

varesecontrolli

Società di ingegneria certificata ISO:9001

Progettazione impianti tecnologici - Progettazione impianti elettrici
Prevenzione incendi - Risparmio energetico



COMUNE DI SOMMA LOMBARDO
Piazza Vittorio Veneto, 2 – SOMMA LOMBARDO (VA)

Asilo Nido “Gemma Missaglia”
Via Salvioni, 1 – Somma Lombardo (VA)

SOSTITUZIONE CENTRALE TERMICA ASILO NIDO
Intervento di riqualificazione tecnologica della centrale termica



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Varese, 06 Settembre 2021

VARESECONTROLLI S.R.L.
Ing. Andrea Bonizzi

Varesecontrolli s.r.l.

Sede legale e amministrativa: Via Ticino 15 - 21100 Varese - tel. +39 0332 226470 - fax +39 0332 820811
Cap. Soc. € 20.800,00 i.v. - Codice Fiscale, Partita IVA e Registro Imprese 01760160125
C.C.I.A.A. Varese REA VA – 205406

info@varesecontrolli.it

www.varesecontrolli.it

File: 210804D003
Rif: BZ\2927-07\M04

INDICE

1.	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI TERMOMECCANICI	6
1.1.	SCOPO E FUNZIONE DEL DOCUMENTO.....	6
1.2.	CENTRALE TERMICA.....	6
1.2.1.	Caldaia.....	6
1.2.2.	Vaso di espansione chiuso a membrana.....	9
1.2.3.	Valvola di intercettazione del combustibile.....	9
1.2.4.	Termometro.....	10
1.2.5.	Manometro	10
1.2.6.	Valvola di sicurezza.....	11
1.2.7.	Termostato di regolazione	11
1.2.8.	Termostato di blocco.....	11
1.2.9.	Bitermostato.....	12
1.2.10.	Pressostato di blocco.....	12
1.2.11.	Scambiatore di calore.....	12
1.2.12.	Bollitore per ACS	13
1.2.13.	Fumisteria.....	14
1.2.14.	Elettropompa.....	15
1.2.15.	Filtro dissabbiatore.....	18
1.2.16.	Neutralizzazione condense acide.....	18
1.2.17.	Filtro defangatore	18
1.2.18.	Disconnettore.....	19
1.2.19.	Trattamento acqua di carico impianto ed acqua calda sanitaria	20
1.2.20.	Termoregolazione e telegestione	26
1.2.21.	Punti alti sfiato aria.....	31
1.2.22.	Tubazioni multistrato.....	31
1.2.23.	Tubazioni in acciaio.....	31
1.2.24.	Tubazioni in ghisa.....	32
1.2.25.	Tubazioni di ghisa grigia.....	32

1.2.26.	Giunto a flangia.....	33
1.2.27.	Giunto elastico con guarnizione in gomma.....	33
1.2.28.	Tubazioni in pvc.....	33
1.2.29.	Tubi in polietilene	33
1.2.30.	Giunti saldati (per tubazioni in acciaio)	33
1.2.31.	Giunti a flangia (per tubazioni in acciaio)	34
1.2.32.	Giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio)	34
1.2.33.	Giunti isolanti (per tubazioni in acciaio)	34
1.2.34.	Tubi per condotte.....	34
1.2.35.	Tubi in polietilene	35
1.2.36.	Prove tubazioni	35
1.2.37.	Manicotti per tubi	35
1.2.38.	Espansione e contrazione tubazioni.....	35
1.2.39.	Supporti e sospensioni	36
1.2.40.	Verniciatura tubazioni	36
1.3.	IMPIANTO GAS METANO	36
1.3.1.	Valvole di intercettazione.....	38
1.3.1.	Giunti isolanti dielettrici	38
1.3.2.	Giunti flessibili	39
1.3.3.	Tubi acciaio per gas, giunzioni.....	39
1.4.	COIBENTAZIONE TUBAZIONI.....	40
1.4.1.	Coibentazioni termiche con elastomero	40
1.4.2.	Coibentazioni termiche con coppelle.....	41
1.5.	ISOLAMENTO ACUSTICO	42
1.5.1.	Isolamento delle tubazioni	43
1.5.2.	Isolamento delle macchine	43
1.6.	VALVOLAME E ACCESSORI.....	43
1.6.1.	Valvole	44
1.6.2.	Saracinesche.....	44
1.6.3.	Valvole di ritegno.....	44
1.6.4.	Raccoglitori di impurità.....	44
1.6.5.	Compensatori antivibranti	45
1.6.6.	Rubinetti a maschio.....	45
2.	SPECIFICHE GENERALI IMPIANTI TERMOMECCANICI	45

2.1.	OSSERVANZA DELLE NORME E LEGGI.....	45
2.2.	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	46
2.3.	ONERI COMPRESI NELLA FORNITURA	47
2.4.	DOCUMENTAZIONE DELL'INSTALLATORE.....	47
2.5.	CONDIZIONI DELLA FORNITURA.....	48
2.5.1.	Importo della fornitura.....	48
2.5.2.	Durata dei lavori.....	49
2.5.3.	Responsabilità dell'installatore	49
2.5.4.	Obblighi a carico dell'installatore.....	49
2.6.	PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA	50
2.7.	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	50
2.8.	VERIFICHE PROVVISORIE	50
2.9.	VERIFICHE PRELIMINARI E DEFINITIVE IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	51
2.10.	PROVA IDRAULICA A FREDDO.....	51
2.11.	PROVA PRELIMINARE DI CIRCOLAZIONE, DI TENUTA E DI DILATAZIONE DEI FLUIDI SCALDANTI.....	51
2.12.	MISURE DI LIVELLO SONORO	52
2.13.	PROVE DI FUNZIONAMENTO DEFINITIVE.....	54
2.14.	PROVA DI FUNZIONAMENTO INVERNALE ED ESTIVA.....	54
2.15.	VERIFICHE PRELIMINARI E DEFINITIVE IMPIANTI IDRICO SANITARI.....	54
2.16.	MANUALE E USO E MANTENUZIONE.....	58
2.17.	ISTRUZIONE DEGLI UTENTI SULL'USO DEGLI IMPIANTI.....	59
3.	SPECIFICHE TECNICHE OPERE EDILI	60
3.1.	CHIUDIPIORTA AUTOMATICO.....	60
4.	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI.....	61
4.1.	GENERALITA'.....	61
4.2.	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO.....	62
4.2.1.	Leggi di riferimento generali.....	62
4.2.2.	Norme tecniche di riferimento	62
4.3.	CRITERI GENERALI DI ESECUZIONE	66
4.4.	CAMPIONATURA DEI MATERIALI	67

4.5.	IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE	68
4.6.	PROVE E VERIFICHE INIZIALI	68
4.7.	DOCUMENTAZIONE FINALE	69
4.8.	ISTRUZIONE DEGLI UTENTI SULL'USO DEGLI IMPIANTI.....	70
4.9.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	70
4.9.1.	Criteri di dimensionamento delle condutture.....	70
4.9.2.	Criteri generali di scelta e posa dei componenti elettrici.....	71
4.9.3.	Misure di protezione contro i contatti diretti	71
4.9.4.	Sezionamento	72
4.9.5.	Misure di protezione contro i contatti indiretti	73
4.9.6.	Protezione contro il sovraccarico	74
4.9.7.	Protezione contro il cortocircuito	75
4.10.	REQUISITI PRESTAZIONALI E NORMATIVI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	76
4.10.1.	Impianto di terra e connessioni equipotenziali	76
4.11.	REQUISITI PRESTAZIONALI DEI COMPONENTI E DELLE APPARECCHIATURE.....	76
4.11.1.	Quadri elettrici di distribuzione	76
4.11.2.	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.....	82
4.11.3.	Cassette di derivazione e giunzione	84
4.11.4.	Interruttori di manovra- sezionatori modulari fino a 125 A	84

1. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI TERMOMECCANICI

Si riportano di seguito le specifiche tecniche dei principali materiali previsti a progetto.

1.1. SCOPO E FUNZIONE DEL DOCUMENTO

Il presente documento, redatto ai sensi di quanto previsto articoli 23 e 24 del DLGS 50/16 e dell'articolo 33 del DPR 207/09, quale integrazione tecnica del capitolato speciale di appalto, individua le prescrizioni tecniche e merceologiche che devono essere garantite nella realizzazione degli impianti termomeccanici all'interno dell'edificio in oggetto.

1.2. CENTRALE TERMICA

1.2.1. Caldaia

Caldaia a gas a condensazione, modulante, interamente in acciaio INOX 316 L, con scambiatore in acciaio inox a fascio tubiero liscio e sistema a cavitazione incorporato per il controllo della pulizia dei fasci tubieri.

Brucciato a premiscelazione totale, a geometria verticale ad irraggiamento, capacità di modulare in un largo range compreso dal 19% al 100% del carico.

Speciale geometria dello scambiatore, unico nel suo genere, la caldaia è in grado di ottimizzare al massimo la potenza del carico del bruciatore adattandola alle esigenze di riscaldamento per una gestione più economica.

La gestione della regolazione del bruciatore tramite microprocessore, il continuo controllo della pulizia degli scambiatore primari e secondari, tramite processo controllato della cavitazione, consentono alla caldaia di avere tutti gli elementi essenziali per l'ottenimento di una condensazione massima e di un rendimento annuale ottimizzato, controllando perfettamente i valori delle emissioni altamente al di sotto dello standard italiano ed europeo.

Il basso tasso di NOx, Classe 5 secondo norma EN656, sono ottenuti grazie alla concezione particolare del bruciatore che assicura delle emissioni inquinanti minime DIN4702/8.

La particolare disposizione dei fori della calza del bruciatore produce una elevata quantità di micro fiamme che grazie alla speciale disposizione riciclano in automatico tutti i gas incombusti presenti sulla sommità della superficie del bruciatore assicurando così delle bassissime emissioni di ossido di azoto con

bassi eccessi d'aria. Il numero molto debole di cicli start/stop riduce in modo significativo l'emissione di NOx passeggeri.

Caldaia particolarmente silenziosa in cui il livello sonoro a 1 metro davanti alla caldaia varia a seconda degli echi passivi da 32 a 38 dBA.

