particolarmente idoneo per le reti idrico-sanitarie, al fine di prevenire le proliferazioni batteriche come la Legionellosi. L'assoluta impermeabilità ai gas ne consente anche l'impiego per il trasporto di combustibili liquidi e gassosi.

Tubo sottoposto, in fase di produzione, a un trattamento di passivazione e stabilizzazione della parete interna che lo rende assolutamente affidabile, nel rispetto dei parametri di potabilità previsti dalla normativa Europea in materia di acque potabili trasportate (Direttiva Europea 98/83 e D.L. 31/01).

Il tubo di rame presenta un residuo carbonioso $C < 0,06$ mg/dm² di molto inferiore di quello previsto dalla norma UNI EN 1057 cge stabilisce un contenuto di carbonio $C \leq 0,20$ mg/dm².

Rivestimento in resina polivinilica stabilizzata di spessore min. 1,5 mm a sezione stellare che garantisce riduzione o eliminazione di antiestetische e non igieniche macchie di umidità sulle pareti, permette l'assorbimento delle piccole dilatazioni termiche e protegge contro danneggiamenti causati da urti durante il trasporto e la posa in cantiere.

Rivestimento esterno colore: bianco.

8.1.9.2 *Tubazione in rame in rotolo - combustibili liquidi e gassosi - riferimento posa interrata.*

Tubo di rame prodotto secondo la norma UNI EN 1057 rivestito in fase di produzione con una speciale guaina a sezione piena (non stellare) in cloruro di polivinile (PVC) a norma UNI 10823 e fabbricato secondo D.P.R. 1095/68. Le proprietà della tubazione in termini di punto di fusione, resistenza al fuoco e alla pressione, di impermeabilità ai gas e assoluta tenuta delle brasature e delle giunzioni, diventano indispensabili nel caso della distribuzione domestica del gas combustibile, dove le garanzie di sicurezza risultano irrinunciabili e obbligatoriamente previste dalle norme tecniche e dalle disposizioni di legge.

Tubo sottoposto, in fase di produzione, a un trattamento di passivazione e stabilizzazione della parete interna che lo rende assolutamente affidabile, nel rispetto dei parametri di potabilità previsti dalla normativa Europea in materia di acque potabili trasportate (Direttiva Europea 98/83 e D.L. 31/01).

Il tubo di rame presenta un residuo carbonioso $C < 0,06 \text{ mg/dm}^2$ di molto inferiore di quello previsto dalla norma UNI EN 1057 cge stabilisce un contenuto di carbonio $C \leq 0,20 \text{ mg/dm}^2$.

Rivestimento in resina polivinilica stabilizzata. Il rivestimento protegge dagli attacchi esercitati dall'esterno dai materiali da costruzione (per es. cemento a presa rapida) e dai danneggiamenti causati da urti durante il trasporto in cantiere.

Il rivestimento permette l'utilizzo nel campo delle tubazioni interrate, come indicato dalla stessa norma UNI 10823: "il rivestimento è ottenuto attraverso estrusione, senza saldatura, in continuo, esternamente e internamente liscio, con spessore nominale uniforme, aderente alla parete esterna del tubo di rame per tutta la sua superficie per garantire assenze di sacche d'aria residua e impedirne lo sfilamento". Viene testato in linea al fine di garantire la resistenza elettrica d'isolamento che, come prevede la norma UNI 10823, deve essere uguale o maggiore di $100 \text{ M}\Omega\text{m}^2$.

Rivestimento esterno colore: giallo.

8.1.9.3 *Tubazione in rame in rotolo - combustibili liquidi e gassosi - rif. Posa in muratura.*

Tubo di rame prodotto secondo la norma UNI EN 1057, rivestito in fase di produzione con una speciale guaina in polietilene con struttura a cellule chiuse a bassa densità, fabbricato nelle misure previste dalla UNI CIG 7129. Grazie alla particolarità del rivestimento, coestruso in continuo sul tubo di rame, e alla presenza di distanziatori avvolti in senso elicoidale rispetto all'asse del tubo, è particolarmente indicato al trasporto di combustibili liquidi e gassosi, nelle strutture murarie ove si renda necessario l'utilizzo di tubi-guaina non metallici, quindi per l'attraversamento di muri perimetrali, intercapedini e/o solette (senza la necessità di applicare un'ulteriore contro guaina).

La norma UNI CIG 7129 per l'attraversamento di muri pieni, muri di mattoni forati e pannelli prefabbricati prevede la protezione del tubo senza giunzioni o saldature con tubo guaina passante murato con malta di cemento. Quest'ultimo può essere costituito da un tubo metallico o da un tubo in plastica non propagante fiamma (classe 1) avente diametro interno maggiore di almeno 10 mm del diametro esterno della tubazione gas.

La speciale guaina che non subisce alterazioni durante la fase di curvatura, risulta dotata di speciali distanziatori avvolti in senso elicoidale rispetto all'asse del tubo che, oltre a rendere la guaina solidale al tubo di rame, consente di aumentarne la solidità e mantenere costante l'intercapedine d'aria agevolando una curvatura facile e precisa senza ridurre la sezione di passaggio.

Tubo sottoposto, in fase di produzione, a un trattamento di passivazione e stabilizzazione della parete interna che lo rende assolutamente affidabile, nel rispetto dei parametri di potabilità previsti dalla normativa Europea in materia di acque potabili trasportate (Direttiva Europea 98/83 e D.L. 31/01).

Il tubo di rame presenta un residuo carbonioso $C < 0,06 \text{ mg/dm}^2$ di molto inferiore di quello previsto dalla norma UNI EN 1057 cge stabilisce un contenuto di carbonio $C \leq 0,20 \text{ mg/dm}^2$.

Il rivestimento esterno in polietilene a cellule chiuse a bassa densità, non infiammabile di classe 1, permette di proteggere il tubo dagli attacchi esercitati dall'esterno dai materiali da costruzione (es. cemento a presa rapida) e dai danneggiamenti causati da urti durante il trasporto in cantiere. È conforme al reg. CEE/ UE 2037/2000 ed ha un comportamento al fuoco di classe 1 secondo D.M.26/06/84.

Rivestimento esterno colore: giallo.

8.1.9.4 *Tubazione in rame in rotolo - acqua potabile calda, fredda e riscaldamento.*

Tubo di rame prodotto secondo la norma UNI EN 1057, preisolato in fase di produzione con polietilene espanso con struttura a cellule chiuse di dimensioni regolari e distribuite uniformemente. La guaina isolante è inoltre protetta esternamente da una particolare pellicola in polietilene. Isolato secondo Legge 10/91 e relativo decreto di attuazione (D.P.R.412/93). La guaina isolante è prodotta nel pieno rispetto del Regolamento Europeo CEE/UE 2037/2000 che impone l'utilizzo di guaine coibenti espanse senza l'impiego di CFC e HCFC, gas nocivi per la salute e l'ambiente. Il procedimento di produzione assicura l'assoluta aderenza della guaina isolante alla parete esterna del tubo di rame, in modo da evitare la formazione di intercapedini che agiscono negativamente sulla capacità di isolamento termico. Il processo di produzione del tubo, rivestito direttamente in linea, garantisce l'assoluta malleabilità del prodotto e la facilità di posa in opera.

Tubo con comprovate proprietà batteriostatiche, che ne fanno il materiale idoneo per reti idrico-sanitarie, al fine di prevenire la proliferazione batterica come la Legionellosi, fabbricato secondo il D.P.R.1095/68 ed è conforme al D.M.174/04 (G.U. 166 del 17/07/04) che definisce le condizioni alle quali devono rispondere i materiali a contatto con l'acqua potabile.

Tubo sottoposto, in fase di produzione, a un trattamento di passivazione e stabilizzazione della parete interna che lo rende assolutamente affidabile nel rispetto dei parametri di potabilità previsti dalla normativa Europea in materia di acque potabili trasportate (Direttiva Europea 98/83 e D.L. 31/01).

Il tubo di rame presenta un residuo carbonioso $C < 0,06 \text{ mg/dm}^2$ di molto inferiore di quello previsto dalla norma UNI EN 1057 cge stabilisce un contenuto di carbonio $C \leq 0,20 \text{ mg/dm}^2$.

La guaina isolante è in PE espanso a cellule chiuse (conduttività termica a 40°C : $\lambda \leq 0,040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$. - densità media del rivestimento: 30 kg/m^3 - Spessore del rivestimento: $6,5/9 \text{ mm}$) con pellicola esterna in polietilene di color verde e corrugata in superficie.

Il rivestimento ha comportamento al fuoco di classe 1 secondo D.M. 26/06/84.

Rivestimento esterno colore: verde.

8.1.9.5 *Tubazione in rame in rotolo - refrigerazione e liquidi termovettori imp. Multifunzione.*

Tubo di rame prodotto secondo la norma UNI EN 12735-1 (e ASTM B68/M), preisolato in polietilene espanso a cellule chiuse di dimensioni regolari e distribuite uniformemente (UNI EN 14114). Viene distribuito in rotoli, aventi le dimensioni del diametro del tubo in millimetri. La guaina isolante è prodotta nel pieno rispetto del Regolamento Europeo CEE/UE 2037/2000 che impone l'utilizzo di guaine coibenti espanse senza l'impiego di CFC e HCFC, gas nocivi per la salute e l'ambiente. Lo spessore della guaina è inoltre dimensionato in modo tale da soddisfare le molteplici esigenze di questo settore di applicazione. In considerazione della particolare specificità del campo di utilizzo, una attenzione speciale è rivolta alla pellicola protettiva esterna in polietilene volta ad impedire la formazione di condensa sulla parete esterna del prodotto.

La superficie interna del tubo di rame si presenta lucida, pulita ed asciutta, caratteristiche fondamentali di un prodotto normalmente reperibile sul mercato per utilizzo industriale. Questa peculiarità permette di ottenere un sistema integrato con gli elementi terminali dell'impianto. La particolare pulizia interna del tubo è salvaguardata dalla chiusura delle estremità di ciascun rotolo mediante tappi, direttamente in fase di produzione.

Rivestimento in polietilene espanso a cellule chiuse (con valore medio del fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo " μ " superiore a 13000 - densità media del rivestimento: 33 kg/m^3) con comportamento al fuoco di classe 1 secondo D.M. 26/06/84.

Rivestimento esterno colore: bianco/grigio chiaro.

8.1.9.6 *Tubazioni in rame in rotolo - condizionamento e trasporto gas frigoriferi.*

Tubo di rame prodotto secondo la norma UNI EN 12735-1, preisolato in polietilene espanso a cellule chiuse di dimensioni regolari e distribuite uniformemente (UNI EN 14114). Viene distribuito in rotoli. Il diametro del tubo di rame, come previsto dalla norma UNI EN 12735-1, è espresso in pollici. La guaina isolante è prodotta nel pieno rispetto del Regolamento Europeo reg. CEE/UE 2037/2000 che impone l'utilizzo di guaine coibenti espanse senza l'impiego di CFC e HCFC, gas nocivi per la salute e l'ambiente. Lo spessore della guaina è inoltre dimensionato in modo tale da soddisfare le molteplici esigenze di questo settore di applicazione. In considerazione della particolare specificità del campo di utilizzo, un'attenzione speciale è rivolta alla pellicola protettiva esterna in polietilene volta ad impedire la formazione di condensa sulla parete esterna del prodotto.

Il tubo si contraddistingue inoltre per dei valori di eccentricità particolarmente ridotti, caratteristica molto importante per l'operazione di cartellatura.

L'eccentricità definisce la distanza tra il centro della circonferenza esterna e quello della circonferenza interna; un'eccentricità pari a zero si ha quando i due centri coincidono perfettamente, mentre la presenza di eccentricità comporta una variazione dello spessore di parete tanto maggiore quanto più essa è elevata.

La superficie interna del tubo di rame si presenta lucida, pulita ed asciutta, caratteristiche fondamentali di un prodotto normalmente reperibile sul mercato per utilizzo industriale. Questa peculiarità permette di ottenere un sistema integrato con gli elementi terminali dell'impianto. La particolare pulizia interna del tubo è salvaguardata dalla chiusura delle estremità di ciascun rotolo mediante tappi, direttamente in fase di produzione. Rivestimento in polietilene espanso a cellule chiuse (con valore medio del fattore di

resistenza alla diffusione del vapore acqueo " μ " superiore a 14000 - densità media del rivestimento: 33 kg/m³ – ottima resistenza agli agenti chimici esterni) con comportamento al fuoco di classe 1 secondo D.M.26/06/84.

Rivestimento esterno colore: bianco/grigio chiaro.

8.1.9.7 *Tubazioni in rame – trasporto gas per aria condizionata, imp. Vrv-vrf-multisplit e refrigerazione alimentare.*

Tubo ideale per gli impianti di condizionamento, in particolare quelli di grande portata, conforme alla caratteristiche tecniche previste dalla normativa europea in materia di condizionamento e al trasporto dei fluidi frigorigeni (R410, R407C,...). Prodotto secondo la norma EN 12735-1, presenta la superficie interna particolarmente lucida, pulita ed asciutta, peculiarità indispensabili che permettono di ottenere un sistema integrato con gli elementi terminali dell'impianto. Tale pulizia interna viene assicurata dalla chiusura delle estremità di ogni tubo mediante appositi tappi, già in fase di produzione, e da un residuo solubile inferiore a 0,38 mg/dm² secondo quanto richiesto dalla norma EN 12735-1.

Tubo prodotto in verghe (R290) da 5 m e in rotoli (R220) con diametri in millimetri e in pollici.

I tubi in rotolo potranno anche essere del tipo con rivestimento in polietilene espanso a cellule chiuse (con valore medio del fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo " μ " superiore a 5000 - densità media del rivestimento: 33/35 kg/m³ – ottima resistenza agli agenti chimici esterni) con comportamento al fuoco di classe 1 secondo D.M.26/06/84.

Gas trasportabili (secondo EN 378): R22, R134a, R407C, R410A, R290, R32.

Rivestimento esterno colore: bianco/grigio chiaro.

8.1.10 TUBAZIONI PER SCARICHI

Tutta la rete sarà dimensionata secondo la normativa UNI 12056, integrata, dove questa risulta carente, dalle norme DIN 1986 e ASN 565.010.

I tratti sub orizzontali devono essere posati con pendenza minima dell'1%.

In corrispondenza degli attraversamenti di compartimenti verranno installati collari antincendio REI 120 omologati dal Ministero dell'Interno.

Inoltre vanno previsti i giunti di dilatazione nell'attraversamento dei solai.

8.1.10.1 *Tubazioni In Pead Per Scarichi*

Saranno del tipo in polietilene ad alta densità indicativamente classificato, secondo UNI EN ISO 1872, per l'esecuzione di sistemi di scarico delle acque usate e meteoriche, additivato con il 2% in peso di nerofumo, per la protezione contro i raggi ultravioletti.

Queste tubazioni devono essere rispondenti alle norme UNI 7613 tipo 303N per tubazioni interrato o UNI EN 1519 per le tubazioni poste all'interno degli edifici.

L'installazione di tali tubazioni sarà fatta con giunzioni saldate testa a testa, tramite manicotti elettrici, con giunzioni a bicchiere dotati di idonea guarnizione o con giunzioni a bicchiere ad incollaggio.

Con tutti i pezzi speciali necessari alla realizzazione delle diverse tipologie di reti di scarico e collegamento di ogni tipo, ispezioni, terminali di aerazione e ogni altro accessorio di montaggio.

Saranno dotate di tappi di ispezione a tenuta, del tipo a vite, e, se richiesto, saranno del tipo insonorizzato (tipo "SILENT").

8.1.10.2 *Tubazioni In Pvc Per Scarichi*

La tubazione in PVC per scarichi dovrà essere conforme alla norma UNI ENV 1401 - DIN 19543, per l'esecuzione di sistemi di scarico delle acque.

L'installazione di tali tubazioni sarà fatta con giunzioni a tenuta a bicchiere mediante incollaggio.

Con tutti i pezzi speciali necessari alla realizzazione delle diverse tipologie di reti di scarico e collegamento di ogni tipo, ispezioni, terminali di aerazione e ogni altro accessorio di montaggio.

8.1.10.3 *Tubazioni In PP Silenziato Per Scarichi e Ventilazioni*

La tubazione di tipo insonorizzato in polipropilene sarà del tipo conforme UNI EN 1451 per l'esecuzione di sistemi interni di scarico delle acque usate e meteoriche e per i sistemi di ventilazione degli edifici.

Con giunzioni a bicchiere senza l'utilizzo supplementare di colle o solventi nocivi.

Con tutti i pezzi speciali necessari alla realizzazione delle diverse tipologie di reti di scarico e collegamento di ogni tipo, ispezioni, terminali di aerazione e ogni altro accessorio di montaggio.

8.1.11 TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO PER RETI IN PRESSIONE

Nel caso di trasporto in pressione di fluidi i diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Sono previste pendenze minime dello 0,5% per ogni tubazione, in modo tale che in caso di svuotamento dell'impianto non si verifichino inconvenienti dovuti al gelo.

Le tubazioni dovranno essere dimensionate in maniera che la perdita di carico, distribuita lungo il circuito relativo al corpo scaldato più lontano dalla centrale risulti mediamente inferiore a 15 mm/m.

In opportuni punti alti delle distribuzioni devono essere installati sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvole di sfiato automatico o manuale; nei punti bassi si deve prevedere un sistema di scarico dell'acqua convogliabile: ciò anche se non menzionato nei documenti contrattuali.

Le tubazioni dovranno essere sempre idoneamente isolate in modo che le perdite di temperatura non siano superiori a 0,1 gradi centigradi per ogni metro lineare.

Devono comunque seguire il minimo percorso per un miglior funzionamento dell'impianto.

8.1.11.1 *Tubazione In Polietilene Reticolato Flessibile*

Saranno del tipo in polietilene reticolato fisicamente VPE-c, sistema tipo TWS conforme UNI EN 579, complete di guaina corrugata in PE, certificato per usi sanitari, protette contro i raggi ultravioletti e contro la formazione di alghe, PN 10, temperatura nominale fluido 95°C, conducibilità termica 0,35 W/mK, grado di reticolazione 65/70% conforme DIN 16892, scheda tecnica W531, omologazione DVGW, complete di terminale da incasso per collegamento ad apparecchio sanitario in grado di assicurarne la sfilabilità, accessori di montaggio, tenuta, raccordi, pezzi speciali di ogni tipo e elementi di fissaggio ed accessori di posa.

Le giunzioni a compressione meccanica sono fornite dal produttore della stessa tubazione.

I circuiti devono essere realizzati con lunghezze tali da non avere giunzioni sotto pavimento e sono tenuti in pressione (min. 6 bar) durante la gettata del massetto fino alla completa essiccazione di quest'ultimo (minimo 20 giorni).

8.1.11.2 *Tubazione Per Adduzione Idrica Tipo "Multistrato" Preisolato In Rotolo*

La tubazione per adduzione idrica sarà del tipo multistrato preisolato in rotolo composto da tubo interno in polietilene reticolato PEXB-AL-PEXB, indicativamente classificato secondo UNI EN ISO 1872, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato esterno in polietilene ad alta densità, utilizzato per l'esecuzione di sistemi di adduzione idrica per la condotte di acqua sanitaria, con barriera all'ossigeno, preisolato con guaina in polietilene a cellule chiuse con spessori conformi al DPR 412/93 e s.m.i., utilizzo a max 10 bar con T max di esercizio 95°C, inclusi oneri di posa e collegamento di ogni tipo, raccordi ed accessori di montaggio.

8.1.11.3 *Tubazione Per Adduzione Idrica Tipo "Multistrato" In Barre*

La tubazione per adduzione idrica sarà del tipo multistrato in barre composto da tubo interno in polietilene reticolato PEXB-AL-PEXB, indicativamente classificato secondo UNI EN ISO 1872, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato esterno in polietilene ad alta densità, utilizzato per l'esecuzione di sistemi di adduzione acqua calda riscaldamento e refrigerata, con barriera all'ossigeno, utilizzo a max 10 bar con T max di esercizio 95°C, inclusi oneri di posa e collegamento di ogni tipo, raccordi ed accessori di montaggio.

8.1.11.4 *Tubazione Per Riscaldamento/Raffrescamento Tipo "Multistrato" Preisolato In Rotolo*

La tubazione per riscaldamento/raffrescamento sarà del tipo multistrato preisolato in rotolo composto da tubo interno in polietilene reticolato PEXB-AL-PEXB, indicativamente classificato secondo UNI EN ISO 1872, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato esterno in polietilene ad alta densità, utilizzato per l'esecuzione di sistemi di adduzione acqua calda riscaldamento e refrigerata, con barriera all'ossigeno, preisolato con guaina in polietilene a cellule chiuse con spessori conformi al DPR 412/93 e s.m.i., utilizzo a max 10 bar con T max di esercizio 95°C, inclusi oneri di posa e collegamento di ogni tipo, raccordi ed accessori di montaggio.

8.1.11.5 Tubazione In Polipropilene

I tubi in polipropilene (pp) sono realizzati con materiali termoplastici a base di monopolimeri e/o copolimeri del propilene indicati nella UNI EN ISO 1873. Le caratteristiche dimensionali e le caratteristiche fisico meccaniche fondamentali delle tubazioni devono essere conformi alla norma UNI 8318, mentre i raccordi devono essere conformi alla norma UNI ISO/TR e UNI 8321. Per le tubazioni che convogliano acqua potabile, si deve, inoltre, poter disporre di una documentazione idonea a provare che essi non cedano sostanze tossiche all'acqua.

8.1.11.6 Tubazione In Pead Per Acqua Potabile

Le tubazioni per acqua potabile in polietilene ad alta densità PE 100, indicativamente classificato secondo UNI EN ISO 1872, dovranno essere conformi alla norma UNI 12201, di colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; inoltre dovrà essere conforme alla Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02/12/78, prodotto da azienda certificata ISO 9000.

Disponibili in barre o rotoli fino al diametro DN 90

Le giunzioni tra tubo e tubo si potranno effettuare con raccordi in ottone o in materiale plastico, con flange mediante saldatura di testa o con manicotti elettrici. Sono usate prevalentemente per la distribuzione dell'acqua fredda potabile, per impianti antincendio e di irrigazione.

Sono disponibili secondo il valore della loro pressione massima di esercizio a 20 °C:

- PN 10, pressione max di esercizio 10 atm;
- PN 16, pressione max di esercizio 16 atm;
- PN 25, pressione max di esercizio 25 atm.