La superficie del bruciatore aumenta l'irraggiamento controllato secondo la potenza richiesta aumentando progressivamente il rapporto stechiometrico di gas e aria comburente tramite la camera di premiscelazione controllata dal nuovo microprocessore LMS. Grazie a questa nuova elettronica applicata ad una nuova concezione di bruciatore il range di modulazione allargato riduce al minimo il numero dei cicli di start/stop del bruciatore, riducendo di conseguenza al minimo tutte le perdite dovute a continue preventilazioni ed alle perdite all'arresto dovute alle post ventilazione ed alle perdite per irraggiamento al mantello.

Con la riduzione ad un così basso valore di minimo della velocità del ventilatore a carico parziale, vi è una notevole riduzione dei consumi di elettricità da parte del generatore. Testa con calza in materiali innovativi è nata per resistere agli stress più tenaci.

La gestione intelligente del bruciatore tramite microprocessore integrato è il cervello del generatore.

Al momento della messa in servizio, tutti i parametri specifici sono registrati e la caldaia si regola automaticamente a queste condizioni. La combustione controllata ed ottimizzata permette di portare al massimo il rendimento annuale. Questa nuova concezione di bruciatore non teme l'usura precoce: grazie alla nuova concezione e al trattamento per le alte temperature possono essere impiegate per pressioni gas sotto i 13 mbar.

Tutte le pareti in contatto con i gas di combustione sono in acciaio inox 316 L. Questo tipo d'acciaio garantisce nel tempo l'assenza di corrosione qualunque sia la temperatura di ritorno dell'acqua (nessun limite inferiore di temperatura).

Lo scambiatore, nella parete inferiore della caldaia, è realizzato in tubi inox 316 L perfettamente lisci.

MODELLO CALDAIA			115	140	180	225	275	320	390	450	525	600
POTENZA, RENDIMENTO												
Potenza al focolare	max	kW	115	140	180	225	275	320	390	450	525	600
	min	kW	23	26	36	43	55	63	79	87	105	120
Potenza Nominale	80°C/60°C	kW	112	136	175	219	268	312	381	439	513	586
Potenza Nominale	50°C/30°C	kW	122	148	191	238	290	338	415	478	558	637
Grado di modulazione		%	20%	19%	20%	19%	20%	20%	20%	19%	20%	17,5%
Rendimento 100%	80°C/60°C	%	97,6	97,8	98	98,2	98,1	98,3	98,3	98,2	98,3	98,2
Rendimento 30%	50°C/30°C	%	108	108,8	109,1	109,1	108	108	108,9	108,9	108,9	108,9
Classe NOx			Classe 5									
Livello NOx		mg/kWh	30	30	30	30	40	40	35	35	40	40
Portata fumi - non in condensazione	max	Kg/h	190,1	220,7	289,4	358,2	410,0	479,5	640,6	739,2	761,3	821,2
Percentuale di CO ₂ - G20 G25	Pot.max	%	8,8% < CO ₂ < 9,2%									
	Pot.min	%	8,3% < CO ₂ < 8,7%									
Flusso di massa fumi - regime (80/60 °C)	Pot.max	g/s	53,0	61,3	80,4	99,5	113,9	133,2	169,0	200,7	223,9	263,9
	Pot.min	g/s	13,3	13,1	20,8	21,1	16,9	29,1	39,2	35,6	46,8	49,7
Flusso di massa fumi - regime (50/30 °C)	Pot.Nom.	g/s	49,4	57,6	75,9	93,0	108,7	126,3	159,6	191,0	201,5	225,3
	Pot.Min	g/s	12,4	12,2	19,5	19,5	17,1	27,1	36,7	33,4	39,1	41,2
Temperatura fumi - regime (80/60 °C)	Pot.Nom.	°C	60,3	62,1	61,0	62,3	61,7	63,4	62,5	64,8	64,9	66,9
	Pot.Min	°C	56,9	57,3	56,6	57,7	58,3	57,2	57,4	57,1	58,9	57,9
Temperatura fumi - regime (50/30 °C)	Pot.Nom.	°C	34,4	37,7	33,7	36,9	36,3	36,2	36,7	41,7	40,2	41,9
	Pot.Min	°C	28,8	30,2	30,0	30,2	29,8	28,3	30,0	30,2	31,1	32,6
Pressione disponibile - regime (80/60 °C) - B23	Pot.max	Pa	74	88	92	92	90	94	91	88	90	94
	Pot.min	Pa	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Temperatura di setpoint mandata	min	°C	20									
	max	°C	85									
Temperatura massima di mandata		°C	88									
Temperatura di sicurezza		°C	110									
Portata nominale	dT(20°C)	m³/h	4,8	5,8	7,5	9,4	11,5	13,4	16,4	18,9	22,1	25,2
Portata massima	dT(10°C)	m³/h	9,6	11,6	15	18,8	23	26,8	32,8	37,8	44	50
Diametro uscita fumi		mm	150		150	180		200	200			
Pressione di servizio	max/min	bar	6 / 1									
Perdite di carico a ΔT20		mca	0,6	0,75	0,57	0,81	0,82	1,19	0,77	0,97	0,92	1,14
Perdite all'arresto ΔT=30K		W	182	182	213	213	259	259	311	311	325	327
Tipo gas			G20 / G25 - 20 mbar e 300 mbar									
Diametro attacco gas 20 mbar		G	1"½		1"½	2"		2"	2"			
Portata d'aria comburente a Qn		m³/h	147,4	179,4	230,7	288,3	352,4	410,1	499,8	576,7	656,2	749,0
Portata massima			ΔT 10°C									
Portata minima			nessuna limitazione									
Dimensioni prodotto installato	(H x L x P)	mm	1586x698x1172		1835x698x1193	1933x797x1314		2076x897x1368	2076x1161x1588			
Dimensioni prodotto imballato	(H x L x P)	mm	1600x829x1451		1850x825x1451	1948x925x1574		2083x1025x1625	2179x1235x1744			
Dimensioni prodotto senza mantellatura	(H x L x P)	mm	1524x600x1169		1774x620x1203	1872x735x1299		2007x787x1351	2016x1036x1534			
Contenuto d'acqua		Lt	116		151	239		287	453			
Peso totale - senza imballo		Kg	340		393	502		592	700			
Alimentazione elettrica		V	230 V AC (+10%, -15%), 50 Hz									
Potenza elettrica a ΔT20	max	W	165	311	179	320	238	352	480	660	702	840
	min	W	91	91	53	53	173	173	190	190	260	260
Potenza elettrica in stand-by		W	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Uscita morsetti di potenza		V	230 V AC (+10%, -15%)									
		A	da 5 mA a 1A									

I dati indicati sono soggetti a variazione nell'ottica dell'evoluzione del prodotto

1.2.2. Vaso di espansione chiuso a membrana

Materiali:

Corpo: acciaio

Membrana: SBR 8÷33 l, butile 2÷8 l, butile50÷500 l, EPDM

Tipo di membrana: a diaframma a vescica (sostituibile a vescica per volumi da 60 a 500 l)

Attacco alla tubazione: acciaio zincato

Protezione attacco alla tubazione: - 8÷33 l, inserto in materiale plastico 50÷500 l, rivestimento epossidico

Colore: rosso blu bianco

Prestazioni:

Fluido d'impiego: acqua, soluzioni glicolate acqua Max percentuale di glicole: 50%

Pressione max d'esercizio: 10 bar

Pressione di precarica: 1,5 bar

Campo di temperatura sistema: -10÷120°C

Campo di temperatura membrana: -10÷100°C

Costruzione: conforme a DIN 4807-2 ed EN 13831 conforme a DIN 4807-2 ed EN 13831 conforme a EN 13831

Utilizzo: riscaldamento, sanitario

conforme D.M. 6 Aprile 2004, n. 174

1.2.3. Valvola di intercettazione del combustibile

La valvola di intercettazione del combustibile ad azione positiva dovrà intervenire in modo da evitare che la temperatura dell'acqua nel generatore superi la temperatura di ebollizione alla pressione atmosferica (con la tolleranza necessaria) ed in modo da arrestare l'afflusso del combustibile al bruciatore.

La valvola dovrà essere installata sulla tubazione del gasolio a valle della valvola d'intercettazione manuale, in modo da poter essere smontata per eventuali manutenzioni.

La valvola dovrà essere corredata di elemento sensibile da immergere nella corrente d'acqua calda del generatore sulla tubazione di mandata entro 0,5 m. dal generatore stesso e a monte di qualsiasi organo d'intercettazione.

La valvola e l'elemento sensibile saranno collegati tramite capillare.

1.2.4. Termometro

Il termometro dovrà avere scala graduata in °C con fondo scala non superiore a 120 °C.

Il termometro dovrà essere installato nelle immediate vicinanze del generatore sulla tubazione di mandata dell'acqua e a monte di qualsiasi organo d'intercettazione.

Dovrà essere anche previsto un pozzetto, con l'asse verticale inclinato e con diametro interno minimo di 10 mm, per l'applicazione del termometro di controllo della temperatura dell'acqua all'uscita del generatore, sistemato nelle immediate vicinanze del generatore sulla tubazione di mandata dell'acqua e a monte di qualsiasi organo d'intercettazione.

La differenza tra la lettura del termometro e quella dello strumento di controllo inserito nel pozzetto non dovrà oltrepassare i 2°C.

Le graduazioni del termometro devono essere tali da permettere il controllo di cui sopra.

1.2.5. Manometro

Il manometro dovrà avere scala graduata in Kpa o in bar sulla quale dovrà essere indicata, con un segno facilmente visibile, la pressione massima di esercizio del generatore di calore (lancetta di colore rossa fissata al coperchio di plastica trasparente regolabile tramite utensile).

Il fondo dell'indicatore di pressione dovrà essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto (data dalla taratura della valvola di sicurezza).

Il manometro dovrà essere installato direttamente sul generatore o nelle immediate vicinanze sulla tubazione di mandata o di ritorno dell'acqua e a monte di qualsiasi organo d'intercettazione, utilizzando un'appendice per l'applicazione di uno strumento di controllo (l'appendice dovrà essere di tipo a disco piano di 40 mm di diametro e 4 mm di spessore).

Il controllo di precisione del manometro può essere effettuato sull'impianto o su banco.

La differenza tra la lettura del manometro e quella dello strumento di controllo non dovrà discostarsi di oltre il 5% del valore di fondo scala dell'indicatore controllato.

Le graduazioni del manometro devono essere tali da permettere il controllo di cui sopra.

1.2.6. Valvola di sicurezza

La valvola di sicurezza dovrà essere del tipo qualificata, caricata a molla, con diametro non inferiore a 15 mm.

La sovrappressione della valvola di sicurezza non dovrà superare il 20% della pressione di taratura e comunque non dovrà essere superiore a 0,1 bar.

Lo scarto di chiusura della valvola di sicurezza non dovrà superare il 20% della pressione di taratura e comunque non dovrà essere superiore a 0,5 bar.

La pressione di taratura della valvola, aumentata della sovrappressione ammessa, non dovrà superare la pressione massima di esercizio del generatore di calore.

Sulla valvola di sicurezza dovranno essere indicati la sigla del costruttore, la sigla della valvola, la pressione di taratura espressa in bar e la massima potenza termica nominale del generatore di calore per il quale la valvola è idonea espressa in KW (oppure la portata di scarico espressa in Kg/h).

La valvola di sicurezza dovrà essere convogliata a pavimento o alla colonna di scarico più vicina mediante tubazione in acciaio completa di "bicchiere" da posizionare appena sotto la valvola.

1.2.7. Termostato di regolazione

Il termostato di regolazione dovrà avere la funzione di interrompere l'apporto di calore al generatore al raggiungimento di un prefissato limite di temperatura dell'acqua e di ripristinare il suddetto apporto solo dopo l'abbassamento della temperatura sotto il predetto limite.

Il termostato di regolazione dovrà essere installato direttamente sul generatore o sulla tubazione di mandata dell'acqua entro 1 m. dal generatore stesso e a monte di qualsiasi organo d'intercettazione.

1.2.8. Termostato di blocco

Il termostato di blocco dovrà avere la funzione di interrompere l'apporto di calore al generatore al raggiungimento di un prefissato limite di temperatura dell'acqua e di ripristinare il suddetto apporto solo dopo l'intervento manuale.

Il termostato di blocco dovrà essere installato direttamente sul generatore o sulla tubazione di mandata dell'acqua entro 1 m. dal generatore stesso e a monte di qualsiasi organo d'intercettazione.

1.2.9. Bitermostato

Dispositivo unico avente le caratteristiche separate elettricamente di blocco e regolazione, specificate ai punti precedenti:

1.2.10. Pressostato di blocco

Il pressostato di blocco dovrà avere la funzione di interrompere l'apporto di calore al generatore al raggiungimento di un prefissato limite di pressione dell'acqua e di ripristinare il suddetto apporto solo dopo l'intervento manuale.

Il pressostato di blocco dovrà essere installato direttamente sul generatore o sulla tubazione di mandata dell'acqua entro 1 m. dal generatore stesso e a monte di qualsiasi organo d'intercettazione.

1.2.11. Scambiatore di calore

Scambiatore di calore a piastre per separazione tra caldaia e impianto avente le seguenti caratteristiche:

- potenza termica 100 kW;
- perdita di carico max. lato primario e secondario 1,0 m.c.a.;
- lato primario in/out 75/60°C;
- lato secondario in/out 60/70°C;
- fusto in acciaio al carbonio;
- tiranteria in acciaio zincato;
- piastre in acciaio inox AISI 316L spessore min. 0,5 mm;
- guarnizioni smontabili NBRB CLIP-ON (non sono ammesse guarnizioni incollate);
- pressione massima 10 bar;
- attacchi flangiati DN50;
- completo di Controflange, guarnizioni, bulloni e dadi.

1.2.12. Bollitore per ACS

Bollitore a singolo serpentino elicoidale. Corpo e serpentino in acciaio con vetrificazione anticorrosiva secondo norme DIN 4753-3

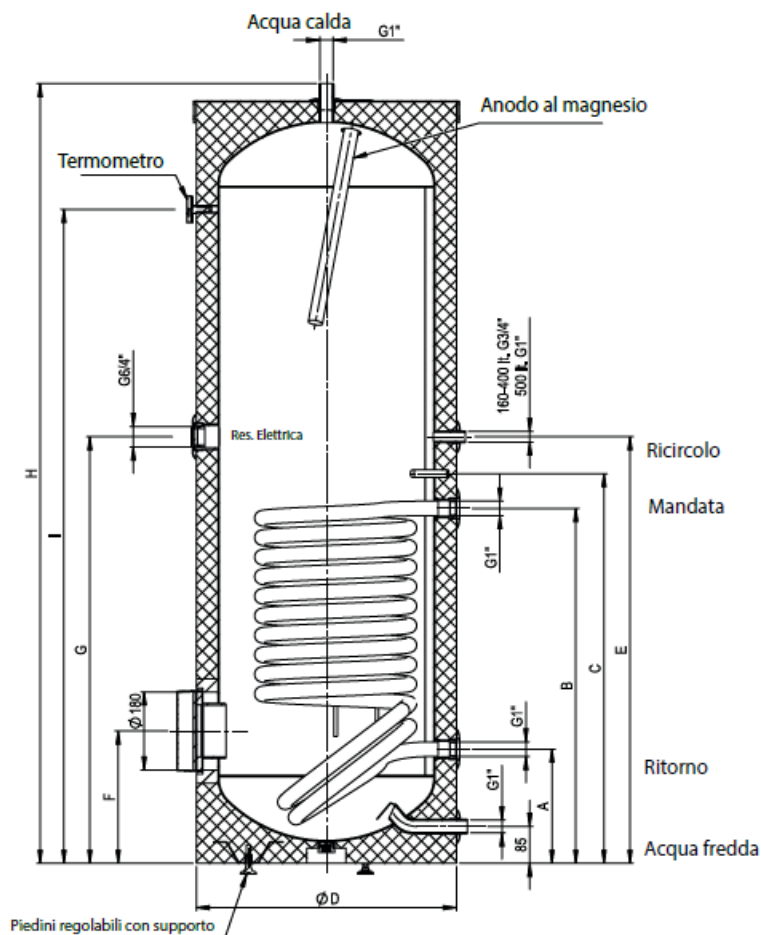
- Isolamento in poliuretano rigido iniettato ad alta densità da 50 mm per acqua calda (modelli di capacità dai 150 ai 500 litri)
- Isolamento in poliestere fornito non assemblato per acqua calda di spessore 100 mm (modelli di capacità dagli 800 ai 1000 litri)
- Termometro di serie
- Anodo al magnesio
- Piedini regolabili con supporto (modelli di capacità dai 150 ai 500 litri)
- Doppi pozzetti portasonda a contatto laterali (modelli di capacità dagli 800 ai 1000 litri)
- Flangia d'ispezione D. 180 mm per modelli di capacità dai 150 ai 500 litri
- Flangia d'ispezione D. 240 mm per modelli di capacità da 800 e 1000 litri
- temperatura massima di funzionamento serbatoio: 95°C
- temperatura massima di funzionamento serpentino: 110°C
- pressione massima di funzionamento serpentino: 10 bar
- pressione massima di funzionamento serbatoio:- da 150 a 500 litri: 10 bar,
- da 800 a 1000 litri: 6 bar

Tipo		TSA 1C0 150	TSA 1C0 200	TSA 1C0 300	TSA 1C0 500	TSA 1C0 800	TSA 1C0 1000
Capacità totale	L	150	200	300	500	800	1000
Superficie serpentino	m ²	0,60	1,00	1,40	2,00	2,00	2,40
Dimensione A	mm	263	263	263	370	415	415
Dimensione B	mm	503	638	818	930	1080	1255
Dimensione C	mm	583	718	898	1010	1125	1300
Dimensione E	mm	668	803	983	1040	120	120
Dimensione F	mm	305	305	305	370	380	380
Dimensione G	mm	668	803	983	1095	860	1025
Dimensione I	mm	828	1050	1507	1498	1025	1190
Dimensione J	mm	-	-	-	-	1580	1920
Dimensione Ø d (senza isolamento)	mm	-	-	-	-	800	800
Dimensione Ø D	mm	610	610	610	760	1000	1000
Dimensione H	mm	1118	1340	1797	1838	2000	2350
Peso a vuoto	kg	76	88	115	160	239	270
Classe di efficienza energetica		B	B	C	C	C	C
Dispersione	W	49	57	91	113	111	129

PERFORMANCE ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo		TSA 1C0 150	TSA 1C0 200	TSA 1C0 300	TSA 1C0 500	TSA 1C0 800	TSA 1C0 1000
Portata di punta a 40°C (ΔT = 30°C)	L/10'	250	333	500	833	1333	1667
Portata di punta prima ora a 40°C (ΔT = 30°C)	L/60'	653	1005	1441	2043	2337	3005
Portata in continuo a 40° C (ΔT = 30°C)	L/h	403	672	941	1210	1210	1613
Massima potenza scambiabile	kW	14,4	24,0	33,6	43,2	43,2	57,6

TSA 1CO 150-500



1.2.13. Fumisteria

L'espulsione dei prodotti di combustione dei generatori sarà effettuata mediante canne fumarie e raccordi fumi certificati secondo norma UNI EN 1443, requisiti di tutti i componenti secondo la norma UNI EN 1856-1.