Tali tubazioni saranno installate con giunzioni:

- saldate testa a testa o con manicotti elettrici;
- saldate a raccordi filettati a maschio o femmina in ottone per diametri compresi tra ¾" e 2" (solo per PN 10);
- saldate a colletti per flange in acciaio UNI EN 1092-1 da DN 25 a DN 200.

Possono esser impiegate giunzioni e raccorderia apposta eseguita secondo la normativa vigente.

8.1.12 INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO

La tipologia di installazione dipenderà da diversi fattori. Di seguito si identificano alcune situazioni che richiedono particolari accorgimenti.

8.1.12.1 Tubazioni Sospese

Il polietilene è caratterizzato da un modulo di elasticità molto basso; tale proprietà induce una flessibilità molto vantaggiosa nella maggior parte delle installazioni.

Tuttavia nel caso delle tubazioni sospese è necessario evitare una freccia eccessiva, per cui si rende necessario installare una passerella od un profilato continuo di supporto oppure (specie per diametri maggiori) staffe o mensole ravvicinate.

Una modesta distanza tra i supporti è opportuna anche per evitare sollecitazioni di taglio sul tubo, stante il notevole scorrimento a freddo.

Inoltre è necessario prevedere punti fissi od adeguati giunti di compensazione del tipo a soffiutto o a cannocchiale per compensare l'elevato coefficiente di dilatazione lineare.

8.1.12.2 Tubazioni In Depressione

In certi casi (pompe in aspirazione, determinate fognature, ecc.) alcune tubazioni possono trovarsi in depressione in certe condizioni di esercizio.

Per evitare schiacciamenti e deformazioni si consiglia la consultazione della documentazione del costruttore in cui è indicata la depressione ammissibile in funzione del tempo.

8.1.13 COMPONENTISTICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE IDRAULICHE

Di seguito si identificano alcuni dei principali componenti presenti nei circuiti idraulici termofrigoriferi e idricosanitari.

8.1.13.1 Valvolame - Generalità

Le valvole sono classificate e conformi alla norma UNI EN 736.

Le valvole generalmente sono filettate sino al diametro di 2", flangiate per diametri superiori.

Tutto il valvolame flangiato sarà completo di contro flange, guarnizioni e bulloni.

I collegamenti tra valvole di intercettazione e apparecchiature, se del tipo filettato, sono eseguiti mediante giunti a tre pezzi, onde consentire il facile smontaggio delle apparecchiature stesse; qualora i diametri delle estremità del valvolame e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio o di materiale adeguato, con conicità non superiore a 15°.

8.1.13.2 Valvolame Di Intercettazione

Sono organi atti ad interrompere, oppure ad acconsentire, il flusso di un fluido all'interno di un condotto. Secondo il tipo di intercettazione, si distinguono in:

- valvola a sfera;
- valvola a saracinesca;
- valvola a farfalla.

Le principali tipologie di valvole di intercettazione per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate.

In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto (PN 10 o 16 secondo necessità).

- **Valvolame a sfera** in ottone sbiancato o ghisa grigia GG 45 con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati gas UNI/DIN o flangiati (secondo necessità).
- **Saracinesche in ghisa**, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma, con premistoppa con guarnizione ad anello o simile filettata o plagiata PN 16, conforme UNI 7125 e Circolare Ministero della Sanità n. 102, completa di guarnizioni organo di manovra ed accessori di montaggio.

Valvole a farfalla PN 16 conformi UNI 6884, con comando a leva e blocco su più posizioni, realizzata con corpo in ghisa sferoidale GGG-40, lente di ghisa sferoidale GGG-40, nichelata con anello di tenuta in EPDM ed albero in acciaio inox, completa di guarnizioni di tenuta, sistema di bloccaggio in posizione di apertura, con sistema di demoltiplicazione dello sforzo per diametri maggiori di DN 250. Sono usate anche accoppiate a servomotore per la regolazione degli impianti.

Compresi eventuali contro flange, flange, dadi, bulloni, guarnizioni, oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.13.3 Valvola Di Taratura

Le valvole di taratura saranno del tipo in bronzo o in ghisa e coibentabili con isolamento preformato; comprendono corpo, coperchio e sede in bronzo, otturatore in materiale sintetico ad alta resistenza, volantino di manovra, indicatore micrometrico con dispositivo di preregolazione, prese di pressione/portata con rubinetti installati a monte e a valle della sede, e sono adatte per il funzionamento fino a 120°C. Anche di tipo dinamiche.

Sono usate prevalentemente per il bilanciamento dei circuiti idraulici.

Compresi eventuali contro flange, flange, dadi, bulloni, guarnizioni, oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.13.4 Valvola Di Ritegno

Le valvole di ritegno saranno in grado di assicurare il passaggio del fluido in un solo senso, opponendosi automaticamente a qualsiasi ritorno in controflusso.

Le principali tipologie di valvole per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto.

- **Valvole di ritegno a clapet** in bronzo (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio), con tenuta mediante guarnizione in gomma. Attacchi filettati, PN 10.
- **Valvole di ritegno a disco** con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico: corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza. Attacchi filettati diametro max 1"1/4, PN 6.

- **Valvole di ritegno diritte** a flusso avviato con corpo e coperchio in ghisa meehanite, flange secondo norme UNI/DIN, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato, del tipo a tappo con molla esecuzione diritta, PN 16, avente le seguenti caratteristiche costruttive:

Valvole di ritegno a membrana con attacchi flangiati, corpo in ghisa grigia.

Compresi eventuali contro flange, flange, dadi, bulloni, guarnizioni, oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.13.5 *Disconnettore Idraulico*

Il disconnettore idraulico è un dispositivo di protezione della rete di distribuzione acqua potabile con il compito di impedire ritorni dell'acqua a valle dello stesso e presente nelle tubazioni e negli impianti alla rete stessa.

Il disconnettore dovrà esser certificato a norma EN12729. Il sistema comprende:

- due valvole di ritegno indipendenti per separare la zona intermedia dalle altre due zone a valle e a monte;
- un sistema di scarico acqua situato nella zona intermedia;
- un filtro incorporato posto prima della valvola di ritegno della zona a valle.

Il disconnettore va installato con le due valvole di intercettazione una a monte ed una a valle dello stesso, montato nel senso del flusso indicato sull'apparecchio, su un tratto orizzontale di tubazione e deve esser prevista la possibilità di canalizzare il fluido scaricato dall'apparecchio. Intorno al disconnettore si deve prevedere un adeguato spazio di intervento per eseguire eventuali manutenzioni e per permettere lo smontaggio del filtro.

Nello specifico, il disconnettore a zona di pressione ridotta, controllabile, tipo BA, certificato a norma EN12729 avrà le seguenti principali caratteristiche:

- attacchi Maschio a bocchettone e/o flangiati PN10
- corpo e coperchio in bronzo fino a DN50, corpo in ghisa verniciata con polveri epossidiche e coperchio in bronzo da DN50 e DN250
- sede valvola di scarico e molle in acciaio inossidabile
- membrana in EPDM fino a DN50 e in CR da DN50 a DN250,
- tenute in NBR fino a DN50 e in EPDM da DN50 a DN250
- Pmax. 10 bar
- Δp intervento 14 kPa fino a DN50
- Tmax 65°C fino a DN50, 60°C fino a DN250.

Compresi eventuali contro flange, flange, dadi, bulloni, guarnizioni, oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.13.6 *Riduttore Di Pressione*

Il riduttore di pressione potrà essere del tipo di seguito indicato.

Riduttore di pressione inclinato

Si tratta di riduttore di pressione inclinato, Cartuccia e filtro estraibili, Corpo in ottone. Cromato. Pressione max a monte: 16 bar. Pressione di taratura a valle: da 1 a 6 bar. Tmax d'esercizio: 40°C. Con manometro 0÷10 bar.

Riduttore di pressione preregolabile

Si tratta di riduttore di pressione preregolabile, a sede compensata, con indicazione di preregolazione, con cartuccia monoblocco estraibile e manometro, attacchi Maschio a bocchettone; corpo e parti mobili in lega antidezincificazione, coperchio in PA66G30, asta di comando e contenitore filtro in acciaio inossidabile, tenute e filtro in NBR; Pmax a monte 25 bar, Pvalle 1÷6 bar, Tmax 40°C, luce filtro 0,51mm.

Riduttore di pressione a sede compensata

Si tratta di riduttore di pressione a sede compensata, con cartuccia estraibile, con filtro e 1/2 manometri, o attacchi manometri, attacchi Maschio a bocchettone; corpo in lega antidezincificazione, coperchio in

ottone, membrana e tenute in NBR, sede e filtro in acciaio inossidabile; Pmax a monte 25 bar, Pvalle 0,5÷6 bar, Tmax 80°C.

Si tratta di riduttore di pressione a sede compensata di secondo stadio

Si tratta di riduttore di pressione a sede compensata di secondo stadio, con cartuccia estraibile, con filtro e manometro, o attacco manometro, attacchi Maschio a bocchettone, PN40; corpo in lega antidezincificazione, coperchio in ottone, membrana e tenute in NBR, sede e filtro in acciaio inossidabile; Pmax a monte 25 bar, Pvalle 0,5÷6 bar, Tmax 40°C.

Si tratta di riduttore di pressione flangiato a sede compensata

Si tratta di riduttore di pressione flangiato a sede compensata, con cartuccia estraibile, con doppio manometro e filtro, attacchi flangiati PN16; corpo in bronzo, coperchio in ottone, membrana e tenute in NBR, sede e filtro in acciaio inossidabile; Pmax a monte 25 bar, Pvalle 0,5÷6 bar, Tmax 80°C.

Compresi eventuali contro flange, flange, dadi, bulloni, guarnizioni, oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.13.7 Valvola Automatica Di Sfogo Aria

I dispositivi di sfogo aria da impiegare possono essere del tipo disaeratori o valvole automatiche di sfogo aria. Il disaeratore sarà installato in linea e sarà in versione filettata fino a 1"1/2 e flangiata per diametri superiori, con rubinetto di scarico, composto da corpo in ottone, tenute in EPDM, reticolo interno in acciaio inox sfilabile per operazioni di pulizia, pressione massima di esercizio 10 bar, campo di temperatura 0-120 °.

La valvola automatica di sfogo aria sarà del tipo a scarico orizzontale o verticale, realizzata in ottone, otturatore in gomma di silicone, anello tenuta in PTFE, sistema di tenuta antivibrazioni e sistema antirotazione del galleggiante, molla in acciaio inox, pressione massima 10 bar e temperatura massima 115°C.

8.1.13.8 Filtro A Cestello

Il filtro a cestello metallico dovrà avere caratteristiche PN 16 e deve esser realizzato da un corpo in ottone, tenute in EPDM, dotato di reticolo interno in acciaio inox sfilabile per operazioni di pulizia, filettato o flangiato per diametri superiori a 2"; nel caso in cui sia flangiato sarà completo di flange, contro flange, bulloni e guarnizioni.

Compresi eventuali contro flange, flange, dadi, bulloni, guarnizioni, oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.13.9 Filtro Di Sicurezza

Il filtro di sicurezza sarà del tipo dissabbiatore a funzionamento manuale, autopulente per la filtrazione delle acque ad uso potabile, di processo e tecnologico per eliminare sabbia ed altri corpi estranei fino ad una granulometria di 100 micron. Il filtro è realizzato in corpo unico in bronzo, comprensivo di flange di ingresso e uscita. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

Informazioni di qualità:

- elemento filtrante in acciaio inox;
- anelli di raschiamento espulsori a lambimento;
- volantino di azionamento lavaggio;
- manometri in ingresso e uscita;
- apertura e chiusura automatica dello scarico all'inizio ed alla fine del lavaggio del filtro;
- erogazione acqua filtrata e volume invariato, anche durante la fase di lavaggio;
- camera acqua filtrata con elemento argentato.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Portata massima: in funzione delle necessità progettuali.
- Massima pressione in esercizio: 10 bar
- Raccordi IN/OUT: fino 2"1/2
- Quantità cartucce: n. 1
- Grado di filtrazione: 90/100 micron

- Dimensioni: variabili in funzione della portata d'acqua da filtrare.

Compresi contro flange, dadi, bulloni, guarnizioni, imbuto di scarico, collegamento alla rete scarichi, oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.13.10 Giunto Antivibrante In Gomma

Sono costituiti essenzialmente da un tratto di tubazione in gomma con superficie a "onda" semplice o multipla. Sono realizzati con flange di accoppiamento tipo UNI/DIN, e antivibrante in caucciù o gomma EPDM. Sono utilizzati in corrispondenza di ogni pompa e ogni qualvolta sia necessario assorbire le vibrazioni e interrompere la continuità metallica.

Questi compensatori non possono essere utilizzati né con alte temperature (temp. Max 100/105°C), né con elevate pressioni (massimo PN 16).

Sono idonei all'utilizzo per acqua o per gas (in questo caso dotati di apposita certificazione UNI CIG). Non possono essere utilizzati con fluidi che, per loro caratteristiche fisico-chimiche, non possono essere convogliati in condotti di gomma.

Compresi eventuali contro flange, flange, dadi, bulloni, guarnizioni, oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.13.11 Compensatore A Soffietto Metallico

Saranno tratti di condotto costituiti principalmente da una parte metallica ondulata e deformabile, simile ad un soffietto, da usare principalmente nelle tubazioni che trasportano fluidi a temperature superiori a 100 °C.

Assicureranno una buona tenuta (anche con temp. elevate e forti pressioni), avranno la possibilità di compiere un'ampia gamma di movimenti.

Per queste loro caratteristiche, i compensatori a soffietto metallico sono impiegati prevalentemente negli impianti sanitari e di riscaldamento.

In funzione del tipo di movimento verranno classificati in: assiali, laterali e angolari.

Compresi eventuali contro flange, flange, dadi, bulloni, guarnizioni, oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.13.12 Isolamento Del Valvolame

L'isolamento delle valvole deve essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, e deve essere eseguito per ogni singola valvola solo dopo avere completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento dovrà formare un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue.

Per il valvolame inserito sulle tubazioni adducenti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non sarà interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

8.1.13.13 Manometro

Il manometro per acqua del tipo Bourdon dovrà esser del tipo con molla tubolare di materiale idoneo alle pressioni di esercizio della rete, realizzato con cassa verniciata per installazione all'esterno, costruzione stagna, quadrante di dimensione tale da rendere agevole la lettura, con indice in acciaio con dispositivo micrometrico di azzeramento, lancetta rossa regolabile scala graduata in kg/cm², con precisione pari all'1% riferita al fondo scala, completo, ove indicato, di rubinetto di prova a tre vie con flangia di controllo.

8.1.13.14 Termometro

Il termometro sarà con quadrante diametro 100 mm, con indice in acciaio e dispositivo micrometrico di azzeramento con scala di temperatura da - 10°C a + 120°C, completo di pozzetto ad immersione per la misura della temperatura di acqua calda e refrigerata, ad attacco radiale o posteriore. Del tipo metallico.

8.1.14 DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

I canali sono dimensionati secondo il metodo delle perdite di carico costanti, con valore non superiore a 1 Pa per metro lineare o con velocità dell'aria preferibilmente inferiore a 7 m/s; velocità superiori dovranno essere verificate dalla ditta esecutrice e concordate con la D.L..

I canali sono in lamiera zincata, poliuretano espanso rigido e/o di tipo flessibile in fogli di alluminio rinforzati (materiali idonei e appositamente certificati); lo sbocco in atmosfera sarà protetto da griglie antipioggia e antivolatile, poste al di sopra delle finestrate e del piano di calpestio.

I canali di mandata saranno isolati esternamente con materassino coibente, di spessore e caratteristiche tali da evitare la possibile formazione di condensa.

La velocità nei canali sarà preferibilmente:

- canali principali 3.5-5.5 m/s
- canali secondari 2-3 m/s

Velocità superiori saranno tenute solamente nelle montanti esterne o in casi eccezionali.

Ove indicata la griglia di transito nella porta la velocità di attraversamento dell'aria sarà inferiore a 1 m/s. Tutti gli apparecchi per la diffusione dell'aria dovranno essere conformi alle disposizioni della norma UNI 8728 e s.m.i.

Saranno inoltre dimensionati in modo da evitare che la rumorosità in ambiente, incluso l'apporto dei diffusori e dei ventilatori, non superi i valori massimi previsti dalla norma UNI 8199.

8.1.14.1 Canale In Lamiera Zincata

Saranno realizzati in lamiera in acciaio zincato a caldo (Sendzimir lock-forming quality) di prima scelta con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z 200 secondo norme UNI EN 10142; UNI EN 10143; UNI EN 10147.

Gli spessori minimi della lamiera dovranno essere i seguenti:

<i>dimensione lato maggiore o diametro</i>	<i>spessore lamiera</i>	<i>peso unitario kg/mq</i>
fino a 400 mm	6/10 mm	5.4
da 405 a 700 mm	8/10 mm	7
da 705 a 1100 mm	10/10 mm	8.5
oltre 1100 mm	12-15/10 mm	10-13

Salvo casi particolari il rapporto tra il lato maggiore e quello minore non è previsto essere superiore a 4:1. I valori di peso ricavati moltiplicando i valori della precedente tabella per lo sviluppo dei canali (perimetro interno moltiplicato per lo sviluppo in lunghezza dell'asse del canale), saranno aumentati del 30% per tenere conto di ribordature, giunti, flange ecc.

I vari tratti di canale sono collegati tra loro tramite flange e queste ultime sono sempre realizzate con profilati zincati.

È previsto in ogni tronco principale e secondario un foro, opportunamente realizzato, per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portata, temperatura, umidità relativa, pressione e velocità dell'aria.

Le condotte dovranno essere realizzate in conformità alla norma UNI 10381 e s.m.i..

Nell'attraversamento di strutture di compartimentazione al fuoco sono previste serrande tagliafuoco del tipo omologato come richiesto dalle norme e prescrizioni di Enti (ad es.: Vigili del Fuoco).

Per i canali con velocità maggiori di 10 m/s non devono esserci perdite d'aria che globalmente superino l'1% della portata totale della centrale di trattamento aria, con una pressione di prova pari a quella massima disponibile al ventilatore e comunque non inferiore a 1.000 Pa.

Nel caso in cui non si installino curve standard, saranno previste almeno due alette a profilo alare all'interno di ogni curva o diramazione; nella stesura del progetto costruttivo dei canali, ove richiesto, si dovranno evidenziare tutti i pezzi speciali (curve, diramazioni, prese dinamiche, ecc..) necessari all'ottenimento delle caratteristiche prestazionali più sopra esposte.

Tra supporto e canale, qualora le temperature di esercizio lo richiedano e nel caso in cui questo sia isolato esternamente, sarà interposto uno strato di feltro o neoprene dello spessore dell'isolante al posto dell'isolante stesso.

Anche nel caso di attraversamento di murature pareti o divisori sarà interposto uno strato di feltro o neoprene.

Prima della consegna dell'impianto i canali saranno accuratamente soffiati e lavati e saranno accuratamente puliti; nonché sostituiti tutti i filtri delle centrali di trattamento aria.

La rumorosità che il sistema di distribuzione dell'aria produrrà in ambiente o all'esterno non supererà i 3 dB(A) di rumore di fondo rilevabile a impianti spenti; ove tale valore dovesse esser superato si provvederà all'inserimento di setti silenzianti.

L'isolamento dei canali in lamiera sarà posto esclusivamente all'esterno degli stessi e di regola sarà così realizzato:

- canali all'esterno con materassino in lana di roccia spessore 50 mm con rivestimento in alluminio o materassino in polietilene spessore 25 mm;
- canali all'interno con materassino in lana di roccia spessore 30 mm o materassino in polietilene spessore 10 mm.

Le stesse caratteristiche del materiale e di isolamento saranno richieste per tutti i pazzi speciali necessari per la realizzazione delle lavorazioni previste.

8.1.14.2 *Canale Circolare Spiralato*

Saranno realizzati in lamiera di acciaio zincata con classe di tenuta "C" secondo Norma UNI 10381, tenuta con guarnizione in gomma sintetica EPDM completi di giunzioni, curve, tee, diramazioni, cambiamenti di sezione, deflettori semplici o a profilo alare, raccordi per trasformazione da sezione circolare a sezione rettangolare, tappi finali, staffaggi, rivetti di fissaggio, ispezioni conformi alla Norma UNI ENV 12097.

In generale valgono le stesse specifiche riportate al capitolo "canale in lamiera zincata".

8.1.14.3 *Canale Flessibile in Foglio di Alluminio e Isolato*

I canali flessibili saranno utilizzati esclusivamente per il collegamento del terminale al canale principale rigido. L'impiego prevalente è nella ripresa dell'aria ma in casi particolari, in particolare su interventi in edifici esistenti, viene utilizzato anche sul circuito di mandata aria.

I canali flessibili saranno:

- realizzati in fogli di alluminio rinforzati con un film di poliestere e supportati da una struttura a spirale in filo d'acciaio;
- dotati di isolamento termico con materassino in lana di vetro (spessore 25 mm 16 kg/m³);
- dotati di rivestimento esterno anticondensa in tessuto di alluminio e poliestere rinforzato da un reticolo in fibra di vetro;
- classe 1 di reazione al fuoco.

Il canale ha spiccata proprietà di assorbimento delle vibrazioni ed è resistente agli agenti atmosferici ed all'invecchiamento; inoltre ha buona resistenza meccanica e permette raggi di curvatura pari al 60% del diametro di impiego.

Adatti per le temperature comprese tra -5°C ÷ +70°C e adatti all'utilizzo con pressione massima di esercizio di 1000 Pa e velocità massima 15 m/s.

I raccordi sia con altri condotti flessibili che con canalizzazioni rigide o terminali sono realizzati con fascetta stringi tubo ed interposto materiale di tenuta. Qualora il diametro del tubo sia diverso dal diametro del terminale si usano raccordi troncoconici in lamiera o altro idoneo e certificato materiale.

8.1.14.4 *Isolamento dei Canali con Materassino in Lana di Roccia*

Il materassino in lana di roccia dovrà avere spessore 30 mm. per interno e 50 mm per esterno, con barriera al vapore anticondensa, autoestinguente Classe 1, conducibilità massima 0.04 W/m°C con rivestimento in foglio di carta Kraft e rete metallica, con caratteristiche afonizzanti, finitura esterna in lamierino di alluminio di spessore 8/10 mm., fissata su distanziatori precedentemente applicati al canale, ribordato e sigillato; impermeabilizzazione delle giunzioni tramite silicone o impasti bituminosi.

8.1.14.5 *Isolamento per Canali con Materassino in Polietilene*

L'isolamento per canali sarà realizzato in lastre elastomeriche flessibili a cellule chiuse, spessore 10 o 25 mm, campo di impiego -165 +85 °C, conducibilità termica 0.033 W/mK a 0°C secondo EN 13787 e EN ISO 8497, classe di reazione al fuoco Euroclasse B-s3 d0 secondo EN 13501-1, resistenza al vapore >=10000 secondo EN 12086, applicate alla superficie esterna del canale mediante incollatura e sigillate lungo le giunzioni con opportuni prodotti forniti dalla casa al fine di ottenere la completa continuità termica e alla barriera vapore, complete di ogni accessorio ed onere per la corretta posa, valutati al mq di superficie esterna del canale.

Del tipo K-FLEX ST LASTRE o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.15 COMPONENTISTICA DELLE RETI AERULICHE

Di seguito si identificano alcuni dei principali componenti.

8.1.15.1 *Griglia di ventilazione in alluminio diam. 80 mm*

Fornitura e posa in opera di griglia in alluminio di alta qualità, antiruggine.

Sarà del tipo tonda, da incasso con imbocco per canale circolare e dotata di rete antinsetti.

Ideale per collegamento con tubo flessibile in alluminio da 80 mm (3"), con tubo di scarico della cappa da cucina. Attaccato con rete dal retro che impedisce agli insetti di entrare e adatto per uso esterno in quanto non permette alla pioggia di entrare.

Compresi oneri ed accessori per dare l'opera finita e montata a regola d'arte.

Diametro 80mm.

Del tipo LA VENTILAZIONE o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.15.2 *Griglia di Aspirazione/Espulsione Aria Passo 25 Mm*

La griglia di aspirazione sarà del tipo con alette a passo 25 mm, costruzione in alluminio anodizzato completa di alette montate su supporto plastico per evitare vibrazioni, fissaggio a mezzo di viti in vista, compresi oneri ed accessori per il montaggio ed il collegamento al canale a regola d'arte.

La velocità alla presa d'aria è generalmente inferiore a 2,5 m/s e al massimo può raggiungere i 4 m/s.

L'altezza di installazione di tutte le griglie è superiore a 2,5 metri dal piano di calpestio sottostante.

La griglia sarà comunque dotata di sistemi antipioggia e di sistemi atti ad impedire l'intrusione di agenti esterni (animali o corpi estranei).

Ove necessario, data la vicinanza a luoghi di occupazione o per abbattere il rumore di fondo del ventilatore o per mantenere velocità più elevate, si utilizzano prese afoniche per l'abbattimento del rumore.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Del tipo FCR GVAN 25 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.15.3 *Griglia di Espulsione Aria In Acciaio Ad Alette Fisse Passo 100 Mm*

Si tratta di griglia di immissione ed espulsione in acciaio ad alette fisse passo 100 mm costituita da telaio in lamiera zincata 12/10 mm, alette parallele alla base, sagomate per uso esterno, alette fisse inclinate a 45°, passo 100 mm spessore 8/10 mm con nervatura longitudinale di irrigidimento, rete zincata antivoltale 10x10 elettrosaldata, controtelaio per fissaggio griglia su muratura.

Griglia idonea per il funzionamento in impianti di evacuazione fumo e calore, realizzata in conformità alla normativa UNI 9494-2/2017.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Passo 100 mm, 1600x450 mm

Del tipo FRANCEAIR GLFR100IT o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.15.4 *Valvola di Aspirazione/Ventilazione Aria in Alluminio*

Le valvole di aspirazione si usano generalmente nei servizi igienici e saranno realizzate in acciaio o in materiale plastico e sono dotate di cono regolabile a vite, in modo tale da poter variare la portata in fase di installazione al fine di ottenere la portata ottimale.

Sono installate a controsoffitto o a parete e collegate al canale con condotto flessibile o rigido, completa di collare di fissaggio per montaggio a soffitto o a parete, fissaggio a mezzo di viti non in vista, compresi oneri ed accessori per il montaggio ed il collegamento al canale a regola d'arte.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Del tipo FCR serie DS o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.15.5 *Regolatore Automatico di Portata d'aria (Eventuale)*

Sono dispositivi preparati in grado di garantire la portata richiesta in un tratto di circuito aeraulico; sono normalmente interposti tra canale metallico e condotto flessibile e hanno sezione circolare.

Sono in grado di regolare automaticamente la sezione di passaggio dell'aria in funzione della pressione presente nel circuito in cui sono inseriti.

Devono essere scelti in base al diametro dell'elemento e della portata da garantire nel tratto servito e si dovrà installare il modello la cui portata garantita sia maggiore o uguale a quella di progetto.

Non saranno accettati regolatori con portata inferiore a quella prevista.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Del tipo ALDES serie MR o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.15.6 *Serranda Di Taratura (Eventuale)*

La serranda di regolazione o di intercettazione aria sarà del tipo ad alette contrapposte, completa di telaio in acciaio zincato o alluminio, alette con profilo alare a doppio corpo e guarnizioni di tenuta, bussole perni in materiale plastico resistente fino a 80°C e predisposta per motorizzazione e dotata di attacchi per misure di portata.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Del tipo FCR serie TCZ o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.15.7 *Serranda Di Regolazione Per Canale Circolare (Eventuale)*

La serranda di regolazione sarà del tipo a farfalla in acciaio zincato costituito da piatto per la regolazione della portata, comandato da leva posizionata sul fianco della serranda, guarnizioni di tenuta, bussole perni in materiale plastico resistente fino a 80°C e predisposta per motorizzazione e dotata di attacchi per misure di portata, compreso di viti di fissaggio.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.15.8 *Aspiratore Centrifugo Da Parete/Soffitto*

L'aspiratore centrifugo sarà del tipo per installazione a parete o a soffitto con aspirazione laterale su tutto il perimetro del prodotto con espulsione aria in condotto di ventilazione, realizzato con carrozzeria in resina termoplastica anti-UV, filtro interno removibile e lavabile per la protezione del motore e della ventola, girante a basso numero di giri, valvola di non ritorno incorporata per evitare rientri di aria, scarico aria decentrato, timer regolabile per il ritardo dello spegnimento del prodotto, grado di protezione IPX4, certificato IMQ, marchiatura CE.

Portata aria fino a 85 mc/h, prevalenza fino a 265 Pa.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Del tipo Vortice Micro 80T o similare per prestazioni e dimensioni.

8.1.15.9 *Unità Ventilante Cassonata Da Interno*

Le unità ventilanti cassonate saranno del tipo insonorizzato, dotate di ventilatore centrifugo a pale avanti a doppia aspirazione, realizzato in profili di alluminio estruso, pale a profilo alare equilibrate dinamicamente e staticamente.

Motore collegato al ventilatore con cinghie e pulegge, con grado di protezione IP55, motore a più velocità.

La costruzione deve tale da garantire la massima resistenza alla corrosione nel tempo, nonché una facile manovrabilità e accessibilità agli organi interni; l'installazione deve fatta in modo tale da assicurare in ogni condizione le operazioni di manutenzione sulla macchina stessa (es. di apertura/chiusura degli sportelli d'ispezione).

Tutte le parti sottoposte a movimento meccanico sono montate su opportuni supporti antivibranti in modo da non trasmettere nè vibrazioni nè rumorosità strutturale al resto dell'edificio. L'appoggio dell'involucro deve avvenire su supporto in gomma rigida, di opportune caratteristiche di assorbimento acustico e vibrazionale, in grado, in tutte le condizioni di funzionamento; di rispettare i criteri di qualità acustica ed ambientale richiesti dalle vigenti leggi e norme.

Per il collegamento alle canalizzazioni dovranno essere utilizzati dei giunti in tela gommata, che, a montaggio ultimato non dovranno risultare tesi al fine di evitare danneggiamenti o trasmissione delle vibrazioni. Per garantire l'integrità inoltre bisognerà evitare, mediante opportuni staffaggi, che su di essa gravi il peso delle canalizzazioni.

L'alimentazione elettrica deve esser prelevata da opportuno quadro e deve esser previsto un comando di avviamento/arresto manuale in prossimità del ventilatore.

Saranno da comprendere nella fornitura:

- tutti i supporti e gli staffaggi per il montaggio e il fissaggio a regola d'arte;
- tutti gli oneri di collegamento ai circuiti aeraulici ed elettrici.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Portata 720 mc/h e pressione statica 300 Pa.

Del tipo FCR CVZ 2/4v o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.16 COMPONENTISTICA PER IMPIANTI GAS

Di seguito si identificano alcuni dei principali.

8.1.16.1 *Realizzazione Di Campo Contatori (Contatore Gas Metano G16)*

Si tratta della realizzazione di campo contatori per posa contatore fiscale gas metano.

Il tutto mediante l'uso di dime conformi al tipo di contatore da installare, compreso allacciamento alla rete esistente in provenienza dal collettore stradale di alimento e valvola di intercettazione.

Realizzazioni da eseguire su indicazione dell'Ente distributore/erogatore del gas, contatore fornito da Ente erogatore.

Compresi eventuali oneri murari e necessari alla corretta posa secondo le indicazioni dell'Ente distributore/erogatore, realizzazione di tronchetto di collegamento flangiato per la sua successiva asportazione ed inserimento del contatore.

Compreso il cassonetto metallico delle dimensioni minime come da indicazioni dell'Ente fornitore del servizio, dotata di portella di ispezione di materiale plastico con griglie di ventilazione e serratura a chiave quadra.

Per contatore gas metano G16

Cassonetto metallico delle dimensioni minime di 90x100x40 cm (LxHxP)

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante come richiesto dall'Ente distributore del gas.

8.1.16.2 *Giunto Antivibrante Per Gas*

Il giunto antivibrante per gas sarà del tipo a soffiutto mono o plurilamellari, realizzato in acciaio inox AISI 316L (per attacchi filettati) o AISI 321 (per attacchi flangiati), conforme norma UNI EN 676, PN 10/16.

Il montaggio dovrà essere eseguito secondo le norme vigenti e dotato di marchiatura UNI.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.16.3 *Valvola Asfera Per Gas*

Le valvole a sfera per gas PN 16 dovranno essere omologate UNI EN 331 per gas metano e saranno realizzate con corpo in ottone o ghisa grigia GG 45 con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati gas o flangiati UNI/DIN (secondo necessità).

Il montaggio dovrà essere eseguito secondo le norme vigenti e dotato di marchiatura UNI.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.16.4 *Filtro Regolatore Per Gas*

Il filtro regolatore per gas sarà del tipo a doppia membrana, realizzato in acciaio inox, corpo PN 16, pressione massima di ingresso 1 bar, regolazione a norma UNI EN 88, prese di pressione UNI 8978, chiusura a flusso zero secondo UNI EN 88, capacità filtrante per particelle 50 micron, secondo UNI EN 676, ad attacchi filettati o flangiati (con accoppiamento UNI 2278), campo di temperatura da -15 a 60 °C. Il montaggio dovrà essere eseguito secondo le norme vigenti e dotato di marchiatura UNI.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.16.5 *Valvola Di Intercettazione Combustibile*

Si tratta di valvola di intercettazione combustibile a riarmo manuale, certificata e tarata a banco, omologata INAIL (solo tarature da 97°C a 110°C), con capillare da 5 o 10 metri (per taratura 110°C solo 5 metri), attacchi filettati o flangiati; corpo in ottone, lega di alluminio o di bronzo, molla in acciaio inossidabile, tenute in NBR; Pmax lato sensore 12 bar, Pmax lato valvola da 11 a 50 kPa, Ttaratura 97°C, 98°C, 110°C, 120°C, 140°C, 160°C, 180°C, Tmax lato valvola da 50°C a 85°C; combustibili utilizzabili: Metano, GPL, Gasolio ed olio combustibile.

Il montaggio dovrà essere eseguito secondo le norme vigenti e dotato di marchiatura UNI.

Compresi eventuali oneri ed accessori per dare l'opera montata e finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

8.1.17 COMPONENTISTICA PER IMPIANTI TERMOFRIGORIFERI

Di seguito si identificano alcuni dei principali componenti.

8.1.17.1 *Radiatore In Alluminio*

Sono costituiti da elementi in lega di alluminio pressofuso per l'utilizzo in impianti di riscaldamento ad acqua calda, assemblati per mezzo di nipples in acciaio, di colore bianco puro RAL, con trattamento anticorrosione di fosfo-cromatazione e sgrassaggio, disossidazione e lavaggio ad ultrasuoni per l'eliminazione dei residui delle varie lavorazioni, in modo che l'aderenza della vernice sia ottimale, garantendo l'inalterabilità delle superfici interne ed esterne del radiatore.

Ogni radiatore dev'essere installato ad un'altezza da terra di circa 10-12 cm e sostenuto per mezzo di una coppia di mensole fissate a parete.

Dev'essere completo di una valvola con testa termostatica nei locali provvisti di finestre o di una valvola a doppio regolaggio nei locali ciechi (privi di apporti solari), di un detentore, di una valvola di sfianto manuale, di rosette coprifuga, di due staffe di sostegno e di un tappo.

Il raccordo di collegamento fra le valvole e i detentori con il tubo se di rame, dev'essere realizzato mediante anima, ogiva e dado stringitubo. Deve essere idoneo all'impiego con acqua calda fino a 110°C e dimensionato per funzionare (salvo diverse indicazioni riportate a progetto) con un $DT = 50^{\circ}C$ (= media T_m/T_r acqua e Temperatura interna ambiente).

Le rese degli elementi devono essere conformi alla norma UNI EN 442.

8.1.17.2 *Valvola Termostatica Per Radiatore*

La valvola termostatica per radiatori e scaldasalviette sarà conforme alla norma UNI EN 215 e sarà del tipo antimanomissione dotata di elemento sensibile a liquido, protezione per urti accidentali, guarnizione di tenuta e campo di temperatura 0-28 °C. Può essere del tipo con sonda a bordo valvola o con sonda a distanza.

8.1.17.3 *Comando Termostatico Per Valvole Termostattizzabili E Termostatiche*

Si tratta di valvola termostatica per radiatori predisposta per comandi termostatici, elettrotermici ed elettronici. Con le seguenti caratteristiche:

- Attacchi a squadra per tubo ferro 3/8", 1/2" e 3/4".
- Attacco al radiatore 3/8" e 1/2" M con codolo fornito di guarnizione di tenuta in EPDM, 3/4" con codolo senza guarnizione di tenuta.

- Corpo in ottone.
- Cromato.
- Cappuccio in ABS bianco RAL 9010.
- Doppia tenuta sull'asta di comando con O-Ring in EPDM.
- Campo di temperatura d'esercizio 5÷100°C.
- Pressione massima d'esercizio 10 bar.
- Guscio antimanomissione ed antifurto per comando termostatico, per impieghi in locali pubblici con chiave di serraggio.
- Con sonda a bordo valvola.

Compresi gli accessori e gli oneri per il corretto montaggio.

Del tipo CALEFFI 200 con chiave speciale CALEFFI 209 e guscio antimanomissione CALEFFI 210 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.4 Ventilconvettore A Pavimento Con Motore Ec A Velocità Variabile E Termostato Remoto

Si tratta di ventilconvettore per installazione a pavimento costituito da struttura portante in lamiera elettrozincata ad alta resistenza, batteria di scambio termico ad acqua fredda in tubi di rame e alettatura a pacco d'alluminio con turbolenziatura ad alta efficienza, raccordi filettati tipo eurokonus 3/4, conformi alle nuove esigenze di standardizzazione comunitarie (batteria è equipaggiata da un sensore per la rilevazione della temperatura dell'acqua), gruppo ventilante comprendente ventilatore tangenziale in materiale sintetico ad alette sfalsate (elevata silenziosità) montato su supporti antivibranti in EPDM, bilanciato staticamente e dinamicamente, calettato direttamente sull'albero motore, motore elettrico brushless a magneti permanenti dai bassi consumi elettrici, modulante 0-100%, griglia aria mandata reversibile in alluminio verniciato con polveri epossidiche essiccate a forno.

Dovrà essere caratterizzato da elevata resistenza meccanica, griglia aria aspirazione in lamiera elettrozincata verniciata con polveri epossidiche essiccate a forno, con dispositivo di sganciamento rapido per pulizia filtri e microinterruttore di sicurezza, bacinella raccolta condensa per installazione verticale, in ABS, facilmente smontabile per operazioni di pulizia, schienale strutturale insonorizzante in filato compresso (FIMBORD GR900) ad alta resistenza, mantello frontale e fianchi laterali smontabili in lamiera elettrozincata verniciata con polveri epossidiche.

La fornitura standard prevede i collegamenti idraulici a sinistra e collegamenti elettrici del ventilconvettore a destra ma a richiesta potranno essere facilmente predisposti in posizione inversa.

Per impianto a 2 tubi.

Tipo PARADIGMA VAYU o equivalente per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Nello specifico in riferimento alla taglia S 600 bianco SX:

PRESTAZIONI:

- Colore bianco RAL 9003 opaco
- Resa totale in raffreddamento 2,89 kW
- Resa sensibile in raffreddamento 2,09 kW
- Portata acqua 497 l/h
- Perdita di carico acqua 27,0 kPa
- Resa in riscaldamento con 45/40°C ingresso acqua 3,11 kW
- Portata acqua (45/40°C ingresso acqua) 535 l/h
- Perdita di carico acqua (50 °C ingresso acqua) 16,3 kPa
- Resa in riscaldamento senza ventilazione (45/40°C) 285 W
- Resa in riscaldamento con 70/60°C ingresso acqua 5,47 kW
- Portata acqua (70/60°C) 471 l/h
- Perdita di carico acqua (70/60°C) 16,1 kPa
- Resa in riscaldamento senza ventilazione (70°C) 447 W

CARATTERISTICHE IDRAULICHE:

- Contenuto acqua batteria 1,13 l
- Pressione massima di esercizio 10 bar
- Attacchi idraulici 3/4"

DATI AERAILICI:

- Portata aria massima 438 m3/h
- Portata aria alla media velocità (AUTO mode) 318 m3/h

- Portata aria alla minima velocità di ventilazione 180 m³/h
- Pressione massima statica disponibile 13 Pa

DATI ELETTRICI:

- Tensione di alimentazione 230/50 V/Hz
- Potenza elettrica massima assorbita 20 W
- Corrente massima assorbita 0,18 A
- Potenza elettrica assorbita alla minima velocità 4 W

LIVELLO SONORO:

- Potenza sonora alla massima velocità 53 dB(A)
- Pressione sonora alla massima portata aria 44 dB(A)
- Pressione sonora alla media portata aria 34 dB(A)
- Pressione sonora alla minima portata aria 26 dB(A)

DIMENSIONI E PESI:

- Lunghezza totale 1135 mm
- Altezza totale (senza piedini d'appoggio) 579 mm
- Profondità totale 129 mm
- Peso netto 23 kg

SONO COMPRESI NELLA FORNITURA I SEGUENTI ACCESSORI:

- Scheda Vayu per telecomando Smart Touch: La regolazione della velocità di ventilazione e di tipo modulante secondo logiche PID (algoritmi basati su funzioni matematiche proporzionali, derivate ed integrative dell'andamento della temperatura) e non a gradini fissi come nella maggior parte dei tradizionali ventilconvettori. Questo criterio avanzato di controllo della temperatura permette una grande precisione e stabilità nel mantenimento della medesima. Il pannello posto sul lato superiore della macchina sarà completamente privo di comandi. Le eventuali anomalie di funzionamento verranno segnalate da un LED montato direttamente sulla scheda. Rispetto alla versione precedente è rappresentata dalla possibilità di decidere di montare a bordo macchina la sonda dell'aria (opzionale da ordinare separatamente) inviandone poi il valore letto al termostato a muro. I principali parametri operativi, il set point e la temperatura ambiente, vengono trasmessi al pannello a muro che quindi deve essere sempre collegato a questo controllo. Ad un solo comando a parete possono essere collegati fino a 31 controlli remoti broadcast. Il comando è installabile su tutte le versioni principalmente consigliato per le versioni SI RSI.
- Gruppo valvola 2 vie motore elett. Vayu: E' un gruppo valvole 2 Vie con motore di azionamento elettrotermico. Il gruppo è composto dalla valvola di chiusura, dal detentore idraulico, dal motore elettrotermico. Questo accessorio idraulico è adatto ad applicazioni ove vi è già un bilanciamento delle portate dell'impianto in funzione del numero di terminali attivi (mediante pompe elettroniche autoregolanti, valvole generali di bilanciamento dei rami d'impianto ecc.). Il kit è completo anche delle coppelle isolanti preformate per il corpo valvola ed il detentore.
- Piedini copert. a tubi a pavim. Bianco: Consentono la mascheratura estetica delle tubazioni di collegamento idraulico provenienti dal pavimento. Vanno montati su apparecchi che hanno un ancoraggio posteriore a parete. La loro estetica è molto curata pur essendo molto semplice anche la loro rimozione per ragioni di manutenzione o di pulizia. Questi Piedini non sono da utilizzare per l'ancoraggio a pavimento del terminale. Colore RAL 9003, altezza 78 mm, larghezza 185 mm, profondità 108 mm.
- Raccordo ad "L" Eurok 90: E' un raccordo a 90° con attacco Eurokonus e consente di collegare con facilità tubazioni con asse ruotato di 90° rispetto a quello delle valvole.