Descrizione	Camino metallico monoparete, condotto fumario e canale da fumo in acciaio 1.4404 (AISI 316L) di spessore 0,5 - 0,6 - 0,8 - 1 mm						
Norme di riferimento	EN 1856-1:2009	Camini	Parte 1: Prodotti per sistemi camino				
	EN 1856-2:2009	Requisiti per camini metallici	Parte 2: Condotti interni e canali da fumo metallici				
Notified body	 ISTITUTO GIORDANO Qualità al Plurale.	 0 4 0 7		 0 4 7 6			
Spessore	STANDARD 0,5 mm	STANDARD 0,6 mm	A RICHIESTA 0,8 mm	A RICHIESTA 1 mm			
Range di diametro	Ø 60 ÷ 300	Ø 350 ÷ 650	A richiesta	A richiesta			
Designazione con guarnizione secondo EN 1856-1:2009 Sistema camino	Ø60: T200-P1-W-V2-L50050-O(50) T200-P1-W-V2-L50050-O(50)	T200-P1-W-V2-L50060-O(50)	T200-P1-W-V2-L50080-O(50)	T200-P1-W-V2-L50100-O(50)			
Designazione con guarnizione secondo EN 1856-2:2009 Canale da fumo	T200-P1-W-V2-L50050-O(50)M	T200-P1-W-V2-L50060-O(50)M	T200-P1-W-V2-L50080-O(50)M	T200-P1-W-V2-L50100-O(50)M			
Designazione con guarnizione secondo EN 1856-2:2009 Condotto fumario	T200-P1-W-V2-L50050-O	T200-P1-W-V2-L50060-O	T200-P1-W-V2-L50080-O	T200-P1-W-V2-L50100-O			
Designazione senza guarnizione secondo EN 1856-2:2009 Canale da fumo	T600-N1-D-V2-L50050-G(600)M	T600-N1-D-V2-L50060-G(600)M	T600-N1-D-V2-L50080-G(600)M	T600-N1-D-V2-L50100-G(600)M			
Designazione senza guarnizione secondo EN 1856-2:2009 Condotto fumario	T600-N1-D-V2-L50050-G	T600-N1-D-V2-L50060-G	T600-N1-D-V2-L50080-G	T600-N1-D-V2-L50100-G			
Notified body per VKF SN EN 1443	Gruppo 443 Ø 80 ÷ 650	T200-P1-W-1/2-O-50-R00-EI 00 (nbb) - Con guarnizione di tenuta T600-N1-D-1/2-G-400-R00-EI 00-RF1 - Senza guarnizione di tenuta					
	Acciaio Inox AISI 316L (austenitico a basso tenore di carbonio)						
Guarnizione di tenuta	Elastomero in SILICONE NERO 200°C - Profilata a tre labbri Colorazione: NERO Certificata EN 14241-1						
Dati prestazionali	Con guarnizione		Senza guarnizione				
Classe di temperatura	200°C (T200)		600°C (T600)				
Classe di pressione	200 Pa (P1)		40 Pa (N1)				
Classe di resistenza alla condensa	W		D				
Classe di resistenza alla corrosione	V2						
Classe di resistenza all'incendio di fuliggine	O		G				
Distanza da materiale combustibile	30 mm (Ø 60) - 50 mm		600 mm				
Durata della resistenza al fuoco per Gruppo 443	EI 00 (nbb)		EI 00 - RF1				
Resistenza termica Gruppo 443	R00 = 0,00 m²K/W						
- Campi di Impiego - Combustibili ammessi	Sistema camino, canna fumaria collettiva, condotto, condotto singolo, multiplo, collettivo e collettore di scarico per apparecchi con temperatura fumi ≤ 200°C con guarnizione e ≤ 600°C senza guarnizione						
	 Gas	 Gas	 Gasolio	 Gasolio	 Legna	 Pellet	 Cappe

1.2.14. Elettropompa

Pompa doppia di circolazione a rotore bagnato con attacco flangiato, motore EC con regolazione automatica delle prestazioni

Impiego per tutti gli impianti di riscaldamento, impianti di condizionamento, circuiti chiusi di refrigerazione, impianti di circolazione industriali.

Caratteristiche:

- Massimo rendimento grazie alla tecnologia ECM
- Comando frontale e accesso alla zona morsetti, posizioni di montaggio variabili, display orientabile indipendentemente dalla posizione
- Semplicità di montaggio grazie alle flange combinate PN6/PN10 (per DN32 fino a DN65)
- Possibilità d'impiego in impianti di condizionamento/refrigerazione senza limitazione della temperatura ambiente
- Corpo pompa con strato in cataforesi (KTL) per evitare la corrosione causata dalla condensa
- Ampliamento di sistema con moduli di comunicazione Modbus, BACnet, CAN, LON, PLR, ecc., installabili anche in un secondo tempo
- Controllabile mediante telecomando da porta di comunicazione a infrarossi (penna IR/monitor IR)
- Management integrabile della pompa doppia mediante moduli equipaggiabili successivamente per funzionamento principale/di riserva con commutazione in caso di guasto e rendimento ottimizzato per funzionamento con carico di punta

Dati tecnici

- Campo di temperature consentito da -10 °C a +110 °C
- Alimentazione rete 1~230 V, 50/60 Hz
- Grado di protezione IP X4D
- Attacco flangiato da DN 32 a DN 80
- max. pressione di esercizio versione standard: 6/10 bar oppure 6 bar (versione speciale: 10 bar oppure 16 bar)

Modi di funzionamento

- come servomotore ($n = \text{costante}$)
- $\Delta p\text{-c}$ per pressione differenziale costante
- $\Delta p\text{-v}$ per differenza variabile di pressione
- $\Delta p\text{-T}$ per differenza di pressione in base alla temperatura (programmabile tramite chiavetta IR, monitor IR, Modbus, BACnet, LON o CAN)

Funzioni manuali

- Impostazione del modo funzionamento
- Impostazione del valore di consegna della differenza di pressione
- Impostazione funzionamento a regime ridotto automatico
- Impostazione pompa on/off
- Impostazione del numero giri (modo servomotore)

Funzioni automatiche

- Adattamento modulante delle prestazioni in funzione del modo funzionamento
- Funzionamento automatico a regime ridotto
- Funzione sblocco meccanico
- Avviamento soft
- Protezione integrale del motore con elettronica di sgancio integrata

Funzioni di comando esterne

- Ingresso di comando "Prioritario Off" (possibile con moduli)
- Ingresso di comando "Prioritario Min" (possibile con moduli)
- Ingresso di comando "Analogico In 0-10 V" (impostazione della velocità a distanza) (possibile con moduli)
- Ingresso di comando "Analogico In 0-10 V" (impostazione a distanza del valore di consegna) (possibile con moduli)

Funzioni di segnalazione e visualizzazione

- Segnalazione singola/cumulativa di blocco (contatto NC libero da potenziale) (programmabile con chiavetta IR/monitor IR)
- Segnalazione cumulativa di blocco (contatto NC libero da potenziale)
- Segnalazione singola di funzionamento (contatto di NO libero da potenziale) (possibile con moduli)
- Spia segnalazione blocco
- Display LC per visualizzare i dati della pompa e i codici d'errore

Scambio dati

- Porta di comunicazione a infrarossi per lo scambio dati senza fili con chiavetta IR/monitor IR
- Porta di comunicazione seriale digitale Modbus RTU per il collegamento al sistema di automazione degli edifici tramite sistema BUS RS485 (possibile con moduli)
- Porta di comunicazione seriale digitale BACnet MS/TP Slave per il collegamento al sistema di automazione degli edifici tramite sistema BUS RS485 (possibile con moduli)
- Porta di comunicazione seriale digitale CAN per il collegamento al sistema di automazione degli edifici tramite sistema BUS CAN (possibile con moduli)
- Porta di comunicazione seriale digitale LON per il collegamento ad una rete LONWorks (possibile con moduli)
- Porta di comunicazione seriale digitale PLR per il collegamento al sistema di automazione edifici tramite convertitore porta di comunicazione o specifici moduli di accoppiamento (possibile con moduli)

Management pompa doppia (pompa doppia o 2 pompe singole) mediante modulini compresi nella fornitura

- Funzionamento principale/di riserva della pompa (scambio pompe automatico per blocco/scambio pompe in base al tempo)
- Funzionamento addizionale (addizione/spegnimento della pompa di punta ottimizzati al miglior rendimento)

Equipaggiamento

- Versione standard per pompe DN 32 fino a DN 65: flangia combinata PN 6/10 (flangia PN 16 secondo EN 1092-2) per controflange PN 6 e PN 16,
- Versione standard per pompe DN 80: flangia PN 6 (dimensionata PN 16 secondo EN 1092-2) per controflangia PN 6,
- Versione speciale per pompe DN 32 fino a DN 80: flangia PN 16 (secondo EN 1092-2) per controflangia PN 16,
- Doppia valvola di commutazione nel corpo pompa
- Spazio per innesto di moduli, innestabili anche in un secondo tempo

Materiali

- Corpo della pompa: Ghisa grigia
- Albero: Acciaio inossidabile
- Cuscinetti: carbone impregnato di metallo

1.2.15. Filtro dissabbiatore

Filtro dissabbiatore autopulente manuale, adatto ad usi acquedottistici, è dotato di un corpo in ottone, un bicchiere stampato in materiale plastico atossico e cartuccia filtrante in acciaio inox con grado di filtrazione 100 micron. La caratteristica fondamentale che contraddistingue il filtro è il dispositivo per effettuare il controlavaggio mediante l'apertura del rubinetto posto nella parte superiore del filtro. Può essere installato in posizione orizzontale ed è studiato per contribuire efficacemente sia alla protezione delle tubazioni sia come elemento di prefiltraggio a protezione dei sistemi di addolcimento, allungandone la durata e limitandone i costi di gestione.

1.2.16. Neutralizzazione condensate acide

Neutralizzatore condensati senza pompa per caldaie con potenza massima fino a 300 kW. Completo di 25 kg di granulato e collegamenti idraulici.