Compreso trasporto in sito, collegamenti elettrici ed idraulici, assistenze edili per la posa dell'unità, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo Paradigma Vayu modello 600-S o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Nello specifico in riferimento alla taglia S 400 bianco SX:

PRESTAZIONI:

- Colore bianco RAL 9003 opaco
- Resa totale in raffreddamento 1,77 kW

- Resa sensibile in raffreddamento 1,33 Kw
- Portata acqua 304 l/h
- Perdita di carico acqua 2,9 kPa
- Resa in riscaldamento con 45/40°C ingresso acqua 2,17 kW
- Portata acqua (45/40°C ingresso acqua) 374 l/h
- Perdita di carico acqua (45/40 °C ingresso acqua) 7,2 kPa
- Resa in riscaldamento senza ventilazione (45/40°C) 236 W
- Resa in riscaldamento con 70/60°C ingresso acqua 3,99 kW
- Portata acqua (70/60°C) 343 l/h
- Perdita di carico acqua (70/60°C) 7,6 kPa
- Resa in riscaldamento senza ventilazione (70°C) 379 W

CARATTERISTICHE IDRAULICHE:

- Contenuto acqua batteria 0,8 l
- Pressione massima di esercizio 10 bar
- Attacchi idraulici ¾"

DATI AERAILICI:

- Portata aria massima 294 m³/h
- Portata aria alla media velocità (AUTO mode) 210 m³/h
- Portata aria alla minima velocità di ventilazione 118 m³/h
- Pressione massima statica disponibile 10 Pa

DATI ELETTRICI:

- Tensione di alimentazione 230/50 V/Hz
- Potenza elettrica massima assorbita 19 W
- Corrente massima assorbita 0,16 A
- Potenza elettrica assorbita alla minima velocità 3 W

LIVELLO SONORO:

- Potenza sonora alla massima velocità 51 dB(A)
- Pressione sonora alla massima portata aria 42 dB(A)
- Pressione sonora alla media portata aria 34 dB(A)
- Pressione sonora alla minima portata aria 25 dB(A)

DIMENSIONI E PESI:

- Lunghezza totale 935 mm
- Altezza totale (senza piedini d'appoggio) 579 mm
- Profondità totale 129 mm
- Peso netto 20 kg

Sono compresi nella fornitura i seguenti accessori:

- Scheda Vayu per telecomando Smart Touch: La regolazione della velocità di ventilazione e di tipo modulante secondo logiche PID (algoritmi basati su funzioni matematiche proporzionali, derivate ed integrative dell'andamento della temperatura) e non a gradini fissi come nella maggior parte dei tradizionali ventilconvettori. Questo criterio avanzato di controllo della temperatura permette una grande precisione e stabilità nel mantenimento della medesima. Il pannello posto sul lato superiore della macchina sarà completamente privo di comandi. Le eventuali anomalie di funzionamento verranno segnalate da un LED montato direttamente sulla scheda. Rispetto alla versione precedente è rappresentata dalla possibilità di decidere di montare a bordo macchina la sonda dell'aria (opzionale da ordinare separatamente) inviandone poi il valore letto al termostato a muro. I principali parametri operativi, il set point e la temperatura ambiente, vengono trasmessi al pannello a muro che quindi deve essere sempre collegato a questo controllo. Ad un solo comando a parete possono essere collegati fino a 31 controlli remoti broadcast. Il comando è installabile su tutte le versioni principalmente consigliato per le versioni SI RSI.
- Gruppo valvola 2 vie motore elett. Vayu: E' un gruppo valvole 2 Vie con motore di azionamento elettrotermico. Il gruppo è composto dalla valvola di chiusura, dal detentore idraulico, dal motore elettrotermico. Questo accessorio idraulico è adatto ad applicazioni ove vi è già un bilanciamento delle portate dell'impianto in funzione del numero di terminali attivi (mediante

pompe elettroniche autoregolanti, valvole generali di bilanciamento dei rami d'impianto ecc.). Il kit è completo anche delle coppelle isolanti preformate per il corpo valvola ed il detentore.

- Piedini copert. a tubi a pavim. Bianco: Consentono la mascheratura estetica delle tubazioni di collegamento idraulico provenienti dal pavimento. Vanno montati su apparecchi che hanno un ancoraggio posteriore a parete. La loro estetica è molto curata pur essendo molto semplice anche la loro rimozione per ragioni di manutenzione o di pulizia. Questi Piedini non sono da utilizzare per l'ancoraggio a pavimento del terminale. Colore RAL 9003, altezza 78 mm, larghezza 185 mm, profondità 108 mm.
- Raccordo ad "L" Eurok 90: E' un raccordo a 90° con attacco Eurokonus e consente di collegare con facilità tubazioni con asse ruotato di 90° rispetto a quello delle valvole.

Compreso trasporto in sito, collegamenti elettrici ed idraulici, assistenze edili per la posa dell'unità, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo Paradigma Vayu modello 400-S o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.5 Ventilconvettore A Parete Con Motore Ec A Velocità Variabile E Termostato Elettronico

Si tratta di ventilconvettore per installazione a parete costituito da massima silenziosità, grazie ai motori con controllo elettronico di tipo inverter DC, struttura portante in lamiera elettrozincata ad alta resistenza, batteria di scambio termico ad acqua fredda e calda in tubi di rame e alettatura a pacco d'alluminio con turbolenziatura ad alta efficienza, raccordi filettati tipo eurokonus 3/4, conformi alle nuove esigenze di standardizzazione comunitarie (batteria è equipaggiata da un sensore per la rilevazione della temperatura dell'acqua), gruppo ventilante comprendente ventilatore tangenziale in materiale sintetico ad alette sfalsate (elevata silenziosità) montato su supporti antivibranti in EPDM, bilanciato staticamente e dinamicamente, calettato direttamente sull'albero motore, motore elettrico brushless a magneti permanenti dai bassi consumi elettrici, modulante 0-100%, griglia aria con aletta mandata reversibile in alluminio verniciato con polveri epossidiche essiccate a forno.

Dovrà essere caratterizzato da elevata resistenza meccanica, griglia aria aspirazione in lamiera elettrozincata verniciata con polveri epossidiche essiccate a forno, con dispositivo di sganciamento rapido per pulizia filtri e griglia antintrusione, bacinella raccolta condensa per installazione verticale, in ABS e acciaio inox, facilmente smontabile per operazioni di pulizia, schienale strutturale insonorizzante in acciaio zincato con isolamento antirumore ad alta resistenza, mantello frontale e fianchi laterali smontabili in lamiera elettrozincata verniciata con polveri epossidiche essiccate a forno.

Per impianto a 2 tubi.

Del tipo Paradigma Vayu Wall o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Nello specifico in riferimento alla taglia 800:

- PRESTAZIONI:
- Colore bianco RAL 9003 opaco
- Potenza frigorifera totale 2,34 Kw
- Potenza frigorifera sensibile 2,1 kW
- Portata acqua 402 l/h
- Perdita di carico acqua 2,1 kPa
- Capacità di riscaldamento (50°C ingresso acqua) 3,25 kW
- Portata acqua (50 °C ingresso acqua) 402 l/h
- Perdita di carico acqua (50 °C ingresso acqua) 3,5 kPa
- Potenza termica (70 °C ingresso acqua) 5,72 kW
- Portata acqua (70 °C ingresso acqua) 492 l/h
- Perdita di carico acqua (70 °C) 4,5 kPa

CARATTERISTICHE IDRAULICHE:

- Contenuto acqua batteria 0,93 l
- Pressione massima di esercizio 10 bar
- Attacchi idraulici 3/4"

DATI AERAILICI:

- Portata aria massima 540 m3/h
- Portata aria minima 310 m3/h

DATI ELETTRICI:

- Tensione di alimentazione 230/50 V/Hz
- Potenza elettrica massima assorbita 26,5 W
- Potenza massima a velocità massima (motore DC) 5,8 W

LIVELLO SONORO:

- Pressione sonora alla massima portata aria 42,6 dB(A)
- Pressione sonora alla minima portata aria 25,8 dB(A)

DIMENSIONI E PESI:

- Lunghezza totale 1327 mm
- Altezza totale 335 mm
- Profondità totale 128 mm Peso netto 19 kg

Sono compresi nella fornitura i seguenti accessori:

- Scheda Vayu Wall per telecomando Smart Touch: La regolazione della velocità di ventilazione e di tipo modulante secondo logiche PID (algoritmi basati su funzioni matematiche proporzionali, derivate ed integrative dell'andamento della temperatura) e non a gradini fissi come nella maggior parte dei tradizionali ventilconvettori. Questo criterio avanzato di controllo della temperatura permette una grande precisione e stabilità nel mantenimento della medesima. Il pannello posto sul lato superiore della macchina sarà completamente privo di comandi. Le eventuali anomalie di funzionamento verranno segnalate da un LED montato direttamente sulla scheda. Rispetto alla versione precedente è rappresentata dalla possibilità di decidere di montare a bordo macchina la sonda dell'aria (opzionale da ordinare separatamente) inviandone poi il valore letto al termostato a muro. I principali parametri operativi, il set point e la temperatura ambiente, vengono trasmessi al pannello a muro che quindi deve essere sempre collegato a questo controllo. Ad un solo comando a parete possono essere collegati fino a 31 controlli remoti broadcast. Il comando è installabile su tutte le versioni principalmente consigliato per le versioni SI RSI.
- Gruppo valvola 2 vie motore elett. Vayu Wall: E' un gruppo valvole 2 Vie con motore di azionamento elettrotermico. Il gruppo è composto dalla valvola di chiusura, dal detentore idraulico, dal motore elettrotermico. Questo accessorio idraulico è adatto ad applicazioni ove vi è già un bilanciamento delle portate dell'impianto in funzione del numero di terminali attivi (mediante pompe elettroniche autoregolanti, valvole generali di bilanciamento dei rami d'impianto ecc.). Il kit è completo anche delle coppelle isolanti preformate per il corpo valvola ed il detentore.

Compreso trasporto in sito, collegamenti elettrici ed idraulici, assistenze edili per la posa dell'unità, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo Paradigma Vayu Wall 800 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.6 Ventilconvettore A Cassetta Con Motore Ec A Velocità Variabile E Termostato Remoto

Si tratta di ventilconvettore per installazione in controsoffitto, del tipo a cassetta a 4 vie, con valvola a due vie interna, adatta per impianti a portata d'acqua variabile.

Composto da:

- gruppo ventilante con motore Brushless a variazione continua 0-100% della velocità;
- dimensioni della griglia perfettamente integrabile nelle pannellature da controsoffitto standard 600x600 mm;
- ventola studiata per una bassa emissione sonora;
- struttura portante rinforzata con fascia laterale in lamiera di acciaio zincato isolamento termicamente con elementi interni in polistirolo espanso ricavati per stampaggio ad iniezione con le funzioni di attenuazione acustica e di convogliatore dell'aria;
- bacinella di raccolta della condensa in un unico pezzo, con grado di autoestinguenza V0, unito con la tecnologia del sovra-stampaggio all'isolamento in polistirolo espanso additivato con ritardanti alla fiamma;
- scambiatore termico con profilo sagomato per aumentare la superficie di scambio e valvole di sfiato facilmente accessibili;

- possibilità d'immissione diretta d'aria esterna indipendentemente dalla ventilazione dell'unità interna;
- possibilità di condizionare anche locali attigui;
- filtro aria di facile estrazione e pulizia, struttura autoportante, caratterizzato da un'elevata efficienza e basse perdite di carico, con classe di resistenza al fuoco V0 (UL 94);
- facilità di installazione e manutenzione;
- griglia di mandata con alette orientabili manualmente e ripresa aria;
- pannello comandi a parete composto da termostato elettronico con display LCD, installazione a parete.

Compresi collegamenti aeraulici ed idraulici, inclusi elementi di fissaggio, taratura, oneri ed accessori per il montaggio a regola d'arte.

Per impianto a 2 tubi.

Del tipo AERMEC FCLI V2 "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali

Nello specifico in riferimento alla taglia 32:

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI:

- potenza termica max (acqua 70/60°C - aria ambiente 20°C) 4,00 kW
- potenza frigorifera sensibile massima (acqua 7/12°C, aria ambiente 27°C b.s./19°C b.u.) 1,50 kW
- portata aria massima 600 mc/h;
- potenza elettrica assorbita massima 18W monofase 220V.

8.1.17.7 Comando A Parete Smart Touch Per Ventilconvettori

Comando/Pannello per la connessione alle schede per la remotizzazione del funzionamento dei ventilconvettori ed installate a bordo degli stessi.

Caratterizzato da tastiera SMART TOUCH ad 8 tasti touch, display con icone colorate ed una finitura superficiale completamente piana e lucida.

Il nuovo pannello avrà dimensioni estremamente contenute.

Sarà in grado di gestire sia la propria sonda di temperatura ambiente sia quella collegata ad uno dei ventilconvettori collegati in rete. Disporrà inoltre di una seconda porta seriale per la connessione ad un supervisore ModBus.

Sarà compreso il trasporto in sito, collegamenti elettrici con cavi e vie di cavo ai ventilconvettori, assistenze edili per la posa dei materiali, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo PARADIGMA SMART TOUCH o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.8 Caldaia Murale A Gas A Condensazione Con Accessori

Caldaia murale a condensazione premiscelata, modulante, dotata di un nuovo scambiatore termico in alluminio-silicio compatto ed elevata reazione, ventilatore alimentato a corrente continua con velocità variabile, regolazione gas/aria per ottimizzare la combustione con sistema Venturi e modulazione della potenza da 20% a 100%, funzionamento del bruciatore completamente automatico, con accensione ad alta tensione e controllo della fiamma di ionizzazione; pannello di comando della caldaia integrato, dispositivo di sicurezza a microprocessore, gestito da menù, con diagnostica di funzionamento ed assistenza tecnica.

La caldaia viene fornita corredata di valvola di sicurezza ordinaria 3 bar. Rivestimento colorato bianco RAL 9003 verniciato a polvere e termoisolamento d'alta qualità.

La gestione del generatore può essere fatta con: installazione di una sonda esterna collegata direttamente alla centralina della caldaia, utilizzo di una regolazione esterna tipo Systa Comfort II o IC 200 collegata direttamente alla centralina della caldaia, utilizzo di una regolazione TERMOREG, utilizzo di una regolazione 0-10 V installando in caldaia l'apposita interfaccia.

Garanzia: 10 anni sullo scambiatore 5 anni sull'elettronica 2 anni sui componenti elettrici.

Compreso la quota di prima accensione e i seguenti accessori:

- Rubinetti Modula Plus versioni S / DS (per attacchi idraulici circuiti riscaldamento 3/4", bollitore 1/2" e gas 1/2");

- Sonda bollitore NTC 12K Modula Plus / Modula III;
- Tubi da fumo per aspirazione aria comburente ed espulsione fumi fino al camino predisposto all'esterno del locale di installazione (fornitura camino esclusa da questa voce) in PPs diametro 80 mm compresi tratti rettilinei, curve ed accessori di montaggio.

Compreso trasporto in sito, tiro in quota ove necessario, collegamenti elettrici ed idraulici, assistenze edili per la posa della caldaia, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo PARADIGMA Modula Plus 25DS o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Nello specifico in riferimento al modello individuato:

DATI TECNICI. POTENZA E RENDIMENTI. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA SECONDO ERP:

- classe A Potenza nominale al focolare (PCI): 5,2 - 25,0 kW
- Potenza utile (80/60°C): 5,0 - 24,8 kW
- Potenza utile (50/30°C): 5,6 - 25,5 kW
- Rendimento P.min - P.max. (80/60°C): 96,1 - 99,2 %
- Rendimento P.min. - P.max(50/30°C): 110,1 - 102 %
- Perdite calore mantello DT 30K: W 78
- Perdite calore mantello DT 50K: W 136

COLLEGAMENTI:

- mandata e ritorno impianto riscaldamento: 3/4"
- gas 1/2 "
- condensa Ø 25 mm
- gas combusto Ø 80 mm
- aria comburente Ø 80 mm

DIMENSIONI:

- dimensioni (LxPxH): 450/450/690 mm

GAS COMBUSTO:

- classificazione: B23P, B23, B33, C(10)3, C(12)3, C13(x), C33(x), C43, C53(x), C63(x), C83(x), C93(x)
- tipo di gas: I2HM3P (metano e aria propanata e propano)
- pressione ingresso gas metano (min - max): 17 / 25 mbar
- pressione ingresso gas propano (min - max): 30 / 50 mbar
- consumo gas metano (min - max): 0,55 - 2,65 m³/h
- consumo gas propano (min - max): 0,21 - 1,02 m³/h
- quantità gas scarico (min - max): 8,9 - 42,1 kg/h
- temperatura dei fumi (min -max): 30 - 74 °C
- classe NOx: 6
- Emissioni NOx annue EN 15502: 16 ppm
- prevalenza residua ventilatore: 130 Pa

LATO RISCALDAMENTO:

- Contenuto acqua: litri 1,7
- vaso d'espansione in caldaia da 12 litri
- pompa in classe A 15-70
- valvola a tre vie interna
- pressione di esercizio min. - max: 0,8 - 3,0 bar
- temperatura massima: 110 °C
- Temperatura massima esercizio: 90 °C

DATI ELETTRICI:

- Alimentazione V/Hz: 230 / 50
- Consumo elettrico massimo: 77 W
- Consumo elettrico minimo: 26 W
- Consumo elettrico in stand-by W 4
- Classe protezione: IPX5D

ALTRI DATI:

- Peso: kg 38

- Rumorosità a 1 m (a pieno carico): 43 dB (A)
- Conforme alle seguenti direttive: Regolamento apparecchi a gas, 2016/426/UE Direttiva Ecodesign, n°2009/125/CE Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica, n° 2014/30/UE Direttiva sulla bassa tensione, n° 2014/35/UE Conformità CE, categoria II2HM3P metano G20 propano G30 e aria propanata G31. Numero d'identificazione CE: PIN 0063CR3604 Classe NOx: 6 (EN 15502-1).

8.1.17.9 Camino In Acciaio Inox A Parete Singola

Il sistema camino può essere utilizzato per realizzare sistemi fumari per l'evacuazione dei fumi prodotti in impianti civili, sia domestici che extradomestici, e in impianti industriali, asserviti ad apparecchi alimentati da combustibili gassosi, liquidi e solidi, per l'intubamento di camini esistenti e di asole tecniche, anche di nuova costruzione, per la realizzazione di camini in opera.

Può essere utilizzato anche per la realizzazione di canali da fumo non coibentati ma solo con temperature dei fumi massime non maggiori di 200°C e laddove non venga richiesta la resistenza al fuoco da fuliggine.

Il sistema camino, sarà a parete singola, marcato CE in conformità alla EN 1856-1, costituito da elementi modulari di sezione circolare, realizzati in acciaio inossidabile AISI 316L con finitura esterna lucida.

La saldatura longitudinale è realizzata con processi LASER e TIG in atmosfera protetta.

Giunto di connessione brevettato di tipo maschio – femmina, a profilo conico, senza fascetta di bloccaggio elementi e senza alcuna guarnizione di tenuta.

La connessione meccanica fra gli elementi avviene mediante battitura di ogni elemento installato.

Dimensioni da DN 60 a 1200 mm.

Nella fornitura saranno inclusi i pezzi speciali quali curve, raccordi, terminali, fascette di fissaggio a parete, fascette di bloccaggio degli elementi, canale da fumo composto da elementi in acciaio inox aventi le stesse caratteristiche del camino con raccordo per scarico condensa, tasca raccolta condensa al piede con ispezione a mezzo di portello e opere edili di sigillatura.

Del tipo WIERER, CONIX MONO o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.10 Camino In Acciaio Inox A Doppia Parete

Il sistema camino, sarà a doppia parete, marcato CE in conformità alla EN 1856-1, costituito da elementi modulari di sezione circolare.

Il sistema camino sarà adatto al funzionamento a umido ed in depressione, classificato almeno T300-N1-S-W-2-R52-C50 secondo UNI EN 1443, costituito da elementi modulari con parete interna in acciaio inox AISI 316L, coibentazione in lana di roccia di spessore minimo pari a 25 mm e parete esterna in acciaio inossidabile AISI 304 con finitura esterna opaca 2B.

Giunzione degli elementi con connessione a bicchiere e fascetta di bloccaggio con bulloni in acciaio inox.

Il particolare profilo conico del giunto di connessione brevettato garantisce la tenuta ai fumi (sino a 5000 Pa) e alle eventuali condense senza l'obbligo della fascetta di bloccaggio elementi e di guarnizioni di tenuta.

Dimensioni da DN 80 a 1200 mm.

Nella fornitura saranno compresi i pezzi speciali quali curve, raccordi, terminali, fascette di fissaggio a parete, fascette di bloccaggio degli elementi, canale da fumo composto da elementi in acciaio inox aventi le stesse caratteristiche del camino con raccordo per scarico condensa, pezzi speciali per collegamento alla caldaia, tasca raccolta condensa al piede con ispezione a mezzo di portello.

Del tipo WIERER, CONIX DUO o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.11 Pompa Di Calore Reversibile Aria-Acqua, Pf 13,94 Kw - Pt 16,91 Kw

Si tratta di pompa di calore, trifase, a ciclo reversibile senza resistenza elettrica per il riscaldamento invernale, la produzione di acqua calda sanitaria e la climatizzazione estiva.

Adotta, per l'azionamento e il controllo di velocità del compressore e del ventilatore esterno, la tecnologia INVERTER DC (motore a magneti permanenti ad alta efficienza, regolato in potenza e velocità, mediante un dispositivo elettronico in modulazione d'impulsi: PWM acronimo di pulse with modulation).

La pompa di calore è composta di due unità: la parte esterna è del tutto simile a quella di un climatizzatore, la parte interna è costituita da un apparecchio pensile con carter bianco RAL 9003 simile a

una caldaia autonoma. Le due unità sono collegate mediante linee in rame per il passaggio del fluido frigorigeno.

La pompa di calore è composta essenzialmente da scambiatore a piastre saldo brasate ad alta efficienza di scambio termico, pressostato differenziale per la sicurezza di circolazione acqua, sfiato aria facilmente accessibile, quadro elettrico di facile accessibilità, staffa a muro di sostegno telaio per un più facile posizionamento dell'unità, comando centrale con la possibilità d'integrazione e coordinamento del funzionamento di una caldaia di supporto, controllo differenziato della temperatura acqua sanitaria e di riscaldamento.

Nella fornitura sarà compreso il trasporto in sito, tiro in quota ove necessario, collegamenti elettrici ed idraulici, assistenze edili per la posa delle unità interna ed esterna, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo PARADIGMA Libra 18 T o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Di seguito le caratteristiche del sistema individuato a progetto.

PRESTAZIONI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA SECONDO ERP A BASSA TEMPERATURA:

- classe A++
- Classificazione energetica secondo ErP a media temperatura: classe A++
- Capacità termica (A7/6 W30/35) kW 16,91
- Potenza totale assorbita (*) (compresa pompa di circolazione) kW 3,87. COP 4,37
- Capacità termica (A-7/-8 W30/35) kW 10,63
- Potenza totale assorbita (*) (compresa pompa di circolazione) kW 3,71. COP 2,86
- Capacità termica (A7/6 W50/55) kW 14,75
- Potenza totale assorbita (*) (compresa pompa di circolazione) kW 6,6. COP 2,23
- Capacità termica (A-7/-8 W50/55) kW 9,27
- Potenza totale assorbita (*) (compresa pompa di circolazione) kW 6,33. COP 1,46
- Capacità frigorifera (A35 W12/7) kW 13,94
- Potenza totale assorbita (*) (compresa pompa di circolazione) kW 4,37. EER 3,19
- Capacità frigorifera (A35 W23/18) kW 19,61.
- Potenza totale assorbita (*) (compresa pompa di circolazione) kW 4,60. EER 4,27.
- Rumorosità interna Pressione sonora dB(A) 32
- Rumorosità esterna raffreddamento/riscaldamento Pressione sonora dB(A) 54/55

DATI IDRAULICI:

- Portata acqua nominale con dati in risc. (30/35°C) l/h 2909.
- Diametro attacchi idraulici "GAS 1"1/4.
- Capacità vaso di espansione 6 litri.
- Contenuto d'acqua minimo impianto 75 litri.
- Salto termico ingresso/uscita acqua minimo 4 °C.
- Salto termico ingresso/uscita acqua massimo 7°C.
- Pressione idraulica impianto minima 0,5 bar.
- Attacchi refrigerante Diametro tubo liquido refrigerante 3/8" SAE.
- Diametro tubo gas refrigerante 5/8" SAE.
- Carica refrigerante R410A 3,4 kg.

ALIMENTAZIONE ELETTRICA:

- Tensione 400-3N.
- Corrente max assorbita 10,8 A
- Potenza max assorbita 7,1 kW
- Grado di protezione IPX2 unità interna.
- Grado di protezione IPX4 Unità esterna.

DIMENSIONI:

Unità interna.

- Larghezza mm 505.
- Altezza mm 900.
- Profondità mm 319.
- Peso netto kg 46.

Unità esterna trifase:

- Larghezza mm 940.
- Altezza mm 1416.
- Profondità mm 340.
- Peso netto kg 98

Sono compresi nella fornitura i seguenti accessori:

- Valvola miscelatrice VRG: in ottone 5/4" (per inserimento caldaia su circuito termico) miscelatore compatto, a perdita ridotta, realizzato in lega di ottone speciale DZR, che ne consente l'utilizzo in impianti di riscaldamento, raffreddamento e acqua potabile. Per agevolare il funzionamento manuale, le valvole sono dotate di pulsanti antiscivolo con finecorsa per un angolo di rotazione di 90°. La scala di posizione della valvola può essere capovolta e ruotata per una vasta gamma di posizioni di montaggio. Le valvole possono essere automatizzate facilmente e offrono una eccezionale precisazione di regolazione grazie all'esclusiva interfaccia tra valvola e attuatore. Dati tecnici: classe di pressione: PN 10, temperatura del fluido: +110°C (max), +130°C (temporanea), coppia: < 5 Nm, trafilamento in % della portata: 0,05 %, collegamenti filetto femmina Rp 1 1/4", corpo valvola e cursore: Ottone DZR, CW 602N, albero e bussola: PPS, guarnizioni O-ring: EPDM, Kvs: 16, peso: 0,95 kg, PED 97/23/CE articolo 3.3.
- Servomotore 90 (94) (230V/15s) valv.dev.VRG: servomotore compatto, reversibile con limitatori per angoli operativi di 90°. La valvola può essere movimentata manualmente con una manopola di fronte al servomotore. È fornita di attacco di cavo con una connessione 1,5 m. Un contatto ausiliario è disponibile integrato al servomotore e può essere programmato in qualsiasi posizione. Dati tecnici: Temperatura ambiente max. +55°C min. -15°C, Consumo corrente servomotore 230 VAC, 5 VA, Protezione IP 41, Classe di protezione II, Forza 3 Nm, Peso 0,4 kg, Alimentazione 220 VAC, Tempo 15 s.
- Bacinella condensa unità est. riscaldata + termostato: Kit bacinella riscaldata per raccogliere la condensa dell'unità est. della pompa di calore. Completo di resistenza e cavo. Misure (LxPxH): mm 945x425x25.
- Piedini di supporto per unità esterne installate a pavimento: realizzati in gomma naturale vulcanizzata con inserti metallici filettati, permettono di isolare ed in molti casi eliminare del tutto le vibrazioni prodotte dalle macchine. Forniti in buste da 4 antivibranti, completi di dadi e rondelle, carico massimo fino a 150 kg.

8.1.17.12 Sestatorio Inerziale Caldo/Freddo – 200 Litri

Si tratta di accumulo inerziale ideale per realizzare impianti di riscaldamento e di raffrescamento, in esecuzione verticale, conforme ai requisiti della direttiva 2014/68/UE (articolo 4, paragrafo 3).

È realizzato con materiale S235JR grezzo sia esternamente che internamente.

Sarà dotato di idoneo isolamento termico con finitura superficiale in PVC, con adeguato numero di collegamenti sul mantello e di manicotti per le sonde impianto posizionati a diverse altezze per una accurata gestione della temperatura all'interno dell'accumulo.

In generale con le seguenti caratteristiche:

- Classificazione energetica secondo ErP: classe B.
- Installazione verticale.
- Temperatura di lavoro 7-99 °C
- Pressione di progetto accumulo: 3 bar
- Conforme alla Direttiva PED 2014/68/UE-Art 4.3 (attrezzature in pressione)
- Garanzia 5 anni

La fornitura include l'accumulo fissato su pallet ed isolato, il trasporto in sito, tiro in quota ove necessario, collegamenti idraulici, assistenze edili per la posa dei materiali, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo PARADIGMA ACCUMULO CALDO-FREDDO 200 LT o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Di seguito le caratteristiche del sistema individuato a progetto.

CARATTERISTICHE:

- isolante di rivestimento in poliuretano rigido schiumato 50 mm
- ricoprimento isolante con rivestimento in PVC grigio RAL 7038
- 5 collegamenti sul mantello dell'accumulo da 1"½ con filettatura interna
- 3 manicotti ½ filetto interno predisposti per posizionare le sonde impianto
- Peso 50 kg
- Capacità accumulo: 204 litri
- Diametro esterno con isolamento: 560 mm
- Altezza totale con isolamento: 1480 mm

8.1.17.13 Elettropompa A Velocità Variabile

L'elettropompa centrifuga in linea in versione singola o gemellare sarà del tipo a rotore bagnato, ovvero pompa e motore formano una unità unica, senza tenuta meccanica, con solo due guarnizioni di tenuta.

I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

Le caratteristiche salienti della pompa sono le seguenti:

- regolatore integrato
- pannello di controllo sulla scatola della morsettiera
- scatola di controllo predisposta per moduli opzionali CIM
- sensore di pressione differenziale e di temperatura integrato.
- corpo pompa e testa pompa con verniciatura elettroforetica (cataforesi) che migliora la resistenza alla corrosione. La verniciatura elettroforetica (cataforesi) comprende:
 - ✓ Pulizia alcalina
 - ✓ Pretrattamento con rivestimento al fosfato di zinco
 - ✓ Verniciatura elettroforetica catodica (epossidica)
 - ✓ Essiccazione pellicola di vernice a 200-250 °C
- Anello esterno del cuscinetto in ossido di alluminio, scatola di controllo in policarbonato, cassa statore in alluminio, O - ring in EPDM, cuscinetto reggispira in ossido di alluminio/carbonio, piastra reggispira in acciaio inox EN 1.4301, anello di fondo in acciaio inox EN 1.4301, girante in tecnopolimero PES, corpo pompa in ghisa/acciaio inox EN 1561 EN-GJL-250/EN 1.4408, canotto separatore in PPS, albero in ceramica (versioni alimentate tramite spina) o acciaio inox (versioni alimentate tramite morsetti) EN 1.4404
- motore a 2 poli asincrono con filtro antisturbo a norma VDE o motore a 4 poli sincrono e a magneti permanenti (motore PM) caratterizzato da un rendimento elettrico più elevato di un tradizionale motore asincrono a gabbia di scoiattolo. La velocità di rotazione è controllata da un variatore di frequenza integrato. Nella pompa è incorporato un sensore di temperatura e di pressione differenziale.
- Classe di protezione (IEC 34-5): X4D
- Classe di isolamento (IEC 85): F
- Max temperatura ambiente: 40°C
- Max pressione d'esercizio: 6/10 bar
- Flangia standard: DIN
- attacchi tubazione filettati in conformità a ISO 228-1 o flangiati con dimensioni della flangia secondo EN1092-2.

La pompa, se necessario, sarà inoltre dotata dei seguenti accessori:

- modulo CIM aggiuntivo di interfaccia di comunicazione per la trasmissione di dati tra la pompa ed un sistema esterno. Il modulo CIM comunica tramite protocollo bus.
- Per le versioni flangiate kit di contro flange comprendente due flange in acciaio, due guarnizioni senza amianto in IT 200, dadi e bulloni.

Nella fornitura saranno inclusi il collegamento idraulico ed elettrico, orologio programmatore per la programmazione dell'orario di funzionamento della pompa, da posizionarsi entro quadro elettrico, compresi cavi e vie di cavo per il collegamento alla pompa

Compresi oneri ed accessori per la posa in opera a regola d'arte, trasporto e montaggio in situ.

Del tipo GRUNDFOS MAGNA3 o MAGNA1 D o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.14 *Trattamento Acqua Per Impianti Termofrigoriferi*

Impianto di trattamento acqua specifico per caricamento impianti termofrigoriferi.

Nella fornitura sarà compreso il trasporto in sito, collegamenti idraulici ed elettrici, assistenze edili per la posa dei materiali, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo PERMASOFT o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Di seguito le caratteristiche del sistema individuato a progetto.

Sistema costituito da:

- PT-PS5000ALU permasoft 5.000°/l ALU: cartuccia di demineralizzazione permasoft, indicata per il riempimento di impianti di riscaldamento, demineralizza l'acqua di riempimento (conducibilità < 10µS/cm) togliendo i sali che causano depositi da calcare (ad esempio sali calcio e magnesio) e che causano incrostazioni da corrosione (ad esempio i sali cloruro e solfato). Miscela delle resine e stabilizzatori del pH per rendere idonea l'acqua d'impianto in presenza di alluminio. Principali caratteristiche tecniche: capacità: 5000°d x litro, portata max 8 litri/min, collegamenti DN 20 - 3/4", pressione max 6 bar, temperatura max 50°C, lunghezza 575 mm, peso 4,3 kg
- PT-PS5000NF permasoft 5.000°/l NF: cartuccia di demineralizzazione permasoft, indicata per il rabbocco di impianti di riscaldamento, demineralizza l'acqua di rabbocco (conducibilità < 10µS/cm) togliendo i sali che causano depositi da calcare (ad esempio sali calcio e magnesio) e che causano incrostazioni da corrosione (ad esempio i sali cloruro e solfato). Miscela delle resine con pH finale leggermente alcalino. Principali caratteristiche tecniche: capacità: 5000°d x litro, portata max 8 litri/min, collegamenti DN 20 - 3/4", pressione max 6 bar, temperatura max 50°C, lunghezza 575 mm, peso 4,3 kg.
- Gruppo di rabbocco PT-AA: gruppo di rabbocco per impianti di riscaldamento composto da valvole d'intercettazione, contaltri, isolamento. Il rabbocco avviene manualmente. L'operatore è tenuto a verificare la quantità di acqua massima di rabbocco in funzione della conducibilità dell'acqua di ingresso e del tipo di cartuccia installata. Esaurita la capacità di demineralizzazione della cartuccia, occorre sostituirla. È possibile abbinare al gruppo PT-AA anche il segnalatore di conducibilità PT-LKA. Principali caratteristiche tecniche: collegamenti: DN 15 / 1/2", temperatura max d'esercizio 30°C, pressione max 6 bar, lunghezza gruppo 200 mm, portata max 8 litri/min.

8.1.17.15 *Vaso Di Espansione A Membrana Per Impianti Di Riscaldamento*

Il vaso di espansione chiuso pressurizzato, per impianti di riscaldamento, abbinato ad una valvola di sicurezza.

Il vaso di espansione saldato è dotato di membrana elastica graffiata, membrana in SBR, collaudato a norme DM 1/12/75, certificato CE, con corpo in acciaio, attacco tubazione in acciaio zincato, Pmax. di esercizio di 6 bar, Pprecarica 1,5 bar, temperatura d'esercizio -10÷70°C.

Completo di certificazione ed omologazione INAIL ove necessario, targa di costruzione, valvola di sicurezza, staffe, supporti ed accessori per l'installazione a perfetta regola d'arte.

Del tipo CALEFFI 556 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.16 *Valvola Di Sicurezza*

Si tratta di valvola di sicurezza, con corpo, coperchio ed asta di comando in ottone, guarnizione otturatore e membrana in EPDM, molla in acciaio.

Pressione nominale PN10, sovrappressione apertura 10%, scarto di chiusura 20%, temperatura d'esercizio 5÷110°C, tarature 2,25 - 2,5 - 2,7 - 3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5 - 5,4 - 6 bar,.

Munita di certificato di taratura al banco da parte dell'INAIL.

Da montare sulla tubazione di adduzione dell'acqua al vaso di espansione e va corredata di scarico convogliato collegato alla rete fognaria.

Diametro 3/4" x 1"

Del tipo CALEFFI 527 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.17 *Rubinetto Di Scarico Con Portagomma E Tappo*

Si tratta di rubinetto di scarico per serbatoi, caldaia o altre sezioni di impianto.

Con portagomma e tappo, corpo e valvola a sfera in ottone.

Tenute in EPDM, Pmax 10 bar, Tmax 110°C.

Completo di oneri ed accessori per dare l'opera finita e montata a regola d'arte.

Del tipo CALEFFI, serie 538 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.18 Valvola Automatica Di Sfogo Aria

I dispositivi di sfogo aria da impiegare possono essere del tipo disaeratori o valvole automatiche di sfogo aria.

Il disaeratore sarà installato in linea e sarà in versione filettata fino a 1"1/2 e flangiata per diametri superiori, con rubinetto di scarico, composto da corpo in ottone, tenute in EPDM, reticolo interno in acciaio inox sfilabile per operazioni di pulizia, pressione massima di esercizio 10 bar, campo di temperatura 0-120 °.

La valvola automatica di sfogo aria sarà del tipo a scarico orizzontale o verticale, con otturatore a secco e con rubinetto di intercettazione automatico. Corpo e coperchio in ottone, galleggiante in PP, otturatore in gomma siliconata, tenute in EPDM, tenuta rubinetto in PTFE, sistema di tenuta antivibrazioni e sistema antirotazione del galleggiante e molla in acciaio inox.

Pmax 10 bar, Pmax scarico 4 bar, Tmax 110°C.

Completo di oneri ed accessori per dare l'opera finita e montata a regola d'arte

Per valvola automatica di sfogo aria, Del tipo CALEFFI, serie 5025 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.19 Collettore Complanare

Collettore complanare mono blocco, per impianti di riscaldamento e condizionamento, bilaterale, con coibentazione; corpo in ottone, eventuale coibentazione in PE-X espanso a celle chiuse da 20 mm; Pmax 10 bar, temperatura d'esercizio -10÷110°C.

Attacchi al collettore da 3/4" e 1" e fino a 10 derivazioni secondarie (fino a 10 deriv. x 1" x 23 p. 1,5).

Completo di tenuta, di raccordi di collegamento per tubi in rame preisolati e in multistrato, raccordi per collegamento alle tubazioni di alimentazione.

Compreso se da risultanze progettuali:

- valvole di intercettazione con leva a farfalla a monte collettore,
- valvole di regolazione montate sul collettore di mandata
- dispositivi di sfogo aria automatici
- By-pass differenziale per collettori complanari con corpo in ottone, asta del ritegno in acciaio inossidabile, otturatore in PA, tenute in EPDM; Pmax 10 bar, temperatura d'esercizio -10÷110°C, taratura ritegno 20 kPa.
- Cassetta plastica e/o metallica con coperchio da verniciare all'occorrenza nei colori a scelta della Direzione Lavori, di idonee dimensioni (profondità min. 80 mm), per l'incasso a parete sotto traccia o per la posa in esterno. Completa di elementi di fissaggio e montaggio, fori e predisposizioni per il passaggio delle tubazioni.

Nella fornitura sarà compreso il materiale di fissaggio, oneri ed accessori per dare l'opera finita e montata a regola d'arte.

Del tipo CALEFFI, serie 356 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.17.20 Collettori Di Distribuzione (Per Ventilconvettori)

Collettore premontato di distribuzione per impianti di riscaldamento e raffrescamento, completo di coibentazione preformata a caldo in Pe-X espanso a celle chiuse, da 20 mm, corpo in ottone.

Tenute in EPDM. Attacchi di testa 1 1/4" (1" con riduzione di serie) filettati F, interasse 195 mm.

Attacchi derivazioni 3/4" M - Ø 18, interasse 50 mm.

Fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 30%.

Pressione massima di esercizio 10 bar.

Campo di temperatura 5÷100°C.

Composto da:

- Collettore di mandata completo di detentori di taratura con 5 giri completi di preregolazione

- Collettore di ritorno completo di valvole di intercettazione predisposte per comando elettrotermico
- Gruppi di testa composti da raccordo a doppio attacco radiale e tappi.
- Coppia di zanche di fissaggio.
- Riduzione 1 1/4" M x 1" F.
- fino a 13 derivazioni secondarie
- Coibentazione a guscio preformata a caldo in PE-X espanso a celle chiuse
- Rubinetti di scarico

Nella fornitura sarà compreso il materiale di fissaggio, oneri ed accessori per dare l'opera finita e montata a regola d'arte.

Del tipo CALEFFI serie 663IS o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali. 9 derivazioni

8.1.18 COMPONENTISTICA PER IMPIANTI IDRICOSANITARI E DI SCARICO

Di seguito si identificano alcuni dei principali componenti.

8.1.18.1 *Impianto Solare Termico Per La Produzione Di ACS*

Si tratta di impianto solare termico completo per l'integrazione solare alla produzione di acqua calda sanitaria.

Nella fornitura sarà compreso il trasporto in sito, tiro in quota ove necessario, collegamenti elettrici ed idraulici, assistenze edili per la posa dei materiali, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo PARADIGMA AQUA PLASMA 2x19/50 - 1x19/34 - stazione solare monotubo STAqua o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Di seguito le caratteristiche del sistema individuato a progetto.

Impianto solare tipo PARADIGMA o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Composto principalmente da:

- 2 x Pannello solare sottovuoto AQUA PLASMA 19/50
- 1 x Pannello solare sottovuoto AQUA PLASMA 19/34
- Stazione solare monotubo STAqua
- Tubazioni in rame per il collegamento tra campo solare e stazione solare (posizionata nel vano tecnico al P2).

Il nuovo tubo sottovuoto con strato antiriflesso permette di aumentare il rendimento del collettore. Il sistema consiste in due tubi di vetro perfettamente concentrici, da un lato chiusi con una forma emisferica e dall'altro fusi insieme. L'intercapedine tra i tubi è svuotata dell'aria tramite una pompa e poi chiusa ermeticamente, in tal modo si origina il vuoto. Per attirare maggior quantità di radiazioni solari, il tubo interno è dotato all'esterno della parete di una superficie molto selettiva che ne aumenta le prestazioni. La superficie assorbente è così protetta dall'isolamento sottovuoto. Il risultato è una bassissima riflessione e un altissimo assorbimento delle radiazioni solari. In ogni tubo sottovuoto il sistema di distribuzione è un tubo a U in "acciaio speciale" all'interno del quale passa il fluido termovettore; il sistema è stato concepito e costruito per avere la stessa perdita di carico in ogni tubo, così da avere la massima resa. Lo scambio tra superficie selettiva e il fluido che scorre è ottimizzato tramite un'unità di trasmissione del calore in alluminio.

Nella copertura superiore dei pannelli, si trovano due tubi di distribuzione ed un tubo di ritorno il tutto isolato con lana minerale per evitare dispersioni di calore. La mandata e il ritorno possono essere collegati ai due lati del pannello, in posizione opposta.

Per aumentare l'efficienza dei tubi sottovuoto, posteriormente agli stessi si trova uno specchio CPC (Compound Parabolic Concentrator) con copertura antiriflesso permette una migliore trasmissione della radiazione solare nei tubi. La geometria ottimizzata dello specchio garantisce che la luce solare diretta e diffusa cada sull'assorbitore anche alla presenza di sfavorevoli angoli d'irraggiamento. Ciò migliora la resa energetica del collettore solare. Angoli sfavorevoli d'irraggiamento derivano da una luce che cade trasversalmente, ad es., in caso di deviazioni dalla direzione sud, alla presenza del sole del mattino o della sera o alla presenza di radiazioni diffuse, ad es. alla presenza di luce diffusa dalle nuvole.

I collettori solari sono stati studiati per installazioni sia su tetti piani e su tetti inclinati (vedi accessori di fissaggio). Pendenza minima di installazione per l'autopulizia dello specchio: 15°.

Utilizzo per riscaldamento acqua calda sanitaria, integrazione riscaldamento ambienti, piscine, impianti di condizionamento solare.

Tubi di mandata e ritorno solari disposti su uno stesso lato del pannello, per un'estrema facilità di montaggio

Tubo di ritorno integrato nella con isolamento termico estremamente efficace

Alta sicurezza e sostituzione tubi sottovuoto o manutenzione degli stessi estremamente semplice grazie alla "connessione a secco".

Resa elevata attraverso una superficie selettiva di alta qualità.

Drastica diminuzione delle perdite di calore grazie alla tecnologia sottovuoto.

Il termovettore passa direttamente nei tubi, aumentando la resa degli stessi.

L'assorbitore circolare consente di catturare sempre in modo ottimale sia i raggi solari diretti che quelli diffusi con i più svariati angoli di incidenza.

Alta resa in inverno anche con irraggiamento solare minimo: lo specchio CPC e il flusso diretto attraverso i tubi sottovuoto contribuiscono notevolmente ad una resa energetica estremamente alta, anche in inverno, con elevati livelli di efficacia in presenza di irraggiamento ridotto.

Elevata sicurezza e durata grazie all'utilizzo di materiali anticorrosivi come vetro/borosilicato, acciaio speciale e alluminio pretrattato.

Garanzia di durata del tubo sottovuoto, realizzato in unica lavorazione.