1.2.17. Filtro defangatore

Filtro:

Materiali: Corpo: Camera di accumulo fanghi: Tappo superiore: Elemento interno: Tenute idrauliche: Rubinetto di scarico: Pozzetto:	ottone EN 1982 CB753S ottone EN 12165 CW617N ottone EN 12164 CW617N PA66G30 (acciaio inox, serie 5468-9) EPDM ottone EN 12165 CW617N	acciaio verniciato con polveri epossidiche - ottone EN 12165 CW617N acciaio inox EN 10088-3 (AISI 302) (5466 acciaio inox EN 10088-3 (AISI 302) e HDPE fibra non asbestos (tappo superiore) ottone EN 12165 CW617N ottone EN 12165 CW617N
Prestazioni: Fluidi d'impiego: Percentuale massima di glicole: Pressione max di esercizio: Campo temperatura di esercizio: Capacità di separazione particelle: Induzione magnetica magnete:	acqua, soluzioni glicolate 50% 10 bar 0÷110°C (5462, 5463) fino a 5 µm (serie 5463, 5468) 2 x 0,3 T	acqua, soluzioni glicolate non pericolose escluse dal campo di applicazione della direttiva 67/548/CE 50% 10 bar 0÷110°C (5466 0÷100°C) fino a 5 µm (serie 5466) DN 50÷DN 65 7 x 0,475 T (serie 5466) DN 80÷DN 150 12 x 0,475 T (serie 5466) DN 200÷DN 300 3 x 17 x 0,475 T
Attacchi: Principali: Portasonda: Superiore: Scarico:	3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2" F con raccordi a bicono per tubo rame Ø 22, Ø 28 mm 1/2" F (con tappo) portagomma	(DN 50÷150) PN 16; (DN 200÷300) PN 10 accoppiamento con controflangia EN 1092-1 DN 200÷DN 300, ingresso/uscita 1/2" F 3/4" M (con tappo) (DN 50÷DN 150) 1" F; (DN 200÷DN 300) 2" F

Defangatore. Attacchi flangiati DN 50 (da DN 50 a DN 150) PN 16, accoppiamento con controflangia EN 1092-1. Attacco superiore 3/4" (con tappo). Valvola di scarico in ottone 1" F (da DN 50 a DN 150); 2" F (da DN 200 a DN 300). Corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche. Elemento interno in acciaio inox. Tenute idrauliche in fibra non asbestos. Fluidi d'impiego acqua, soluzioni glicolate non pericolose escluse dal campo di applicazione della direttiva 67/548/CE; massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 10 bar. Campo di temperatura di esercizio 0÷110°C (serie 5466 0÷100°C). Capacità di separazione particelle fino a 5 µm. Coibentazione a guscio in schiuma poliuretana espansa rigida a celle chiuse per misure fino a DN 100 (PE-X espanso a celle chiuse per DN 125 e DN 150). Pellicola esterna in alluminio grezzo goffrato. Campo di temperatura di esercizio 0÷105°C (0÷100°C per DN 125, DN 150 e serie 5466). Sostegni a pavimento per misure DN 200 (da DN 200 a DN 300). Induzione magnetica del magnete serie 5466 DN 50-65: 7 x 0,475 T (DN 80÷150 12 x 0,475 T) (DN 200÷DN 300 3 x 17 x 0,475 T).

1.2.18. Disconnettore

Disconnettore a zona di pressione ridotta controllabile. Tipo BA. Certificato a norma EN 12729. Misura DN 15. Attacchi filettati 1/2" M (ISO 228-1) a bocchettone. Corpo, coperchio e sede di scarico in lega antidezincificazione. Ritegni in PSU-POM. Molle in acciaio inox. Tenute in NBR. Temperatura massima di esercizio 65°C. Pressione massima di esercizio 10 bar. Completo di prese di pressione a monte, intermedia e a valle e di imbuto di scarico con collare di fissaggio per tubazione. Gruppo acustico I.

1.2.19. Trattamento acqua di carico impianto ed acqua calda sanitaria

FILTRO DISSABBIATORE SU INGRESSO GENERALE

CILLIT-Eurodiago Ø1 1/4" filtro autopulente di sicurezza per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron, al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame, idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile e risponde a quanto prescritto dal D.M. Sanità 443/90 e dal D.M. 37/08.

IQ - Informazioni Qualità:

- testata in bronzo
- coduli di collegamento compresi
- elemento filtrante lavabile
- elemento filtrante igienicamente protetto
- espulsione automatica impurità filtrate
- erogazione acqua filtrata anche durante il lavaggio
- test di resistenza dinamica
- materiali conformi al D.M. Salute 174/04

Codice: 12797AA

Dati tecnici:

Raccordo: Ø1 1/4"

Portata filtrazione (Δp 0,2 bar) m³/h: 4,0

Portata filtrazione (Δp 0,5 bar) m³/h: 6,5

Portata filtrazione (Δp 0,7 bar) m³/h: 9,0

Capacità filtrante μm : 90

Pressione esercizio min./max. bar: 2-10

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

ADDOLCITORE

CILLIT-PARAT 78 BIODATA CYBER, addolcitore automatico cabinato gestito da microprocessori con rigenerazione proporzionale, volumetrica e statistica che, memorizzando il consumo di acqua addolcita erogata dall'ultima rigenerazione, in esercizio Cyber riduce del 50% circa il consumo di rigenerante e dell'acqua necessaria per la rigenerazione.

Inoltre integrati nel sistema sono: autodisinfezione, valvola anti-allagamento, valvola ritegno, valvola antivacuum, valvola miscelazione doppia taratura e disinfezione automatica ad ogni rigenerazione.

Tensione di alimentazione di sicurezza all'addolcitore 24 Vac, conforme CE e materiali in contatto con l'acqua conformi al D.M. 174/04.

Codice: 13615AD

Dati tecnici

Portata nominale m³/h: 2,4

Portata breve di punta max. m³/h: 2,8

Raccordi: Ø1"

Volume resine litri: 22

Capacità ciclica max. °fr x m3: 150

Consumo sale per rig. kg.: 4,4

Consumo in gestione Cyber kg: 2,0

Autodisinfezione ad ogni rigenerazione: incorporata

Pressione di esercizio min – max: 2,5 – 6,0 bar

Temperatura acqua min/max: 5-30°C

Temperatura ambiente min/max: 5-40°C

Tensione di alimentazione al trasformatore: 230 V – 50/60 Hz

Grado di protezione elettrica: IP 54

CILLIT-Valvola miscelatrice Ø1 1/4" Sistema di miscelazione di precisione a pressione compensata per consentire l'erogazione di acqua alla durezza desiderata utilizzato normalmente per ottenere la durezza residua prescritta dal D.L. 31/01 sulle acque destinate al consumo umano. Materiali conformi al D.M. Salute 174/04

Codice: 13688AA

DOSAGGIO ACS ANTICORROSIVO ANTILEGIONELLA

CILLIT-KWZ 4.7 SMART stazione per il dosaggio di condizionanti liquidi completa di:

- Pompa dosatrice elettronica a membrana con testata con disareazione manuale adatta per dosaggi di precisione di prodotti chimici. La fornitura comprende corpo pompa dotato di elettronica con display LCD, crepine con filtro e relativa tubazione di aspirazione, tubazione di mandata con iniettore e sonda di livello. Dotata di connettività Bluetooth: tramite smartphone e APP-BWT è possibile verificare con semplicità e in tempo rapido il corretto funzionamento della pompa, accedere alle statistiche di dosaggio, al registro degli allarmi ed infine caricare sulla pompa dosatrice programmi personalizzati creati nella APP, senza accedere al display della pompa.

- Display LCD retroilluminato con visualizzazione su due righe;
- Dosaggio costante con possibilità di regolazione del numero di battute/minuto, battute/ora, litri/ora
- Dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione o divisione degli impulsi con memorizzazione
- Dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione dei PPM di prodotto da dosare integrabile con funzione dosaggio di mantenimento
- Dosaggio proporzionale da segnale mA o in Volt
- Dosaggio a Timer con possibilità di selezionare fino a 16 programmi temporizzati
- Funzione innesco pompa
- Contatto pulito di allarme configurabile con visualizzazione a display degli allarmi attivi,

- Menù statistiche totali o parziali di funzionamento (litri dosati, m3 contabilizzati dal contatore, dosaggio medio)
- Ingresso per il collegamento di una sonda di minimo livello (marcia a secco)
- Ingresso per segnale volumetrico o segnale di start-stop
- Tubazione di aspirazione e di mandata, filtro di aspirazione ed iniettore compresi
- Possibilità di inserimento password per bloccare l'accesso alla programmazione
- Tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi;
- Contenitore di contenimento per impedire dispersioni di prodotto chimico , realizzato in materiale sintetico resistente alle aggressioni acide e alcaline, predisposto per alloggiare taniche da 20 litri completo di staffa montaggio pompe dosatrici in acciaio inox.
- Crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazioni di aspirazione e mandata, Codice: 12543AC

Dati tecnici:

Portata dosaggio max. l/h: 6

Pressione max. di esercizio bar: 7

Portata per impulso ca. cc:0,56

Numero max. impulsi/min.: 180

Aspirazione max. mm: 1,5

Alimentazione elettrica V/Hz: 230/50 monofase

Potenza assorbita W: 19

Protezione: IP65

Temperatura soluzione da dosare min./max. °C: 5-50

Temperatura acqua min./max. °C: 5-40

Contatore M Ø1 1/4", contatore emettitore di impulsi per pompe dosatrici elettroniche con funzionamento ad impulsi, per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua. Contatore del tipo a getto multiplo, a quadrante asciutto, corpo in ottone rivestito con vernice epossidica, emettitore di impulsi a singolo "reed-switch" per la trasmissione dei dati a distanza o per il comando di dosaggi proporzionalmente alla portata.

Materiali conformi al D.M. 174/04

Frequenza: 1 litro ogni impulso

Codice: 16876AA

Dati tecnici:

Raccordi: Ø1 1/4"

Q1(portata minima) l/h: 125

Q2(portata di transizione) l/h: 200

Q3(portata nominale) m³/h: 10,0

Q3(portata massima) m³/h: 12,5

Frequenza impulsi l/imp.: 1

Pressione max. bar: 16

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

CILLIT-Impulsan Special prodotto liquido a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di prevenire la formazione di corrosioni negli impianti per la produzione e distribuzione dell'acqua calda, ai servizi, acqua di processo, acqua potabile, acqua ad uso tecnologico, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere, nonché di risanare circuiti già soggetti a corrosione.

Requisiti fondamentali:

- qualità alimentare in rispetto al D.M. Sanita 443/90 ed alle norme UNI-CTI 8065, UNI-CTI 8884 e UNI-CTI 9182
 - confezioni sigillate
 - stabilizzato
- Codice: 10093
Confezione da 20 kg

CILLIT-KWZ 4.7 SMART DISStazione per il dosaggio di condizionanti liquidi completa di:

- Pompa dosatrice elettronica a membrana con testata con disareazione automatica adatta per dosaggi di precisione di prodotti chimici. La fornitura comprende corpo pompa dotato di elettronica con display LCD, crepine con filtro e relativa tubazione di aspirazione, tubazione di mandata con iniettore e sonda di livello. Dotata di connettività Bluetooth: tramite smartphone e APP-BWT è possibile verificare con semplicità e in tempo rapido il corretto funzionamento della pompa, accedere alle statistiche di dosaggio, al registro degli allarmi ed infine caricare sulla pompa dosatrice programmi personalizzati creati nella APP, senza accedere al display della pompa.
- Display LCD retroilluminato con visualizzazione su due righe;
- Dosaggio costante con possibilità di regolazione del numero di battute/minuto, battute/ora, litri/ora
- Dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione o divisione degli impulsi con memorizzazione
- Dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione dei PPM di prodotto da dosare integrabile con funzione dosaggio di mantenimento
- Dosaggio proporzionale da segnale mA o in Volt
- Dosaggio a Timer con possibilità di selezionare fino a 16 programmi temporizzati
- Funzione innesco pompa
- Contatto pulito di allarme configurabile con visualizzazione a display degli allarmi attivi,
- Menù statistiche totali o parziali di funzionamento (litri dosati, m3 contabilizzati dal contatore, dosaggio medio)
- Ingresso per il collegamento di una sonda di minimo livello (marcia a secco)
- Ingresso per segnale volumetrico o segnale di start-stop
- Tubazione di aspirazione e di mandata, filtro di aspirazione ed iniettore compresi
- Possibilità di inserimento password per bloccare l'accesso alla programmazione
- Tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi;

- Contenitore di contenimento per impedire dispersioni di prodotto chimico , realizzato in materiale sintetico resistente alle aggressioni acide e alcaline, predisposto per alloggiare taniche da 20 litri completo di staffa montaggio pompe dosatrici in acciaio inox.

- Crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazioni di aspirazione e mandata,
Codice: 12544AC

Dati tecnici:

Portata dosaggio max. l/h: 4

Pressione max. di esercizio bar: 7

Portata per impulso ca. cc:0,37

Numero max. impulsi/min.: 180

Aspirazione max. mm: 1,5

Alimentazione elettrica V/Hz: 230/50 monofase

Potenza assorbita W: 19

Protezione: IP65

Temperatura soluzione da dosare min./max. °C: 5-50

Temperatura acqua min./max. °C: 5-40

SDOPPIATORE DI SEGNALE BNC Sdoppiatore di segnale con connettore BNC, per poter gestire due pompe dosatrici della serie AF o AF Smart con un unico contatore lanciaimpulsi.

Codice: 35004AA

BWT-ALLSIL SUPER 12,5 Ag Prodotto concentrato a base di perossido di idrogeno e argento per mantenere perfetta l'igiene e limpida e cristallina l'acqua. BWT-Allsil Super 12,5 Ag, per le sue ottime caratteristiche, blocca la crescita biologica, elimina il biofilm, combatte i batteri, le alghe e tutte le formazioni biologiche. BWT-Allsil Super 12,5 Ag non crea odori o sapori molesti ed è ecologico e quindi rispetta l'ambiente perché non origina composti inquinanti ma, ad intervento ultimato, si trasforma in acqua ed ossigeno.

Prodotto conforme ai requisiti dell'Art. 95 del Regolamento Biocidi n. 528/2012.

Confezione da 20 kg

Codice: 36059AA

Nuovo Kit controllo CILLIT-ALLSIL SUPER 25 AG kit manuale di facile utilizzo composto da strisce reattive di misurazione Allsil che consente di determinare in maniera rapida e sicura il valore di Allsil. Conf. 50 strisce reattive.

Range di misurazione valore di Allsil: da 0 a 100 mg/l.

Codice: 36058AB

DOSAGGIO FILAMTE PROTETTIVO CIRCUITO RISCALDAMENTO

CILLIT-KWZ 2.10 Stazione per il dosaggio di condizionanti liquidi completa di:

- Pompa dosatrice elettronica multifunzionale con sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo. La fornitura comprende crepine, filtro e tubazione di aspirazione, iniettore e tubazione di mandata.
 - dosaggio manuale (regolazione del numero di iniezioni/minuto, iniezioni/ora, iniezioni/giorno)
 - dosaggio proporzionale da contatore (moltiplicazione o divisione degli impulsi)
 - dosaggio proporzionale da contatore (ppm)
 - funzionamento da segnale in corrente - mA
 - ingresso per il collegamento di una sonda di minimo livello (marcia a secco)
 - ingresso per il collegamento di un sensore di flusso
 - possibilità di inserimento di una password
 - possibilità di abilitare una segnalazione acustica di allarme
 - corpo in materiale sintetico resistente ad acidi e alcalini
 - tubazione di aspirazione e di mandata, filtro di aspirazione ed iniettore compresi
 - calotta trasparente per la protezione del quadro di comando
- Contenitore di contenimento per impedire dispersioni di prodotto chimico , realizzato in materiale sintetico resistente alle aggressioni acide e alcaline, predisposto per alloggiare taniche da 20 litri completo di staffa montaggio pompe dosatrici in acciaio inox.
- Crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazioni di aspirazione e mandata.

Codice: 12543AB

Dati tecnici:

Portata dosaggio max.: 2 l/h

Pressione max. di esercizio: 10 bar

Portata per impulso ca.: 0,35 cc

Numero max. impulsi/min.: 100 impulsi/min.

Aspirazione max.: 2 m

Alimentazione elettrica: 230/50 V/Hz monofase

Potenza assorbita: 25 W

Protezione: IP65

Temperatura soluzione da dosare min./max.: 5-40 °C

Viscosità soluzione da dosare max.: 27 cP

Temperatura acqua min./max.: 5-40 °C

Temperatura ambiente min./max.: 5-40 °C

Umidità relativa ambientale max.: 70 %

CONTATORE S Ø1/2 ", contatore emettitore di impulsi per pompe dosatrici elettroniche con funzionamento ad impulsi, per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua. Contatore del tipo a getto unico, a quadrante asciutto, ad azionamento magnetico protetto da interferenze esterne, totalizzatore ermeticamente sigillato, corpo in ottone rivestito con vernice epossidica, emettitore di impulsi a singolo "reed-switch" per la trasmissione dei dati a distanza o per il comando di dosaggi proporzionalmente alla portata.

Frequenza: 1 litro ogni impulso

Codice: 16873AA

Dati tecnici:

Raccordi: Ø1/2"

Frequenza impulsi l/imp.: 1

Pressione max. bar: 16

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

CILLIT-HS COMBI-1KG. Composizione bilanciata di inibitori di corrosione e agenti antincrostanti avente anche graduale effetto risanante in grado di proteggere dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni circuiti chiusi di riscaldamento ad acqua calda, circuiti chiusi di raffreddamento con acqua in riciclo (sigillati e non sigillati) anche in presenza di alluminio, leghe leggere, ottone nonché tubazioni e componenti sintetici normati.

Codice: 10135AB

IQ - Informazioni Qualità:

- azione anticorrosiva
- azione antincrostante
- azione risanante nel caso di circuiti che iniziano ad essere soggetti all'aggressione delle corrosioni e alla formazione di incrostazioni calcaree
- azione protettiva a lunga durata mediamente due controlli all'anno
- annualmente rabbocchi minimi
- prodotto conforme al Regolamento n. 1907/2006 (REACH) e al Regolamento n. 1272/2008 (CLP)

Corredo-CILLIT HS Combi per la determinazione della concentrazione di CILLIT-HS 23 Combi nell'acqua degli impianti di riscaldamento ad acqua calda.

Codice: 10757

1.2.20. Termoregolazione e telegestione

XPT 678 Unità di programmazione impianti e caldaia TELEGESTIONE C-Bus:
Attuabile con accessorio ACB 460 C1.

Generalità

- Comando ON-OFF di 5 circuiti utilizzatori a programmazione oraria, oppure regolazione di temperatura e programmazione oraria
- Comunicazione dati con altri regolatori
- Telegestione tramite scheda aggiuntiva ACB 460 C1
- Programmazione con 4 tasti operativi e display alfanumerico

Regolazione della temperatura a punto fisso circuiti utilizzatori (riscaldamento, bollitore ACS, ecc.):

- comando ON-OFF con differenziale tarabile

– comando ON-OFF proporzionale; con temperatura ambiente ottimizzazione avviamento

Regolazione della temperatura a punto fisso caldaia in funzione della richiesta dei circuiti utilizzatori:

– comando ON-OFF con differenziale tarabile

Funzione "Economia"

Funzione "Antigelo"

Funzione anticondensa caldaia

Funzione "Emergenza"

Funzione "Emergenza" da remoto (solo con software SWC 701)

Programmazione ad orari, giornaliera, settimanale, annuale

Programmazione a date

Cambio ora solare/legale

3 ingressi ON-OFF allarmi/stati

Allarmi per anomalie impianto, apparecchiatura, sonde

Funzione "Collaudo" per la verifica dei collegamenti elettrici agli ingressi/uscite

DATI TECNICI

Alimentazione : 230V AC \pm 10% 50...60Hz

Potenza assorbita : 3VA

Portata contatti senza potenziale : 250V AC, 5(1)A

Montaggio : su binario DIN

Protezione : IP 40

Ingressi analogici :

– 6 x NTC 10k Ω

– 1 x NTC 1k Ω

Ingressi digitali : 3 x allarmi/stati

Uscite digitali:

– 5 x comando ON-OFF (pompe)

– 1 x comando ON-OFF (caldaia)

Sistemi di comunicazione :

– C-Ring: scambio dati comuni con altri regolatori

– C-Bus: per telegestione con scheda aggiuntiva ACB 460 C1

ACB 460 Scheda ad innesto "C-Bus" per apparecchiature serie XCS 633 - XTE 600 - XTE 602 - XTE 611 - XTP 600

Generalità

Attivazione della comunicazione C-Bus in una apparecchiatura serie X... per essere telegestita.

SAE 001 SONDA DI TEMPERATURA ESTERNA

GENERALITA'

Rileva la temperatura esterna con un sensore NTC. Montaggio a parete.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Contenitore in materiale plastico antiurto: 45 x 80 x 35 mm.

Protezione: IP 54.

Passacavo: PG 11.

Campo di impiego : -30...+40°C

Elemento sensibile : NTC 1 Kohm

TIPO COSTER modello SAE 001 o equivalente

SIH 010 SONDA DI TEMPERATURA AD IMMERSIONE (COMPLETA DI POZZETTO)**GENERALITA'**

Rileva la temperatura del fluido in circolazione in una tubazione con un sensore alloggiato in una guaina in ottone immersa in un pozzetto filettato per l'inserimento nella tubazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Contenitore in materiale plastico antiurto: 45 x 80 x 35.

Protezione: IP 54.

Passacavo: PG 11.

Pozzetto in ottone : 1/2" x 90 mm (*).

Guaina sensore: \varnothing 7 x 68 mm.

(*) La lunghezza indicata comprende 15 mm di filettatura.