Completamente riciclabile grazie ad una struttura smontabile e a materiali riciclabili.

DATI TECNICI PANNELLO 19/50:

- Numero dei tubi sottovuoto: 21
- h_0 riferito alla superficie di apertura EN 12975: 68,7 %
- c_1 con vento, rif. superficie di apertura: 0,613 W/(m²k)
- c_2 con vento, rif. superficie di apertura: 0,003 W/(m²k²)
- $K_{q,trans}$ (50°), rif. superficie di apertura: 0,90
- $K_{q,long}$ (50°), rif. superficie di apertura: 0,96
- Previsione di rendimento: 736 kWh/m² (solar keymark rif. Wurzburg con temp. del collettore 50°C)
- Dimensioni esterne LxHxP: 2,43 x 2,06 x 0,11
- Superficie lorda: 5,01 m²
- Superficie di apertura: 4,5 m²
- Contenuto: 3,79 litri
- Perdite di carico 19 mbar a 2 l/min
- Peso: 73 kg
- Pressione massima d'esercizio: 10 bar
- Temperatura interna max: 338°C
- Collegamenti, mandata / ritorno: 15 mm
- Colore (profilo di alluminio, anodizzato): grigio alluminio
- Colore parti in plastica: nero
- Numero di registro DIN CERTO: 011-7S1889R
- Potenza per pannello in W:
- Irraggiamento 1000 W/m²: 3092 (per DT=0), 3063 (per DT=10), 2997 (per DT=30), 2920 (per DT=50) 2832

Nota: DT è la differenza tra temperatura interna del pannello e temperatura esterna dell'aria.

Corredato di Marchio SolarKey Mark, certificazione secondo EN-12975.

Garanzia sui tubi in vetro per rottura da grandine: 10 anni

Garanzia del pannello: 5 anni. Messa in funzione compresa nel prezzo.

DATI TECNICI PANNELLO 19/34:

- Numero dei tubi sottovuoto: 14
- h_0 riferito alla superficie di apertura EN 12975: 68,7 %
- c_1 con vento, rif. superficie di apertura: 0,613 W/(m²k)
- c_2 con vento, rif. superficie di apertura: 0,003 W/(m²k²)
- $K_{q,trans}$ (50°), rif. superficie di apertura: 0,90

- Kq,long (50°), rif. superficie di apertura: 0,96
- Previsione di rendimento: 736 kWh/m² (solar keymark rif. Wurzburg con temp. del collettore 50°C)
- Dimensioni esterne LxHxP: 1,63 x 2,06 x 0,11 m
- Superficie lorda: 3,35 m²
- Superficie di apertura: 3 m²
- Contenuto: 2,53 litri
- perdite di carico 13 mbar a 2 l/min
- Peso: 50 kg
- Pressione massima d'esercizio: 10 bar
- Temperatura interna max: 338°C
- Collegamenti, mandata / ritorno: 15 mm
- Colore (profilo di alluminio, anodizzato): grigio alluminio
- Colore parti in plastica: nero
- Numero di registro DIN CERTO: 011-7S1889R
- Potenza per pannello in W:
- Irraggiamento 1000 W/m²: 2061 (per DT=0), 2042 (per DT=10), 1998 (per DT=30), 1947 (per DT=50) 1888
- Kit di collegamento completo di sonde per regolazione, flessibile e in acciaio inox, preisolato, per un corretto collegamento del pannello al circuito solare.

Nota: DT è la differenza tra temperatura interna del pannello e temperatura esterna dell'aria.

Corredato di Marchio SolarKey Mark, certificazione secondo EN-12975.

Garanzia sui tubi in vetro per rottura da grandine: 10 anni

Garanzia del pannello: 5 anni

Messa in funzione compresa nel prezzo.

COMPRESO IN FORNITURA PER I PANNELLI DA INSTALLARE:

- 2 kit tubi flessibili, di mandata e di ritorno, in acciaio inox, lunghezza circa 1,3 metri
- 2 sensori PT1000 premontati in apposito pozzetto, con resistenza alle alte temperature e protezione contro le scariche atmosferiche
- Isolamenti termici in EPDM, 19 mm con guaina protettiva esterna intrecciata
- 2 raccordi a bicono con anello di serraggio 15 mm premontato
- 2 anelli di riduzione 15/12 mm
- copiglie
- Curva a 180° completa di cappuccio nero, isolamento termico e raccordi a stringere. Da montare sul lato opposto al kit collegamento collettore
- Lamiera di copertura
- Isolamento termico con adesivo
- Elementi di collegamento a vite diam 15 mm

STAZIONE SOLARE:

La stazione solare monotubo STAqua mono con nuovo design per impianti Aqua fino a 30 m² è un'unità premontata e già isolata con mantello anteriore e posteriore in polipropilene espanso (EPP) per limitate dispersioni termiche.

Contiene tutto l'occorrente, regolazione Systa Solar Aqua II integrata e precablata, valvole e tutti i dispositivi di sicurezza necessari al collegamento di un impianto solare e bollitore e sono conformi alle norme EN per impianti solari.

Dati tecnici:

- Mantello isolante anteriore e posteriore, viti di fissaggio
- Attacchi disponibili: Cu 12, Cu 15
- Raccordo porta gomma carico/scarico impianto, diam.15
- Sensore di portata elettronico DN 8 con sensore di ritorno TSE integrato
- Rubinetto di carico/scarico impianto, attacco 3/4" M con tappo chiusura di sicurezza e catenella
- Circolatore Grundfos UPM3 15-105 PWM classe A, attacchi 1" M-130 mm

- Rubinetto di ritorno DN 20, con supporto integrato attacco $\frac{3}{4}$ " M laterale sempre aperto. Azionamento 90° in chiusura
- Gruppo di sicurezza, con valvola di sicurezza in pressione 6 bar conforme TÜV secondo SV 100 7.7
- Direttiva 97/23/CE
- manometro scala 0-10 bar
- Staffa di sostegno, fermo anteriore e vite di sicurezza
- Sonda solare di mandata TSV con alloggiamento e pozzetto
- Coibentazione, EPP nero densità 40 kg/m neutro
- Valvola di zona a due vie
- Nel caso d'installazione con tubo Cu18 è necessario il dado con ogiva Cu18 (08-5634). Nel caso di tubazioni Cu22, ordinare i dadi con ogiva Cu18 (08-5634) e la riduzione Cu18 / Cu22 (08-5804).

Compresa messa in funzione e i seguenti accessori:

- n.3 Fissaggi per tetti pinai PLUS 19. Fissaggi per tetti piani PLUS per pannelli AQUA PLASMA 19/34 - 19/50 e STAR 19/33 - 19/49. Tabelle con carichi da neve e vento per edifici fino a 12 e 25 m. Con aste telescopiche per inclinazioni a 30°, 45° e 55°. La fornitura include: 2 x telai angolari di sostegno, graffe superiori ed inferiori con bulloneria, 2 x controventature posteriori, viti di fissaggio
- n.3 Telai angolari PLUS per carichi maggiorati L19. Ulteriore telaio angolare PLUS per tetti piani con carichi maggiorati. Per pannelli AQUA PLASMA 19/34 - 19/50 e STAR 19/33 - 19/49. Tabelle con carichi da neve e vento per edifici fino a 12 e 25 m. Con aste telescopiche per inclinazioni a 30°, 45° e 55°. La fornitura include: 1 x telaio angolare di sostegno, graffe superiori ed inferiori con bulloneria, viti di fissaggio.
- n.1 Lamiera di copertura per Aqua Plasma: Set di collegamento per 2 collettori AQUA PLASMA affiancati. In fornitura lamiera di copertura e linguetta adesiva, isolamento termico, elementi di collegamento a vite diam 15 mm, profilo telaio del collettore, tappi originali e spina metallica, tappo DX e SX
- n.2 Tubo solare SPEED 18/25 senza accessori: Due tubi di rame posati in parallelo, in Cu 12 x 0,8, Cu 15 x 0,8 o Cu 18 x 0,8 isolati termicamente, cavo in silicone integrato per il collegamento del sensore solare 2 x 0,75 mm², VDE 0295, resistente a temperature di 180°C, rivestimento termico in EPDM a cellule chiuse, resistente agli agenti atmosferici, stabile ai raggi UV e privo di PVC, per temperature fino a 125°C in continuo, fino a 190°C per brevi periodi, spessore dell'isolamento 15 mm circa, R= 0,04 W/(m*K), per limitate dispersioni termiche corrispondenti a quelle di due tubi posati singolarmente, coibentati al 100% secondo la direttiva per gli impianti di riscaldamento, pellicola protettiva in guaina intrecciata, resistente ai raggi UV, per la protezione del rivestimento isolante contro gli strappi nella posa, marcatura univoca del tubo di mandata e di ritorno. Il tubo solare SPEED è ideale per il collegamento idraulico tra il collettore solare e la stazione solare. Inoltre può essere utilizzato anche per il collegamento tra la stazione solare e il bollitore. Dati tecnici: lunghezza: 25 m, diametro: Cu 18 x 0,8 mm, contenuto liquido complessivo: 10,6 litri.
- n.2 Accessori per Tubo solare SPEED 18/25: Set di accessori per una corretta, semplice e veloce installazione del tubo Speed in rame. Contiene 2 raccordi a stringere con anelli di serraggio Cu 18, 12 anse per Cu 18, 4 morsetti per il collegamento dei cavi del sensore, 16 fascette di montaggio con viti incorporate e tasselli.
- n.2 Vasi espansione solare 50 lt.s/kit colleg.: vaso di espansione a membrana costruito secondo la direttiva PED 2014/68/UE-Art 4.3 e prEN 13831, adatto all'impiego in impianti chiusi di riscaldamento ad energia solare come da DIN 4757 e EN 12977. Il vaso è equipaggiato con una membrana speciale per sistemi solari, che separa il lato aria dal lato contenente il liquido solare. struttura completamente saldata, per cui particolarmente affidabile ed utilizzabile fino ad una pressione di 10 bar, rivestito di vernice in polvere epossidica nei colori bianco e rosso, installazione particolarmente rapida, membrana resistente a liquido con temperatura fino a 100°C, resistenza a qualsiasi miscela contenente glicole etilenico o glicole propilenico, permeabilità particolarmente ridotta, membrana certificata ai sensi della DIN 4807, volume nominale 50 litri, pressione di precarica 2,5 bar, temperatura max. ammessa 100°C, pressione max di esercizio 10 bar.

- n.2 Accessori colleg. vasi esp. 18-50lt.: La fornitura comprende 1 valvola di intercettazione, 1 tubo flessibile in acciaio inox L=0,5 m, raccordo a T per il collegamento del vaso al ritorno della stazione solare.

8.1.18.2 *Bollitore Acqua Calda Sanitaria A Doppio Serpentino - 1500 Litri*

Si tratta di bollitore sanitario, solare, con doppio serpentino, ad alto rendimento idoneo per la produzione di acqua calda sanitaria e che consente di ottenere elevate rese di scambio termico con consistenti produzioni orarie di acqua calda sanitaria.

Con le seguenti principali caratteristiche:

- notevole superficie di scambio dello scambiatore.
- corpo in acciaio di qualità con trattamento interno di vetrificazione secondo la DIN 4753-3
- trattamento esterno di protezione contro la corrosione (brunitura)
- isolamento in vlies amovibile con spessore 150 mm e finitura esterna in PVC morbido in RAL 7038
- borchie e coperchi neri in plastica
- classificazione energetica secondo ErP: classe C
- installazione verticale e/o orizzontale
- Temperatura di progetto: 99 °C
- Pressione di progetto accumulo: 10 bar
- Temperatura di progetto scambiatore: 110 °C
- Pressione di progetto scambiatore: 10 bar

Conforme alla:

- Direttiva PED 2014/68/UE-Art 4.3 (attrezzature in pressione)
- D.M. 174/04 o regolamento n. 1935/04 CE (idoneità al contatto con acqua potabile)
- Garanzia 5 anni

La fornitura include:

- Bollitore fissato su pallet;
- Pozzetti porta sonda;
- Termometro e tester;
- Anodo al magnesio

Compreso trasporto in sito, tiro in quota ove necessario, collegamenti elettrici ed idraulici, assistenze edili per la posa del bollitore, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo PARADIGMA AquaSun 1500C o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Di seguito le caratteristiche del sistema individuato a progetto.

CARATTERISTICHE:

- Peso 415 kg
- Capacità accumulo: 1494 litri
- Altezza totale con isolamento: 2335 mm
- Diametro esterno con isolamento: 1300 mm
- Altezza totale senza isolamento: 2205 mm
- Diametro esterno senza isolamento: 1000 mm
- Superficie superiore: 2,5 m²
- Contenuto scambiatore superiore: 15 l
- Potenza caldaia scambiatore superiore (80-60 pr. 10-45 sec.) 63 Kw
- Superficie inferiore: 4,2 m²
- Contenuto scambiatore inferiore: 25,3 l
- Potenza caldaia scambiatore inferiore (80-60 pr. 10-45 sec.) 107 kW
- Potenza scambiatori in serie (80-60 pr. 10-45 sec.) 170 kW
- Kv scambiatore superiore m³/h/bar 0,5: 6,7
- Kv scambiatore inferiore m³/h/bar 0,5: 5
- Kv scambiatori in serie m³/h/bar 0,5: 4

8.1.18.3 Collettori Per Impianto Idrico Con Cassetta

Si tratta di collettori preassemblati per impianti idricosanitari, destinati all'alimentazione degli apparecchi utilizzatori; saranno del tipo componibile per garantire l'adeguato numero di circuiti secondari a servizio delle utenze fredde e calde. Composto nello specifico da:

- coppia di valvole a sfera di intercettazione a monte collettori
- coppia di collettori con corpo in lega antidezincificazione, con attacchi da 3/4" e attacchi fino a 13 derivazioni secondarie 23 p.1,5 M
- Pmax d'esercizio: 10 bar
- campo di temperatura: 5÷100°C
- interasse: 35 mm con derivazioni sede piana
- coppia di supporti in acciaio inox
- gusci di isolamento per collettori.

Nella fornitura sarà compresa la cassetta di contenimento con coperchio, apposta per incasso nella muratura, delle dimensioni adeguate alla grandezza dei collettori contenuti (comprensivi di ingombro valvole di intercettazione) e di profondità variabile da 90 e fino a 140 mm.

8.1.18.4 Elettropompa Singola A Velocità Variabile Per Ricircolo ACS

L'elettropompa centrifuga in linea in versione singola sarà del tipo a rotore bagnato in acciaio inox, idonea al trasporto di acqua calda sanitaria.

I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

Le caratteristiche salienti della pompa sono le seguenti:

- regolatore integrato
- pannello di controllo sulla scatola della morsettiera
- scatola di controllo predisposta per moduli opzionali CIM
- sensore di pressione differenziale e di temperatura integrato.
- corpo pompa e testa pompa con verniciatura elettroforetica (cataforesi) che migliora la resistenza alla corrosione. La verniciatura elettroforetica (cataforesi) comprende:
 - ✓ Pulizia alcalina
 - ✓ Pretrattamento con rivestimento al fosfato di zinco
 - ✓ Verniciatura elettroforetica catodica (epossidica)
 - ✓ Essiccazione pellicola di vernice a 200-250 °C
- Anello esterno del cuscinetto in ossido di alluminio, scatola di controllo in policarbonato, cassa statore in alluminio, O - ring in EPDM, cuscinetto reggispira in ossido di alluminio/carbonio, piastra reggispira in acciaio inox EN 1.4301, anello di fondo in acciaio inox EN 1.4301, girante in tecnopolimero PES, corpo pompa in ghisa/acciaio inox EN 1561 EN-GJL-250/EN 1.4408, canotto separatore in PPS, albero in ceramica (versioni alimentate tramite spina) o acciaio inox (versioni alimentate tramite morsetti) EN 1.4404
- motore a 2 poli asincrono con filtro antidisturbi a norma VDE o motore a 4 poli sincrono e a magneti permanenti (motore PM) caratterizzato da un rendimento elettrico più elevato di un tradizionale motore asincrono a gabbia di scoiattolo. La velocità di rotazione è controllata da un variatore di frequenza integrato. Nella pompa è incorporato un sensore di temperatura e di pressione differenziale.
- Classe di protezione (IEC 34-5): X4D
- Classe di isolamento (IEC 85): F
- Max temperatura ambiente: 40°C
- Max pressione d'esercizio: 6/10 bar
- Flangia standard: DIN
- attacchi tubazione filettati in conformità a ISO 228-1 o flangiati con dimensioni della flangia secondo EN1092-2.

La pompa, se necessario, sarà inoltre dotata dei seguenti accessori:

- modulo CIM aggiuntivo di interfaccia di comunicazione per la trasmissione di dati tra la pompa ed un sistema esterno. Il modulo CIM comunica tramite protocollo bus.
- Per le versioni flangiate kit di contro flange comprendente due flange in acciaio, due guarnizioni senza amianto in IT 200, dadi e bulloni.

Nella fornitura saranno inclusi il collegamento idraulico ed elettrico, orologio programmatore per la programmazione dell'orario di funzionamento della pompa, da posizionarsi entro quadro elettrico, compresi cavi e vie di cavo per il collegamento alla pompa
Compresi oneri ed accessori per la posa in opera a regola d'arte, trasporto e montaggio in situ.

Del tipo GRUNDFOS ALPHA1 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.18.5 *Trattamento Acqua Per Impianti Idricosanitari*

Impianto di trattamento acqua specifico per impianti idricosanitari.

Nella fornitura sarà compreso il trasporto in sito, collegamenti idraulici ed elettrici, assistenze edili per la posa dei materiali, oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte.

Del tipo MANTAECOLOGICA o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Di seguito le caratteristiche del sistema individuato a progetto.

Sistema costituito da:

- n°1 MANTAFILTER OTTONE 2": contenitore per cartucce filtranti costituito da vaso, testa e ghiera. Testa in polipropilene (PP) con inserti in ottone e vaso in SAN trasparente, utilizzato per impieghi civili ad uso potabile.
- n°2 CARTUCCE 80 MICRON: cartuccia in rete lavabile con grado di filtrazione pari a 80 micron.
- n°1 ADDOLCITORE MCV 1" 75 litri. Le testate che vengono utilizzate sono Clack WS1CI elettroniche a volume/tempo con display a cristalli liquidi. Cicli di rigenerazione programmabili e modificabili all'occorrenza. Grazie alla loro tecnologia e alla loro semplicità strutturale le valvole Clack WS1CI godono di una straordinaria affidabilità nel tempo. Materiale del corpo valvola (plastico) NORYL®. Il by-pass di miscelazione dell'acqua in uscita è incorporato alla valvola. Opzionale su richiesta: - produttore di cloro universale; - by-pass per esclusione dell'apparecchio dall'impianto. DATI TECNICI - Capacità ciclica: 412,5 m³x⁹f - Resine: 75 litri - Portata massima: 6 m³/h - Portata ad uso potabile: 3,75 m³/h - Attacchi in/out: 1" - Sale per rigenerazione: 9,0 Kg - Altezza: 1580 mm - Diametro bombola: 360 mm - Capacità tino salamoia: 150 litri - Alimentazione: 230 V - 50 Hz
- n°1 VALVOLA SOVRALIMENTAZIONE 1" FF. Valvola di sovralimentazione con pressione di apertura regolabile. Da installare sulla tubazione di bypass dell'addolcitore. Attacchi filettati femmina da 1". bar: 0,05 - 0,7 Portata: 7.000 l/h Peso: 1.180 g
- n°2 DOSATRON VMS-A 15/01 ULTRASILENZIATA. Pompa dosatrice elettronica a membrana digitale ultrasilenziata, dotata di corpo pompa con spurgo automatico. Queste pompe dosatrici a membrana vengono pilotate da un circuito elettrico costituito da un supporto in brame professionale e componenti elettronici di qualità. Il contenitore interamente in materiale plastico, garantisce protezione contro l'azione corrosiva degli agenti chimici sia nei confronti del circuito elettronico che delle parti meccaniche e la tenuta idraulica in PTFE a membrana. Pannello comandi in policarbonato per l'uso delle varie regolazioni e dosaggi a impulso. La pompa funziona a segnale digitale. La regolazione del dosaggio può essere impostata o tramite il numero di divisioni del segnale, oppure con il dosaggio diretto in ppm. CARATTERISTICHE TECNICHE - contenitore in plastica: ABS - regolazione: elettronica - materiale: anticorrosione - ingresso proporzionale: con sonda di livello - grado di protezione: IP65 - assorbimento elettrico: 0,04 W - tensione: 230 V - portata max.: 1 l/h - pressione max.: 15 bar
- n°1 CONTALITRI 1"1/4 IFTC. Contatore emettitore di impulsi a turbina, serie IFTC. CARATTERISTICHE TECNICHE - Cassa e testa: in ottone. - Quadrante: ad ampie dimensioni con cifre indelebili. - Raccordi: 1"1/4 filettati. - Portata nominale: 5.000 l/h. - Portata massima temporanea: 10.000 l/h. - Temperatura di lavoro: 5÷30 °C. - Peso: 2,0 Kg. - Completo di cavo lungo 2,0 m con connettore BNC. DIMENSIONI - Lunghezza: 280 mm - Larghezza: 100 mm - Altezza: 132 mm
- n°1 SERBATOIO LT.100 x STAZIONE DI DOSAGGIO. Serbatoio per stazione di dosaggio liquidi da litri 100 per il contenimento degli additivi chimici da dosare con pompe dosatrici. H: 1020 mm ø: 460 mm

- n°4 PHOS-L HARD 20 KG. Prodotto condizionante liquido PHOS-L HARD, antincrostante ed anticorrosivo a base di sali minerali naturali alimentari per il trattamento dell'acqua sanitaria ad uso potabile. Confezione: canestro da 20 kg
- n°1 SDOPPIATORE PER POMPE DOSATRICI. Kit di collegamento per pompe proporzionali HPV e VMS ad un unico contatore lancia impulsi con cavo BNC-BNC metri 1,0. Da utilizzare per controllare più stazioni di dosaggio con un unico contatore lancia impulsi
- n°1 PEROSSIDO DI IDROGENO STABILIZZATO 25 kg. Formulato a base di perossido di idrogeno ad azione biocida stabilizzato con ioni argento. L'azione sinergica dei differenti principi attivi consente di sanificare le acque, di prevenire efficacemente la formazione di biofilm nonché di bonificare impianti precedentemente contaminati. Particolarmente efficace nei confronti dei batteri del genere Legionella. Il trattamento non lascia alcun residuo inquinante nelle acque né causa sapori od odori molesti. Dosaggio standard consigliato: 10-20 ppm. Confezione: tanica da 25 Kg.
- n°1 LANCIA DI ASPIRAZIONE. Lancia di aspirazione completa di sonda di livello e valvola di fondo. Può essere installata su un serbatoio di stoccaggio per avere maggiore sicurezza sull'aspirazione del prodotto dal fondo del serbatoio e una corretta posizione della sonda di livello (se abbinato a elettromiscelatori); oppure per applicazioni dove viene aspirato il prodotto chimico direttamente dalla tanica. In questo ultimo caso deve essere adattata al tappo del recipiente. Dotata di: Sonda di livello, Valvola e filtro di fondo, sistema di regolazione altezza regolabile, Corpo in PVC diametro 45 mm. Raccordi da 3/8" per tubi 4x6; o-ring in FKM B; Corpo in PVC, raccordo di aspirazione 1/2", raccordi di fissaggio: 1"1/2, altezza utile: 40 cm
- n°1 LANCIA DI INIEZIONE. Lance di iniezione estraibili in PVDF da 1/2" per il dosaggio di prodotti chimici all'interno della tubazione, al centro del flusso dell'acqua, limitando così gli effetti corrosivi del prodotto chimico sul punto di iniezione. Compreso di rubinetto a sfera in PVC. DATI TECNICI: - O-Ring: FKM B - Raccordo tubo: 1/2" - Rubinetto: PVC - Temp./Pressione: 25 °C / 16 bar - 60 °C / 3 bar
- n°10 VALVOLE A SFERA con attacchi filettati
- n°2 VALVOLE DI NON RITORNO con attacchi filettati
- n°2 MANOMETRI
- Tubazione in multistrato con isolamento termico e barriera anticondensa in quantità necessaria per realizzare i collegamenti necessari come da schema funzionale di progetto.

8.1.18.6 *Rubinetto A Sfera Per Innesto Flessibili Apparecchi Sanitari*

Si tratta di rubinetto a sfera da installare sottotraccia per il collegamento del miscelatore dell'apparecchio sanitario alle linee idrauliche tramite tubazioni flessibili/rigide, completo di pezzi speciali per l'allacciamento alla tubazione idraulica, guarnizioni, oneri ed accessori per dare l'opera finita e montata a regola d'arte.
Diametro 3/8".

Del tipo IDROPOINT o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.18.7 *Allacciamento Apparecchio Utilizzatore A Predisposizioni Idriche E Di Scarico*

Opera di allacciamento apparecchio utilizzatore quale lavandino, bidet, doccia, lavello cucina, lavatrice, lavastoviglie o WC al punto di scarico predisposto a parete e/o pavimento mediante tubazioni rigide e/o flessibili di adeguato diametro, lunghezza e materiale, pezzi speciali quali curve, gomiti, tee, collari, fascette, guarnizioni, etc. anche in conformità alle schede tecniche degli apparecchi utilizzatori effettivamente installati ed alle eventuali dime di staffaggio degli stessi, compreso l'allacciamento alle linee idrauliche predisposte di acqua calda e fredda sanitaria.

Compreso oneri ed accessori per dare l'opera finita, funzionante e montata a regola d'arte

8.1.18.8 *Miscelatore Termostatico*

Si tratta di miscelatore termostatico per medie e grandi utenze, per impianti centralizzati, del tipo regolabile, con regolatore interno anticalcare.

Corpo in lega antidezincificazione, otturatore in PPSG40, molle in acciaio inossidabile, tenute in EPDM, Pmax statica 14 bar, Pmax dinamica 5 bar, Pmin 0,2 bar, Tmax 90 °C, regolazione 35÷65°C.

Nella fornitura saranno compresi oneri ed accessori per dare l'opera montata a regola d'arte.

Diametro 1"1/2.

Del tipo CALEFFI 5231 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.18.9 Vaso Di Espansione A Membrana Per Impianti Sanitari

Il vaso di espansione chiuso pressurizzato, per impianti sanitari, saldato è dotato di membrana elastica a vescica, certificato CE, con corpo in acciaio, attacco tubazione in acciaio zincato, Pmax. di esercizio di 10 bar, Pprecarica 2,5 bar, campo di temperatura sistema -10÷70°C, campo di temperatura membrana -10÷70°C. Conforme a norma EN 13831. - Conforme al D.M. 6 Aprile 2004, no.174

Completo di certificazione ed omologazione INAIL ove necessario, targa di costruzione, staffe, supporti ed accessori per l'installazione a perfetta regola d'arte.

Del tipo CALEFFI 568 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.18.10 Contatori Meccanici A Getto Singolo Per Acqua Potabile Fredda

Si tratta di contatori meccanici a getto singolo per acqua potabile fredda, usati per la misurazione della portata circolante in impianti residenziali, dotati di un contatore meccanico che può essere accoppiato ad un modulo per la trasmissione dei dati in RF.

Le principali caratteristiche tecniche sono:

- Tmax 50°C
- metodo di misurazione: singolo getto
- tipo di display: contatore meccanico, 8-digit,
- max pressione di funzionamento: 16bar,
- contatore a rulli a 8 cifre per DN15-DN20, contatore a rulli a 5 cifre e 4 quadranti per DN25-DN40,
- interfaccia tipo Retrofit,
- display contatore ruotabile,
- classe di protezione IP65,
- compresi eventuali cavi e vie di cavo per i collegamenti elettrici e di segnale, oneri ed accessori per i collegamenti idraulici e per l'installazione a perfetta regola d'arte.
- Dimensioni; DN 15, 20, DN25, DN32, DN40.

Del tipo Honeywell EW1100 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.18.11 Pozzetti In Cls

Si tratta di pozzetto in calcestruzzo vibrato e armato, di sezione quadrata (oppure rettangolare), con base d'appoggio, impronte sui quattro lati del manufatto.

Se da risultanze progettuali, sono da intendersi comprese anche i relativi elementi di prolunga per raggiungere la quota finale di progetto al piano carrabile.

Le pareti interne saranno trattate a spruzzo con resina epossidica bicomponente, con spessore delle pareti idoneo a sopportare i carichi compatibili con l'uso e comunque non inferiore a 3 cm.

Disposti all'occorrenza per la formazione di sifone.

La condotta nella quale sono impiegati i pozzetti e le relative prolunghe è destinata a raccogliere e convogliare acque nere, acque piovane e acque superficiali per gravità.

La struttura del pozzetto, andrà posta in opera su platea in calcestruzzo (classe 25N) armata con rete elettrosaldata (oppure su sottofondo in toutvenant ben compattato).

Sarà compreso lo scavo, ritombamento, sistemazione del fondo dello scavo, sottofondo in calcestruzzo di spessore minimo di 10 cm, rinfilanchi dello spessore minimo di 10 cm, sigillatura a tenuta stagna delle parti prefabbricate ed assemblate in opera, innesto al pozzetto delle tubazioni.

Compreso oneri ed accessori per la posa e perfetta regola d'arte.

Dimensioni interne 40x40x40 cm , 50x50x50 cm, 60x60x60 cm,fino a 1000x1000x1000

8.1.18.12 Prolunghe Per Pozzetti In Cls

Si tratta di prolunghe in calcestruzzo vibrato e armato per pozzetti in cls, di sezione quadrata (oppure rettangolare).

Le pareti interne saranno trattate a spruzzo con resina epossidica bicomponente, con spessore delle pareti idoneo a sopportare i carichi compatibili con l'uso e comunque non inferiore a 3 cm.

Compreso sigillatura dei giunti con malta di cemento, tagli con flex, sfridi.

Compreso oneri ed accessori per la posa e perfetta regola d'arte.

Dimensioni interne 40x40x40 cm , 50x50x50 cm, 60x60x60 cm,fino a 1000x1000x1000

8.1.18.13 Chiusini Prefabbricati In Cls Per Pozzetti

Si tratta di chiusini prefabbricati in cls per pozzetti, compreso il telaio in cls, la sistemazione a quota finita rispetto alla pavimentazione, sigillature con malta cementizia.

Nello specifico il sigillo sarà in calcestruzzo vibrato, armato, monoblocco oppure con telaio e coperchio d'ispezione, di sezione quadrata (oppure rettangolare, oppure circolare), dalle dimensioni esterne variabili a seconda del pozzetto cui saranno collegati, con uno spessore di min. cm 3.

Il sigillo dovrà essere prodotto con cemento ad alta resistenza ai solfati e con dosaggio di cemento e rapporto acqua/cemento idoneo all'ambiente d'esposizione secondo UNI EN 206/1, con caratteristica a compressione del calcestruzzo maturo non inferiore a 40 N/mm² ed assorbimento massimo minore del 6%. La condotta nella quale sono impiegati i sigilli a chiusura dei pozzetti e/o delle relative prolunghe è destinata a raccogliere e convogliare acque nere, acque piovane e acque superficiali per gravità.

Il sigillo andrà posto in opera su cordolo di malta anti ritiro onde evitare precari fissaggi fonte di infiltrazioni dall'esterne.

Compreso oneri ed accessori per la posa e perfetta regola d'arte.

Dimensioni interne 40x40x40 cm , 50x50x50 cm, 60x60x60 cm,fino a 1000x1000x1000

8.1.18.14 Caditoia In Cls

Si tratta di caditoia in calcestruzzo vibrato, armato, monoblocco oppure con telaio e coperchio d'ispezione, di sezione quadrata (oppure rettangolare), dalle dimensioni esterne variabili a seconda del pozzetto cui saranno collegate, munita di feritoie comunicanti con il pozzetto sottostante, tali da consentire il deflusso delle acque di scolo nello stesso.

La caditoia dovrà essere prodotta con cemento ad alta resistenza ai solfati e con dosaggio di cemento e rapporto acqua/cemento idoneo all'ambiente d'esposizione secondo UNI EN 206/1, con caratteristica a compressione del calcestruzzo maturo non inferiore a 40 N/mm² ed assorbimento massimo minore del 6%. La condotta nella quale sono impiegate le caditoie a chiusura dei pozzetti e/o delle relative prolunghe è destinata a raccogliere e convogliare acque piovane e acque superficiali per gravità.

La caditoia andrà posta in opera su cordolo di malta anti ritiro onde evitare precari fissaggi fonte di infiltrazioni dall'esterne. Compreso oneri ed accessori per la posa e perfetta regola d'arte.

Dimensioni interne 40x40x40 cm, 50x50x50 cm, 60x60x60 cm, etc.

8.1.18.15 Pozzetto Per Pluviali

Si tratta di pozzetto per pluviali in cls gettato e vibrato armato.

Dimensioni esterne 17x30 cm, dimensioni interne 15x25 cm, attacco circolare da 10 cm e coperchi quadrati da 11x11 cm.

Compreso oneri ed accessori per la posa e perfetta regola d'arte.

Del tipo EMIC "REGGIO EMILIA" PLUVIALI GRONDAIA o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.18.16 Piletta di scarico sifonata in polietilene alta densità

Si tratta di piletta di scarico sifonata in polietilene alta densità, imbuto di entrata regolabile in PP, griglia in acciaio inox, scarico da 50 mm, entrata laterale da 40 mm, portata di scarico fino a 0,6 l/s, completa di guarnizione e di materiali di consumo.

Compreso oneri ed accessori per la posa e perfetta regola d'arte.

8.1.18.17 Evaporatori-Aeratori-Bocchette

Si tratta di evaporatori, aeratori in resina poliestere rinforzata.

Bocchettone di scarico in Dutral per scarichi e grondaie. Caratteristiche dei prodotti in Dutral:

- eccellente resistenza all'ozono e all'ossigeno;
- eccellente resistenza alla degradazione dovuta agli atmosferici;
- buona resistenza alle elevate temperature (fino a 140°C) sia in ambiente secco che umido;
- buona resistenza alle basse temperature: la flessibilità è conservata fino a -35°C;
- elevata resistenza alle deformazioni permanenti;
- elevate caratteristiche meccaniche ed elastiche e mantenimento nel tempo di queste proprietà;
- elevata impermeabilità all'acqua.

Compreso parafoiglie in acciaio inox da allacciare con con scarico laterale o verticale.

Compreso raccordi, collari, cupola anticondensa, materiali di consumo e quant'altro necessario per la posa e perfetta regola d'arte.

Bocchetta in Dutral diametro 100 mm.

8.1.18.18 Canaletta Prefabbricata In Polipropilene

Si tratta di canaletta prefabbricata in polipropilene (PP) ad alte prestazioni, ecosostenibile e riciclabile al 100%, marcata "W" e CE secondo la normativa Europea Armonizzata EN 1433.

Con costolature laterali di rinforzo dello spessore di 4 mm, provvisto di telaio in acciaio zincato, capacità di carico da A15 a C250 secondo la normativa DIN19580/EN1433.

Senza pendenza interna, con giunti di sicurezza e conforme a tutti i requisiti del CPR 305/2011/EU.

Con griglia a fessure antitacco 75x9 mm, in acciaio zincato, classe di carico B125, fissate e montate con fermi e viti (2 al metro).

Sono compresi le assistenze edili per la posa in sede, l'allacciamento idraulico alla tubazione di scarico predisposta, oneri ed accessori per dare l'opera finita, montata e funzionante a regola d'arte.

Dimensioni 500x147x135 mm (LxPxH) / 500x147x135 mm (LxPxH).

Del tipo HAURATON RECYFIX®PLUS 100 o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.18.19 Vasca Condensa Grassi Circolare In Calcestruzzo

Si tratta di vasca condensa grassi prefabbricata in calcestruzzo vibrato armato, a pianta circolare, avente Classe Rck 30, composta da tre vani in comunicazione idraulica tra loro (sedimentazione e raccolta grassi), con pareti interne di separazione conformate a "T" e coperchio in calcestruzzo vibrato armato dotato di chiusini per ispezione.

Compreso scavo, sottofondo in calcestruzzo, ritombamento, innesto e raccordo alle tubazioni, trasporto, carico e scarico.

Di capacità vasca, diametro e profondità come da risultanze progettuali.

8.1.19 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA

Di seguito si identificano alcuni dei principali componenti.

8.1.19.1 Generalità

Ogni blocco servizio igienico o zona caratterizzata dalla presenza di apparecchi sanitari, dovrà essere dotato di rubinetto di arresto per interrompere l'afflusso dell'acqua alla zona considerata (blocco WC etc.); ogni apparecchio utilizzatore dovrà inoltre essere dotato di rubinetto di intercettazione per linea di alimentazione (fredda/calda). I dispositivi generalmente usati sono di seguito riportati.

Rubinetto di arresto a chiave quadra o con manopola di movimentazione in materiale plastico per montaggio a vista o sotto intonaco per intercettazione delle utenze sanitarie, realizzato con attacchi a squadra o diritti per tubo rame e plastica semplice e multistrato con codolo fornito di pre-guarnizione in EPDM, corpo in ottone cromato, tenuta verso l'esterno costituita da O-ring in EPDM sull'asta di comando, Tmax d'esercizio 100°C, Pmax d'esercizio 10 bar da installarsi a monte degli apparecchi sanitari, compreso organo di manovra cilindrico, compreso ogni onere di allacciamento alle tubazioni e di montaggio

Rubinetto di intercettazione a sfera da incasso per impianti idrico-sanitari, con organo di movimentazione a chiave quadra, realizzata in ottone cromato adatto per acqua potabile, completa di cappuccio con foro per movimentazione rubinetto quadro realizzato in ottone cromato, compreso ogni accessorio ed onere per il corretto collegamento e posa in opera.

Le caratteristiche degli apparecchi sanitari utilizzatori (compresi eventuali sistemi di staffaggio) e della relativa rubinetteria, se previste nel progetto impiantistico meccanico, sono di seguito riportate; in caso contrario si rimanda al progetto architettonico.

8.1.20 COMPONENTISTICA ANTINCENDIO

Di seguito si identificano alcuni dei principali componenti.

8.1.20.1 *Condotta Di Ventilazione Antincendio Ei 120*

La condotta di ventilazione antincendio EI 120 in classe A1 sarà costituita da singolo strato di spessore 30 mm di SILBIFRE a base di silicati. La condotta sarà realizzata sfalsando i giunti di 500mm ed unendo fra loro gli elementi verticali e orizzontali mediante chiodini. I giunti saranno stuccati esternamente con MASTICOLL ed internamente con MASTIC FOAM in cartucce. Nel caso di fuoco interno posare un secondo strato di SILBIFRE per i primi 2,5 metri del lato non esposto all'incendio. I tratti orizzontali saranno sospesi a soffitto mediante pendini in acciaio e barre orizzontali ogni metro lineare. I tratti verticali saranno fissati ad ogni interpiano e comunque almeno un fissaggio ogni 5 metri lineari. Dimensione interna massima del condotto 1250x1000mm. Certificato con orientamento ORIZZONTALE e VERTICALE, in condizioni di FUOCO INTERNO ed ESTERNO. Cert. APPLUS 12/4725-1146 e 12/4725-1314, Cert. PAVUS PK3-01-13-002-A-0 e PK3-01-13-006-A-0. Compresi oneri ed accessori per dare l'opera finita e montata a regola d'arte.

Del tipo BIFIRE SILBIFIRE o equivalente per caratteristiche prestazionali ed ingombri.

8.1.20.2 *Serranda Tagliafuoco (Eventuale)*

Generalità.

Saranno previste ovunque sia necessario attraversare con i canali solai o pareti tagliafuoco, dove indicato degli elaborati progettuali o comunque ove richiesto dai VV.F., indipendentemente dalle risultanze progettuali.

La serranda tagliafuoco REI 60-90-120-180-240 sarà realizzata con telaio metallico a murare con staffe, pala con chiusura a molla, azionata da servomotore elettrico, con comando di chiusura azionabile indipendentemente sia dall'impianto di rivelazione incendi che dal fusibile, completa di omologazione e certificazione della resistenza al fuoco secondo le normative vigenti.

Devono inoltre essere dotate di predisposizione per l'inserimento, anche successivo, di un servocomando e di un elettromagnete; di tali vincoli costruttivi e dimensionali si deve tenere conto in fase di posizionamento e di installazione.

Devono essere completate con il ripristino della sigillatura perimetrale esterna di caratteristiche REI almeno uguali a quelle del compartimento attraversato con materiali idonei certificati.

Sarà rilasciato un certificato di omologazione valido ai fini del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi da parte del locale Comando dei Vigili del Fuoco.

Le serrande saranno alimentate e comandate dalle apparecchiature seguenti:

Unità di alimentazione e comunicazione per serrande tagliafuoco.

L'unità di alimentazione e comunicazione per serrande tagliafuoco sarà dotata di trasformatore 220/24 V AC con presa già cablata di tipo EURO, predisposta per ricevere i terminali di connessione al servomotore (alimentazione e segnalazione) ed all'unità di controllo e comunicazione, compresi i cavi bipolari per la connessione tra servomotore ed unità di controllo.

Unità di controllo e comunicazione serrande tagliafuoco.

L'unità di controllo e comunicazione per serrande tagliafuoco sarà in grado di comunicare con al massimo 9 serrande, con alimentazione a 24 V AC, montaggio a quadro su guida DIN, con la gestione delle seguenti funzioni:

- possibilità di comando apertura chiusura attraverso contatto on/off inserito nel circuito elettrico;
- segnalazione posizione della serranda;
- memoria delle situazioni di emergenza avvenute;
- contatti ausiliari con funzionamento sezionabile.

Nel prezzo è compreso ogni accessorio ed onere per la posa a regola d'arte.

Servomotore di azionamento per serrande tagliafuoco.

Il servomotore elettrico per azionamento delle serrande tagliafuoco sarà costituito da custodia metallica resistente al fuoco, accoppiamento al perno di tipo geometrico anti slittamento, termofusibile precablato a 72 °C con rivelazione sia interna al canale che esterna allo stesso della temperatura e dispositivo di prova che simuli l'intervento di sicurezza in loco, contatti ausiliari per la segnalazione della posizione di apertura e chiusura della serranda, temperatura di funzionamento garantita per 24 h a 75 °C, durata vita

minima 60.000 posizionamenti, potenza assorbita in stand-by 2 W e 7 W in apertura, alimentato a 24 V AC dall'unità di alimentazione e controllo, completo di ogni accessorio ed onere per la corretta posa.

Serranda tagliafuoco per canali rettangolari

Serranda tagliafuoco per canali rettangolari, profondità minima 300 mm, costruite interamente (tunnel e pala) in lastre di calcio-silicato, con dispositivo di sgancio costituito da molla di richiamo e fusibile termico ma con possibilità di comando con motore separato, compreso fissaggi.

Del tipo TROX serie FKS-EU o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

Serranda tagliafuoco per canali circolari

La serranda tagliafuoco circolare sarà munita di marcatura CE conformemente alla norma EN 15650:2010. Sarà certificata secondo EN 1366-2, classificata EI 120 S secondo EN 13501-3, idonea all'installazione su parete rigida verticale, parete leggera verticale (cartongesso) e soletta orizzontale, completa di cinematismo disassato asportabile per facilitare l'installazione, termofusibile di sgancio tarato a 70 °C (72°C per le versioni motorizzate), cinematismo disassato asportabile, leva di riarmo manuale, microinterruttore di segnalazione pala in posizione aperta, sistema di chiusura e di riarmo manuale che consente di evitare il rischio di contatto con il meccanismo, a tutela dell'operatore, cassa in lamiera d'acciaio zincata, pala in materiale isolante (silicato di calcio e solfato di calcio), albero della pala in acciaio inox, guarnizione di tenuta ai fumi freddi in silicone, guarnizione termica di fibra minerale.

Devono inoltre essere dotate di predisposizione per l'inserimento, anche successivo, di un servocomando e di un elettromagnete; di tali vincoli costruttivi e dimensionali si deve tener conto in fase di posizionamento e di installazione.

Devono essere completate con il ripristino della sigillatura perimetrale esterna di caratteristiche REI almeno uguali a quelle del compartimento attraversato.

Sarà rilasciato un certificato di omologazione valido ai fini del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi da parte del locale Comando dei Vigili del Fuoco.

Compresi oneri ed accessori per dare l'opera montata e funzionante a regola d'arte.

Del tipo FCR TFEC 30 M o "equivalente" per prestazioni, caratteristiche tecniche e dimensionali.