Campo di impiego : 0...100°C

Elemento sensibile : NTC 10 Kohm

TIPO COSTER modello SIH 010 o equivalente

SAB 010 SONDA DI TEMPERATURA AMBIENTE**GENERALITA'**

Rileva la temperatura ambiente con un sensore NTC.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Campo d'impiego: 0 ... 40 °C.

Protezione: IP 30.

In contenitore da parete 80x80x32

Elemento sensibile : NTC 10 Kohm

TIPO COSTER modello SAB 010 o equivalente

KIT 668 Kit in alternativa a GSM 668

Generalità

Modem GSM/GPRS 3G completo di alimentatore 12 V e convertitore C-Bus/ModBus.

KIT 668 per telegestione impianti tramite GSM/CSD oppure tramite APN privato o DNS dinamico composto da: Alimentatore 12Vdc + MDM 232 + PCB 432

MAS 620 / AL Miscelatori elettronici per acqua calda sanitaria con funzione prevenzione legionella

Generalità

Valvola a 3 vie a sfera e servomotore reversibile con integrato regolatore di temperatura

Sonda di temperatura incorporata nella valvola

Regolatore di temperatura a punto fisso per circuiti di distribuzione acqua calda sanitaria (ACS)

- innalzamento automatico della temperatura un giorno alla settimana
- giorno e orari programmabili

DATI TECNICI

Alimentazione : 230V AC \pm 10% 50...60Hz

Potenza assorbita : 9VA (MAS 7...- 7.../AL)

Protezione : IP 55

Campo di taratura : 30...70°C

Tempo di corsa : 30 sec.

Corpo valvola : Ottone OT58 nichelato

Attacchi : DN 1/2"...2" filettati femmina

Pressione : PN6

Temperatura fluido : 5...120°C

YDG 232 Valvole a sfera a 2 vie (-15 ... +120 °C)

Generalità

Valvole rotative a tenuta.

Intercettazione impianti a zona, solari, produzione acqua calda max +120°C

Impianti ad acqua refrigerata fino a -15°C con servomotori CVC.../T e CVH.../T

DATI TECNICI

Corpo valvola : ottone nichelato OT58

Sfera : ottone cromato OT58

Attacchi : femmina conica secondo UNI EN 10226-1:2006

CVC 018 Servomotore rotativo 90° reversibile con connessione a morsettiera

Generalità

Servomotori rotativi per valvole a sfera e a settore, reversibili, con contatti di fine corsa elettrici

Comando a 3 punti, angolo di rotazione fisso di 90°

2 contatti ausiliari con punto di intervento fisso a fine corsa

Accoppiamento diretto con valvole COSTER

Alimentazione : vedi tabella

Protezione : IP 55

Portata contatti ausiliari : 250V AC, 5(1)A, commutatori

VOBG 340 da DN 15 a DN 50 VALVOLA AD OTTURATORE A 3 VIE FILETTATA PN16 (-10 ... 120°C)

GENERALITA'

Regolazione in impianti con acqua calda max 120°C o refrigerata min 5°C (glicole max 50%), servocomandabili tramite servomotore serie CLNV.../CLNF U ...

CARATTERISTICHE TECNICHE

Corpo valvola: ottone rosso Rg5

Stelo: acciaio inox

Otturatore: acciaio inox

Attacchi: filettata PN 16 (ISO 228/1)

Caratteristica regolazione: via dritta = equipercentuale, via ad angolo = lineare

Range di regolazione: a seconda del modello 50:1 e 100:1

Trafilamento: via dritta $\leq 0,05\%$ Kvs, via ad angolo $\leq 1\%$ Kvs; PH fluido 7 ÷ 10

TIPO COSTER modello VOBG 3... o equivalente

CLNV 218-3.. SERVOMOTORI LINEAR PER VALVOLE VOBG ..., VORF ..., VONF

GENERALITÀ

Servomotori lineari ad accoppiamento diretto alla valvola, con azionamento manuale.

Microswitch ausiliari con utilizzo dell'accessorio FCS 2A

1.2.21. Punti alti sfiato aria

Valvola automatica sfogo aria per impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione, attacchi filettati, entrata 3/4"F, scarico 3/8"F.

Corpo e coperchio in ottone, filtro, molla, asta otturatore, galleggiante e viti in acciaio inox, otturatore in VITON, tenute in EPDM.

Fluidi d'impiego: acqua e soluzioni glicolate, massima percentuale di glicole 50%.

Pressione max d'esercizio 16 bar, pressione max di scarico 6 bar, campo di temperatura -20÷120°C.

1.2.22. Tubazioni multistrato

È un tubo multistrato con anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene PE-RT conformi alla norma DIN 16833.

Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo intermedio. Il PE-RT (DIN 16833) è un polietilene con una resistenza maggiorata alle alte temperature (PE-RT - polyethylen of raised temperature resistance), la cui resistenza al fuoco è certificata Classe E ai sensi della norma EN 13501-1 (Classe B2 ai sensi della norma DIN 4102).

1.2.23. Tubazioni in acciaio

Tutte le tubazioni di adduzione acqua calda dovranno essere in acciaio nero, senza saldatura, con spessori UNI 4149/74. Tutte le giunzioni dovranno essere saldate.

Tutte le saldature dovranno essere rinforzate esternamente, mediante un cordone di saldatura che sporga leggermente rispetto al filo delle saldature laterali; non saranno ammesse saldature incavate.

Tutte le giunzioni saldate, tranne il caso di quelle di tubo con tubo, saranno realizzate per mezzo di pezzi speciali, gomiti, tee, flange a saldare di marca appropriata. Tutti i pezzi speciali avranno lo spessore della parete uguale almeno a quella del tubo in ogni loro punto, ampi raggi di curvatura e le estremità opportunamente bisellate. La pressione nominale delle flange sarà pari a quella delle flange di collegamento dell'elemento cui la tubazione è collegata.

Le tubazioni saranno posate con le opportune pendenze e saranno provviste di adeguati sfoghi d'aria nei punti alti e di rubinetti di scarico che garantiranno il completo svuotamento dell'impianto.

I tubi dovranno essere in acciaio non legato e corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni.

La classificazione dei tubi senza saldatura sarà la seguente:

- 1) tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- 2) tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- 3) tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

I rivestimenti protettivi dei tubi saranno dei tipi qui indicati:

- a) zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
- b) rivestimento esterno con guaine bituminose e feltro o tessuto di vetro;
- c) rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;
- d) rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del capitolato speciale o della direzione lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili.

Tubazioni in acciaio nero FM con caratteristiche conformi a quanto fissato dalla serie UNI 3824-68 da utilizzare per reti interne o esterne alle centrali tecnologiche, complete di pezzi speciali, materiali per la saldatura, verniciatura con doppia mano di antiruggine, staffaggi, fissaggio, collegamenti con diametri da 10 mm. (3/8") fino a 400 mm. (16") con peso variante da 0,74 kg./ml. a 86,24 kg./ml.

1.2.24. Tubazioni in ghisa

Saranno in ghisa grigia o sferoidale ed avranno giunzioni a vite, a flangia, a giunto elastico e saranno utilizzate per le colonne di scarico in pezzi di varia misura, catramate, munite di bicchiere, complete di tutti i pezzi speciali, curve di ogni tipo con giunti suggellati con corda catramata e mastice, cravatte di ferro opportunamente distanziate, con un diametro medio del tubo di mm. 100.

1.2.25. Tubazioni di ghisa grigia

I tubi dovranno corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, saranno in ghisa di seconda fusione ed esenti da imperfezioni.

Gli eventuali rivestimenti dovranno essere continui, aderenti e rispondere a specifiche caratteristiche adeguate all'uso; le giunzioni dei tubi saranno rigide od elastiche (con guarnizioni in gomma o simili).

Le caratteristiche meccaniche per tutti i diametri saranno: carico di rottura a trazione è 41N/mmq. (420 kg./cmq.), allungamento a rottura min. 8%, durezza Brinell max 22,56 N/mmq. (230 kg./mmq.). Le prove d'officina saranno eseguite a pressioni di 61 bar (60 atm.) per diametri dai 60 ai 300 mm., di 51 bar (50 atm.) per diametri dai 350 ai 600 mm. e di 40,8 bar (40 atm.) per diametri dai 700 ai 1250 mm.

1.2.26. Giunto a flangia

Sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange.

Gli eventuali spessori aggiuntivi dovranno essere in ghisa.

1.2.27. Giunto elastico con guarnizione in gomma

Usato per condotte d'acqua ed ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del bicchiere nell'apposita sede.

1.2.28. Tubazioni in pvc

Le tubazioni in cloruro di polivinile saranno usate negli scarichi per liquidi con temperature non superiori ai 70°C. I giunti saranno del tipo a bicchiere incollato, saldato, a manicotto, a vite ed a flangia.

1.2.29. Tubi in polietilene

Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative (PEad PN 16) UNI 7611 tipo 312 per i tubi ad alta densità;

Avranno, inoltre, una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mmq. (100/150 kg./cmq.), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e saranno totalmente atossici.

1.2.30. Giunti saldati (per tubazioni in acciaio)

Dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e saranno esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare saranno del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base.

1.2.31. Giunti a flangia (per tubazioni in acciaio)

Saranno eseguiti con flange unificate secondo la normativa vigente e con guarnizioni interposte.

1.2.32. Giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio)

Dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; le filettature ed i manicotti dovranno essere conformi alle norme citate; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature.

1.2.33. Giunti isolanti (per tubazioni in acciaio)

Saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno.

La protezione dalla corrosione dovrà essere effettuata nella piena osservanza delle norme vigenti; la protezione catodica verrà realizzata con anodi reattivi (in leghe di magnesio) interrati lungo il tracciato delle tubazioni ad una profondità di 1.5 m. e collegati da cavo in rame.

In caso di flussi di liquidi aggressivi all'interno delle tubazioni, dovranno essere applicate delle protezioni aggiuntive con rivestimenti isolanti (resine, etc.) posti all'interno dei tubi stessi.

1.2.34. Tubi per condotte

Dovranno corrispondere alle prescrizioni indicate con precise distinzioni fra gli acciai da impiegare per i tubi saldati (Fe 32 ed Fe 42) e quelli da impiegare per i tubi senza saldatura (Fe 52).

Le tolleranze saranno del +/- 1,5% sul diametro esterno (con un minimo di 1mm.), di 12,5% sullo spessore e del +/- 10% sul peso del singolo tubo.