8.1.20.3 Collare Tagliafuoco

Si tratta di sigillatura resistente al fuoco fino ad EI180 per tubazioni combustibili in: PVC-C/PVC-U/PE/ PE-HD/PE-X/PE-S2/PP/PP-R/ABS/multistrato Al-Composite, (certificazione ETA – Benestare Tecnico Europeo) con collare antifluo, avente marcatura CE, testato in conformità alla EN1366-3 su parete di spessore min. 100 mm flessibile (cartongesso), rigida (densità min. 450 kg/m³ - calcestruzzo, blocchi di calcestruzzo anche aerato, laterizio) e solaio rigido di spessore min.150 mm (densità min. 550 kg/m³). Le tubazioni testate possono mantenere il coibente elastomerico ed il disaccoppiamento acustico in schiuma PE se presente, nell'attraversamento.

Il collare, da installarsi ambo i lati a parete e lato intradosso a solaio, è costituito da un alloggiamento in acciaio con all'interno striscia grafitica intumescente. Il giunto anulare andrà sigillato con sigillante acrilico tipo specifico (indicato dal produttore) o malta di gesso/cementizia. Il sistema di ancoraggio sarà resistente al fuoco (vedi ETA).

Il collare installato secondo l'ETA ha proprietà aggiuntive: protezione dal rumore, impermeabilità ad aria/gas ed acqua; non contiene sostanze pericolose ed il contenuto di sostanze volatili (VOC) è inferiore ai limiti consentiti.

Il collare è sismicamente testato in attraversamento singolo, per resistere in caso di incendio post sisma; il test, effettuato in laboratorio accreditato dal DAP (sistema tedesco di accreditamento delle prove), in accordo con la norma DIN EN ISO / IEC 17025, ha previsto carichi ciclici quasi statici secondo il protocollo FEMA 461 applicati direttamente su un singolo attraversamento mentre la parete era fissa, nelle direzioni X (carico nella stessa direzione dell'attraversamento), Y (carico perpendicolare rispetto all'attraversamento) e dove possibile, ZZ (rotazione rispetto al centro dello spessore della parete). Sono stati verificate lesioni, tenuta all'aria e gas, ed al termine è stato condotto un ulteriore test di resistenza passiva al fuoco, finalizzato a valutare la tenuta al fumo e l'integrità al fuoco del sistema considerato. Per la configurazione dei terminali (U/U-U/C-C/U) ed il grado EI raggiungibile, fare riferimento all'ETA.

8.2 COMPONENTISTICA PER IMPIANTI ELETTRICI E DI REGOLAZIONE

La presente specifica è destinata a individuare nel seguito le principali caratteristiche dei componenti utilizzati negli impianti elettrici e di regolazione; tra questi risultano presenti anche quelli da installare nelle opere previste a progetto.

L'eventuale indicazione nel seguito delle marche preferite per l'approvvigionamento dei materiali, è fornita in funzione delle caratteristiche minime che devono essere possedute dai diversi componenti dell'impianto.

8.2.1 PREFERENZE PER L'APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI

Di seguito vengono indicate le marche di preferenza per l'approvvigionamento dei materiali elettrici.

- interruttori automatici modulari, differenziali: ELETTRONCONDUTTURE, SIEMENS, MAGRINI
- carpenterie per quadri elettrici (fino a 36 moduli): LUME, GEWISS
- carpenterie per quadri elettrici (armadio componibile):
MAGRINI, SIEMENS, ELETTRONCONDUTTURE
- cavi elettrici: CEAT, PIRELLI
- tubazioni plastiche: DIELECTRIX, INSET
- canalizzazioni metalliche: FEMI, CARPANETO
- canalizzazioni in pvc: CANALPLAST, BOCCHIOTTI
- scatole di derivazione in materiale plastico: GEWISS, LUME

Di seguito vengono indicate le marche di preferenza per l'approvvigionamento dei componenti di regolazione.

- valvole di regolazione (2 e 3 vie con servomotore): SIEMENS, HONEYWELL, COSTER
- multiregolatori digitali espandibili, moduli espansione e comando: SIEMENS, HONEYWELL, COSTER
- pannelli di controllo e di impostazione: SIEMENS, HONEYWELL, COSTER
- schede di interfaccia, di comunicazione, di remotizzazione: SIEMENS, HONEYWELL, COSTER

8.2.2 SPECIFICHE GENERALI SULLA REGOLAZIONE

La regolazione sarà del tipo digitale per il controllo ed il comando delle apparecchiature di riscaldamento e condizionamento, costituita da regolatore espandibile di tipo digitale, linee di alimentazione e vie di posa fino al materiale in campo, eventuali interruttori, relè, spie, linee di segnale e vie di posa fino ai dispositivi controllati, Engineering, programmazione, messa in servizio, avviamento, collaudo, istruzione del personale, predisposizione per un sistema di supervisione.

Il materiale in campo potrà essere il seguente e sarà completo di oneri ed accessori vari di montaggio.

- controllo delle valvole a tre vie motorizzate ad azione modulante
- controllo della temperatura e umidità ambiente
- controllo della temperatura limite di mandata e della temperatura di aspirazione (se U.T.A.)
- controllo della sonda antigelo a bordo delle batterie (se U.T.A.)
- controllo delle serrande motorizzate (se U.T.A. o con reti aerauliche);
- controllo del grado di intasamento dei filtri (se U.T.A.).
- sonda di temperatura ad immersione
- sonda di temperatura ambiente
- sonda climatica esterna
- multiregolatori digitali espandibili, moduli di espansione e moduli touch di interfaccia utente
- schede di interfaccia, di controllo e di impostazione funzionamento.

Il sistema sarà inoltre in grado di acquisire e gestire i dati che arrivano dalle apparecchiature in campo.

Il multiregolatore digitale espandibile, qualora non installato a bordo delle diverse apparecchiature previste a progetto o non integrato già nella fornitura dei sistemi impiantistici previsti, sarà contenuto in una custodia robusta adatta ad essere installata all'interno di un quadro elettrico usando una guida DIN.

Dovranno essere installati in apposita carpenteria; in ogni caso non dovranno essere installati negli scomparti di potenza dei quadri elettrici, dove ci siano convertitori di frequenza o apparecchiatura funzionanti a taglio di fase

Per aumentare la capacità di input/output del sistema si prevederà l'utilizzo di moduli di espansione collegati in modo seriale. I moduli di espansione saranno collegati ai bus attraverso un modulo di trasmissione e potranno anche essere installati direttamente nei quadri elettrici su barra DIN.

Per evitare che i cavi provenienti dal campo, subiscano interferenze elettriche, si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

- ridurre al minimo possibile la lunghezza dei cavi;
- usare cavi "twisted" ove necessario o usare vie di posa dedicate;
- mantenere i percorsi dei cavi a basso voltaggio ad una distanza adeguata dai cavi di alimentazione o di potenza;
- mantenere i percorsi dei cavi a basso voltaggio a debita distanza da trasformatori o generatori di frequenza;
- usare cavi schermati in ambienti in cui vi sono elevati campi magnetici (la schermatura deve essere messa a terra solo nel quadro dove sarà installato il regolatore);
- non collegare carichi induttivi al trasformatore che alimenta i regolatori.

Andranno impiegate le seguenti minime tipologie di cavi:

- Linea di trasmissione dati N2 bus: 3x0,5 mm twistato con schermatura, impedenza nominale 120 Ohm e guaina esterna in PVC.
- Ingressi analogici da sonde: 3x0,8 mm twistato con schermatura (max 50 m).
- Ingressi analogici da sonde ambiente con ritaratura: 4x0,8 mm twistato con schermatura (max 50 m).
- Uscite di comando e ingressi digitali: cavo con isolamento adeguato (tipo FGO7R o similari e vie di posa con tubi in PVC tipo RBK) agli ambienti interessati e di sezione idonea agli apparati controllati.

I moduli di comando devono essere in grado di pilotare direttamente utenze con una tensione di 220 V senza l'inserzione di relais esterni di accoppiamento. I contatti devono avere le seguenti caratteristiche:

- tensione di comando 24-250 V AC 12-50 V DC
- corrente di comando max 4 A
- potenza di comando 500 VA 60 W

I moduli di ingresso digitali devono avere la possibilità di evidenziare tramite apposite spie, eventuali allarmi di basso o alto livello (ad es. ridotta efficienza o blocco di qualche componente), al fine di consentire la eventuale richiesta di intervento della manutenzione nel più breve tempo possibile.

I moduli di uscita analogica devono esser disponibili nelle seguenti varianti:

- 0-10 V DC
- 4-20 mA
- comando di regolazione a tre punti per attuatori con misura di protezione tramite potenziometro remoto
- comando di regolazione a tre punti per attuatori con sprovvisti di segnale di posizionamento

Si precisa che nell'onere della fornitura e posa in opera saranno compresi i cavi, le vie di cavo e il collegamento delle apparecchiature ai cavi (sia di segnale che di alimentazione). È inoltre compresa nella fornitura la configurazione e messa in servizio del sistema completo di commissioning, engineering, Km, PrjMan, programmazione, training degli addetti alla manutenzione, trasferita da parte di personale qualificato della casa costruttrice del sistema, configurazione dispositivi M-bus e training per utilizzo del sistema.

8.2.3 SOTTOSTAZIONE DIGITALE ESPANDIBILE

Unità Periferiche di controllo a microprocessore stand-alone con capacità di memoria di 256 Kbyte di memoria EPROM e fino a 32 KByte di EEPROM, orologia digitale con programmazione giornaliera e settimanale, capacità di conservare i programmi residenti anche per un periodo di mancanza tensione indefinito, frontalino con display per visualizzazione di tutti i parametri controllati, con almeno 12 dati in contemporanea, l'interfaccia uomo-macchina a livello periferica avverrà senza ausilio di terminali portatili

e non dovrà richiedere alcuna conoscenza specifica, da parte dell'utente, di carattere informatico. Velocità di trasmissione dei dati con i moduli di interfaccia verso il campo di 62,500 Kbaud, possibilità di controllare fino a 64 punti per modulo di controllo con possibilità di libera configurazione con qualsiasi tipo di Punti (BI,BO,AI,AO).

Moduli di interfacciamento delle Unità Periferiche con gli elementi su campo, alloggiati in appositi portamoduli del tipo a guida DIN, con led di segnalazione ed etichetta di riconoscimento del punto corrispondente a bordo, morsettiera incorporata, possibilità di essere posti ad una distanza max. 50 m dal microprocessore, ogni modulo sarà in grado di controllare un solo tipo di punto (BI,BO,AI,AO).

La fornitura deve comprendere:

- Cavi e vie di cavo tra la sottostazione e tutto il materiale controllato inclusi i relè presenti nei quadri elettrici di zona sulle linee di alimentazione utenze ventilconvettori
- Engineering del sistema con la codificazione delle varie sezioni dell'impianto e la elaborazione delle istruzioni di montaggio e di manutenzione
- Programmazione della sottostazione con l'impostazione dei programmi e dei test
- Messa in servizio con corso di istruzione per il personale di manutenzione

8.2.4 SONDA CLIMATICA PER ESTERNO

Si tratta di sonde per esterno utilizzate negli impianti di riscaldamento, di ventilazione e aria condizionata come sonde di riferimento per il controllo della compensazione climatica, sonde di misura ad esempio per l'ottimizzazione, indicazione o collegamento agli impianti di controllo.

La sonda misura la temperatura esterna e per un certo grado le radiazioni solari, l'effetto del vento e la temperatura della parete. L'elemento sensibile varia il suo valore in funzione della temperatura.

La sonda è costituita da una custodia in materiale plastico con coperchio a scatto. I morsetti di collegamento sono sotto il coperchio. Il cavo può passare dalla parte posteriore (cavo sotto traccia) oppure dalla parte inferiore (cavo a vista). Nella parte inferiore della custodia può essere avvitato un passacavo.

La lunghezza del cavo di collegamento dipende dal tipo di regolatore connesso.

Sonde passive per la misura della temperatura esterna e parzialmente le radiazioni solari, l'effetto del vento e la temperatura della parete esterna.

Campo d'impiego -40/50...+70 °C / 5...95 % u.r., con elemento sensibile LS-Ni 1000 ohm a 0°, costante di tempo minore di 10 minuti, grado di protezione IP 54, completa di accessori di montaggio.

8.2.5 TERMOSONDA CON GUAINA AD IMMERSIONE

Si tratta di sonde di temperatura da immersione utilizzate negli impianti di riscaldamento e condizionamento

La sonda misura la temperatura attraverso l'elemento sensibile che varia il suo valore resistivo in funzione della temperatura. Il segnale viene collegato ai regolatori per il suo utilizzo.

La lunghezza dei cavi di collegamento dipende dal tipo di regolatore utilizzato.

Per il montaggio della sonda di temperatura, occorre saldare sulla tubazione un manicotto o un raccordo a T, con filettatura interna da R 1/4", nella direzione opposta al flusso del fluido controllato. Per una corretta misura della temperatura, occorre inserire il bulbo di temperatura della sonda per almeno 25 mm.

Sonda con guaina e distanziatore, campo di misura -40...+180°C con elemento sensibile LS Ni 1000 ohm a 0°, completa di guaina, costante di tempo variabile in funzione del modello scelto (mai superiore a 20s), attacco filettato 1/2", compresi accessori di montaggio.

8.2.6 IMPIANTI ELETTRICI E DI REGOLAZIONE LOCALI TECNICI

Si tratta di impianto elettrico e di regolazione a servizio del locale centrale termica al piano terra e del locale vano tecnico al piano secondo. L'impianto servirà per il comando ed il controllo dei componenti costituenti l'impianto termofrigorifero di progetto, comprensivo di quadri elettrici e componenti di quadro necessari, cavi e vie di cavo per i collegamenti tra quadri e apparecchiature opportunamente dimensionati in funzione delle esigenze dei singoli componenti da alimentare, orologi per il comando e controllo delle elettropompe secondarie, interruttori differenziali e magnetotermici, trasformatori di corrente, spie

luminose, fusibili e tutto quant'altro necessario per dare l'opera finita, completa e funzionante a regola d'arte.

Il tutto anche in funzione delle specifiche riportate sui documenti progettuali esecutivi degli impianti elettrici.

8.3 OPERE ACCESSORIE

La presente specifica è destinata a individuare nel seguito le principali caratteristiche dei componenti utilizzati nelle opere accessorie; tra questi risultano presenti anche quelli da installare nelle opere previste del presente appalto.

8.3.1 ASSISTENZE EDILI AGLI IMPIANTI/ASSISTENZE MURARIE

Assistenza muraria all'esecuzione degli impianti previsti da progetto, sono da intendersi comprese in detta assistenza, tutte le esecuzioni murarie necessarie alla formazione degli stessi quali:

- indagini preliminari consistenti nell'eventuale messa in luce dei circuiti impiantistici esistenti in corrispondenza dei punti di allaccio previsti sulle tavole progettuali dei nuovi impianti da realizzare (idrico, scarico, distribuzione aria, termofrigorifero, condizionamento, etc.);
- eventuale formazione e chiusura di tracce;
- eventuale formazione e chiusura di fori nelle strutture anche portanti e nelle murature in genere;
- fissaggio alle strutture e alle murature in genere di zanche e supporti per il sostegno impianti;
- formazione di nicchie e cassature se necessarie per il posizionamento degli impianti;
- eventuale realizzazione forometrie e successiva fornitura e posa in opera di botole di ispezione complete di telaio su strutture verticali e orizzontali, di dimensioni adeguate come da indicazioni progettuali o della Direzione Lavori
- realizzazione di scassi e fori entro pozzetti esistenti per innesto tubazioni compreso successivo ripristino del manufatto se danneggiato dalla lavorazione.

Compreso l'uso di ponteggi o trabattelli, l'uso di idonea attrezzatura, l'uso di materiali di consumo, l'esecuzione di idonea pulizia nell'area interessata dall'intervento, il sollevamento o l'abbassamento dei materiali di risulta al piano di carico, il carico ed il trasporto dei medesimi alle pubbliche discariche, il corrispettivo alle stesse, la chiusura delle tracce con malta fino allo stato grezzo, ripristino di arredi, finiture, ove demolite con esclusione di finiture quali pitturazioni, piastrellature se prima non concordate con la parte edile, ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare l'assistenza muraria all'esecuzione degli impianti meccanici eseguita a regola d'arte.

8.3.2 TARATURA, EQUILIBRATURA E BILANCIAMENTO IMPIANTI

La taratura e bilanciamento degli impianti deve essere eseguita prima della consegna degli stessi al Committente e con l'impianto eseguito e funzionante.

La taratura e bilanciamento deve essere preceduta dall'esecuzione di tutte le opere propedeutiche alla consegna degli impianti quali soffiatura, lavatura, pressatura, codificazione dei tratti e dei terminali.

La taratura e bilanciamento sarà eseguita con verifica delle portate dei singoli rami, taratura, equilibratura, bilanciamento di ogni circuito ed ogni ramo di circuito, con redazione di documentazione di prova e da specifica della Direzione Lavori, certificazioni delle prove eseguite e verifica del corretto funzionamento di tutte le apparecchiature alle prestazioni stabilite dagli elaborati progettuali e dal costruttore degli stessi il tutto per ogni impianto idraulico ed aeraulico. La documentazione completa delle prove effettuate e dei risultati misurati dovrà essere consegnata in tre originali firmati dal tecnico abilitato più una copia su supporto informatico rese secondo i formati indicati dalla direzione lavori.

Le lavorazioni sopra indicate rientrano nella normale attività dell'Impresa al fine di produrre le Di.Co. e le verifiche propedeutiche al certificato di ultimazione lavori; la quotazione riportata è relativa ai costi da sostenere per l'eventuale noleggio di attrezzature.

8.3.3 REDAZIONE DI DOCUMENTAZIONE PREVENTIVA E FINALE

Preliminarmente all'esecuzione di tutte le opere, si dovranno realizzare i seguenti documenti:

- disegni costruttivi di cantiere completi di schemi dei circuiti termofrigoriferi, idrici, di scarico e ventilazione solamente nel caso di ipotesi realizzativa diversa da quanto previsto a progetto a

seguito delle indagini preliminari previste nelle assistenze edili, da sottoporsi a preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori; detti elaborati dovranno essere redatti al CAD e quotati nei dettagli necessari alla loro completa comprensione da parte della Committenza, della Direzione Lavori e dalle altre imprese presenti in cantiere;

- prima dell'installazione dei componenti si dovrà sottoporre all'approvazione la relativa scheda tecnica del materiale proposto. Ad opere ultimate e prima del collaudo si dovranno produrre i disegni del "come eseguito" (as-built), un CD-ROM con le foto prese durante l'esecuzione dei lavori con una tavola indicante il punto, l'angolazione e la data di scatto, un manuale dettagliato di uso e manutenzione, comprensivo dei codici dei componenti di consumo, l'indirizzo del più vicino centro di assistenza e ricambi, nonché di tutta la documentazione da produrre agli organi di controllo. Tale documentazione comprende:
- tutti i disegni e gli schemi degli impianti realizzati, aggiornati e rispecchianti l'esatta ubicazione di ogni componente;
- tutti gli schemi elettrici delle apparecchiature inserite negli impianti;
- la documentazione dei principali componenti degli impianti con particolare riguardo alle caratteristiche funzionali e dimensionali raccolte in un fascicolo con allegato l'indice dei contenuti;
- un manuale di istruzioni dettagliato sull'esercizio e sulla manutenzione;
- la descrizione dei provvedimenti e delle manovre relative alla sicurezza degli impianti;
- le curve caratteristiche delle apparecchiature rotanti, quali pompe e ventilatori, con indicazione del punto di funzionamento di progetto, nonché i valori di set-point di tutte le apparecchiature installate.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla Committente prima dell'ultimazione dei lavori. Tutta la predetta documentazione dovrà essere fornita in numero di due copie più quelle necessarie agli Enti di Controllo e su supporto informatico in formato concordato con la Direzione Lavori. Le lavorazioni sopra indicate rientrano nella normale attività dell'Impresa prevista in Appalto al fine di permettere l'avanzamento delle lavorazioni impiantistiche e la predisposizione della documentazione necessaria alla fine lavori e alle Di.Co.. La fornitura è relativa alle copie cartacee da produrre.

9 ELENCO TAVOLE GRAFICHE PROGETTUALI

Codice file CTingegneria									Informazioni DOCUMENTO
Comm. CT	Liv. Prog.	Rev.	Tipo Doc.	N° Elab.	N. TAV	Tipo Imp.	Livello	Rev. Int.	TITOLO DOCUMENTO
2020_PR02	PE	0	DIS	01	D-DIS 01	G	0	0	PROGETTO ESECUTIVO. IMPIANTI MECCANICI. IMPIANTO GAS METANO. PLANIMETRIA, SCHEMA ASSONOMETRICO E PARTICOLARI.
2020_PR02	PE	0	DIS	02	D-DIS 02	TF	0/1/C/T	0	PROGETTO ESECUTIVO. IMPIANTI MECCANICI. IMPIANTO TERMOFRIGORIFERO. PLANIMETRIE, SCHEMA FUNZIONALE E PARTICOLARI.
2020_PR02	PE	0	DIS	03	D-DIS 03	IS	0	0	PROGETTO ESECUTIVO. IMPIANTI MECCANICI. IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICO ACQUE REFLUE. STRALCIO SISTEMAZIONI ESTERNE.
2020_PR02	PE	0	DIS	04	D-DIS 04	I	0/1/C	0	PROGETTO ESECUTIVO. IMPIANTI MECCANICI. IMPIANTO IDRICO SANITARIO. PLANIMETRIE E PARTICOLARI.
2020_PR02	PE	0	DIS	05	D-DIS 05	SA	0/1/C/T	0	PROGETTO ESECUTIVO. IMPIANTI MECCANICI. IMPIANTI DI SCARICO ACQUE REFLUE, DI ESTRAZIONE ARIA E PREDISPOSIZIONE PER FUTURE CAPPE. PLANIMETRIE E PARTICOLARI.
2020_PR02	PE	0	DIS	06	D-DIS 06	SC	0/1/C/T	0	PROGETTO ESECUTIVO. IMPIANTI MECCANICI. IMPIANTI DI SCARICO ACQUE REFLUE. SCHEMA ALTIMETRICO.
2020_PR02	PE	0	DIS	07	D-DIS 07	IM	0/1/C/T	0	PROGETTO ESECUTIVO. IMPIANTI MECCANICI. SEZIONI.