1.2.35. Tubi in polietilene

Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative (PEad PN 16) UNI 7611 tipo 312 per i tubi ad alta densità;

Avranno, inoltre, una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mmq. (100/150 kg./cmq.), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e saranno totalmente atossici.

1.2.36. Prove tubazioni

Tutte le tubazioni verranno provate (prima dell'eventuale applicazione dell'isolamento) ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio ma comunque non inferiore a 10 bar.

La prova si considera superata qualora la pressione venga mantenuta per un periodo di almeno 4 ore.

1.2.37. Manicotti per tubi

Ovunque i tubi attraversino delle pareti, dei pavimenti, dei soffitti, ecc., dovranno essere inseriti appositi manicotti in acciaio zincato di spessore non inferiore a 0,9 mm e di diametro sufficiente per permettere il libero passaggio dell'isolamento termico con spazio per il libero movimento del tubo.

I manicotti posti nel pavimento dovranno essere a filo con l'intradosso della soletta e sporgere di 150 mm rispetto al filo del pavimento finito.

1.2.38. Espansione e contrazione tubazioni

L'espansione e la contrazione dei tubi, ove non siano assorbite dal disassamento dei tubi, dovranno essere compensate con appositi compensatori di dilatazione di tipo sferico.

Questi compensatori dovranno avere i soffietti in acciaio inossidabile.

I tubi dovranno essere guidati opportunamente per prevenire serpeggiamenti e sollevamenti. Tra i compensatori dovranno essere previsti dei punti fissi.

1.2.39. Supporti e sospensioni

Tutti i tubi orizzontali saranno saldamente sostenuti da supporti e sospensioni, in modo che la freccia non sia superiore a 3 mm, e che sia eliminata qualsiasi vibrazione.

Le sospensioni dovranno essere zincate; quando queste sospensioni sono usate con tubi di rame, tra i due materiali dovrà essere interposto un foglio di gomma. Quando i tubi sono installati adiacenti gli uni agli altri ed allo stesso livello, sarà permesso l'uso di mensole di sostegno, costruite con angolari di ferro di sezione adeguata.

Quando i tubi sono coibentati, le sospensioni e i supporti dovranno essere piazzati all'esterno della coibentazione, ed in corrispondenza di ogni supporto o rullo deve essere fornita ed installata una mezza coppella di lamiera zincata, lunga 450 mm, saldamente fissata alla coibentazione.

Dovrà essere prestata particolare attenzione all'espansione dei tubi usando, ove necessario, sospensioni a molla.

Le tubazioni in corrispondenza di tutte le apparecchiature e le valvole saranno sostenute in modo da eliminare sforzi o distorsioni su queste parti. Lo staffaggio dovrà essere concepito in modo da permettere un facile smontaggio delle apparecchiature.

1.2.40. Verniciatura tubazioni

Tutti gli angolari, sostegni e staffaggi richiesti per il sostegno di tubazioni e macchinari, qualora siano stati consegnati né verniciati né zincati, dovranno essere sottoposti ad una energica pulitura mediante spazzole metalliche per rimuovere ogni traccia di sporco, grasso e ruggine e quindi verniciati con due mani incrociate di "primer" resistenti al calore e di colore diverso e due mani di verniciatura finale.

Allo stesso trattamento dovranno essere sottoposti tutti i tubi, i collettori, e quelle parti di apparecchiatura che pervengano in cantiere prive di verniciatura.

1.3. IMPIANTO GAS METANO

Sono a carico dell'Impresa tutti i lavori, le forniture e gli oneri in genere relativi all'impianto di distribuzione del "gas". Gli impianti di distribuzione del gas riguardano la fornitura e posa in opera delle tubazioni e vari accessori a valle del contatore, installato nella posizione fissata dalla Società distributrice.

Poiché i contatori sono installati all'esterno sarà a carico dell'Impresa la fornitura e posa di un adeguato armadietto in materiale antiurto o in lamiera di ferro smaltato, per la protezione dagli agenti atmosferici o la creazione di una nicchia con sportello rasomuro verniciato, secondo le disposizioni della Società erogatrice.

Per detto lavoro dovranno essere osservate le norme vigenti in materia secondo la UNI 7129:2015 e dovranno essere rispettate le norme di legge per la sicurezza degli impianti.

Le derivazioni della caldaia saranno in tubazioni in polietilene UNI EN 1555 per i tratti interrati, di acciaio Mannesmann zincato UNI EN 10255.

Dovranno essere evitati fenomeni di condensa con l'adozione di pendenze non inferiori allo 0,5% e, nei punti più bassi, di idonei dispositivi di raccolta.

All'uscita del contatore o dell'eventuale serbatoio di stoccaggio, alla base delle colonne montanti, all'ingresso dei singoli ambienti e su ogni altra utenza dovranno essere installate valvole di intercettazione a sfera di facile manovrabilità ed identificazione delle posizioni di aperto-chiuso.

I tratti terminali delle tubazioni verranno chiusi con tappi metallici filettati ed a tenuta; dovranno, inoltre, essere assicurati tutti i raccordi dei tubi di scarico con le canne fumarie o con gli aspiratori, nei modi prescritti; È richiesta un'adeguata ventilazione dei locali con apparecchi a gas.

Tutto l'impianto e le sue parti saranno, in ogni caso, realizzati nella completa osservanza delle leggi e regolamenti vigenti.

NORME DI PRODOTTO

UNI EN 1057- novembre 1997 "Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento"

UNI EN 1359 – settembre 2001 "Misuratori di gas a membrana"

UNI EN 1555-2 – agosto 2004 " Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili -Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi"

UNI 7988 + FA 1/90 – marzo 1986 " Contatori di gas . Prescrizioni di sicurezza e metrologiche"

UNI 9099 - settembre 1989 " Tubi in acciaio impiegati per tubazioni interrate e sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione"

UNI 9734 – gennaio 1991 “Dispositivi di intercettazione per condotte di gas. Valvole di acciaio con otturatore a sfera”

UNI EN 10208-2 - luglio 1998 “ Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi della classe di prescrizione B”

UNI EN 10240 – ottobre 1999 “Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici”

UNI EN 10255 – gennaio 2005 “Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura –Condizioni tecniche di fornitura”

UNI 10284 – dicembre 1993 “Giunti isolanti monoblocco 10 <DN <80 con PN 10”

UNI 10285 – dicembre 1993 “Giunti isolanti monoblocco 80 <DN <600 con PN 16

1.3.1. Valvole di intercettazione

Valvole di tipo certificate EN 331 attacchi filettati femmina/femmina, corpo in ottone nichelato, maniglia a leva in acciaio, temperature minima e massima d'esercizio -20/+60°C. Attacchi filettati femmina ISO 7/1 Rp parallelo (equivalente a DIN EN 10226-1 e BS EN 10226-1).

Valvole di tipo certificate EN 331 attacchi flangiati, corpo in ottone nichelato, maniglia a leva in acciaio, temperature minima e massima d'esercizio -20/+60°C. Attacchi filettati femmina ISO 7/1 Rp parallelo (equivalente a DIN EN 10226-1 e BS EN 10226-1).

1.3.1. Giunti isolanti dielettrici

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Acciaio bicchiere ASTM A 105.

Tronchetti API 5L Gr.B - UNI ISO 3183.

Anelli Isolanti policarbonato.

Guarnizioni HYTREL 40D DUPONT.

Vernice epossifenolica.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE E IDRAULICHE

Pressione d'Esercizio 10bar - 10kg/cm².

Pressione di Collaudo 15bar - 15kg/cm².

Tensione di isolamento in aria 3kw.

Resistenza di isolamento in aria 5 Megaohm.

Temperatura d'esercizio Da -15° a +70°

Filettature: Maschio conica UNI ISO R 7/1 Femmina cilindrica UNI ISO Rp 7/1.

Costruiti e collaudati secondo UNI CIG 10284

1.3.2. Giunti flessibili

Giunto antivibrante per impianti a gas.

Conforme norme UNI EN 676.

Pmax d'esercizio PS: 0,5 bar.

Versione filettata: corpo AISI 316L, raccordi fissi maschio: FE 37.

1.3.3. Tubi acciaio per gas, giunzioni

Tubi di acciaio non legato secondo UNI EN 10255 (con o senza saldatura longitudinale). I tubi in acciaio con saldatura longitudinale, se interrati, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI EN 10208-1 (per pressioni massime di esercizio uguali o minori di 5 bar).

Le giunzioni dei tubi d'acciaio UNI EN 10255 possono essere realizzate utilizzando:

parti e raccordi con estremità filettate conformi alla UNI EN 10226-1 e UNI EN 10226-2;

saldatura di testa per fusione;

raccordi a pressare di ghisa malleabile a cuore bianco o di altro materiale conforme alla UNI 11179 classe 2.

Per la tenuta delle giunzioni filettate possono essere impiegati materiali che soddisfino le norme di prodotto ed utilizzati in conformità alle istruzioni del fabbricante:

- UNI EN 751-1 per materiali indurenti (sigillanti anaerobici);
- UNI EN 751-2 per materiali non indurenti (gel, paste, impregnanti, ecc.);
- UNI EN 751-3 per nastri di PTFE non sinterizzato.

I dispositivi di intercettazione (rubinetti) devono essere conformi alle norme applicabili, (per i diametri fino a DN 50 è applicabile la UNI EN 331) e possono essere installati:

- a vista;

- in canaletta in posizione accessibile;

- in pozzetti ispezionabili e non a tenuta per le tubazioni interrate; (questa soluzione non è consentita per gli impianti alimentati con gas con densità relativa uguale o maggiore a 0,8).

1.4. COIBENTAZIONE TUBAZIONI

Tutti i materiali utilizzati per l'isolamento termico saranno del tipo permanentemente ininfiammabile e dovranno avere caratteristiche di conduttività termica e spessori in relazione a quanto prescritto dalla Tabella 1 del D.P.R. 412 del 26/08/1993.

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo l'esito favorevole delle prove di tenuta delle tubazioni, per le tubazioni nere dopo l'applicazione della verniciatura antiruggine come prescritto in altro capitolo.

L'isolamento termico sarà realizzato con guaina di elastomero espanso rivestita di materiale plastico tipo isogenopack con curve stampate.

Il rivestimento isolante ha lo scopo di ridurre a valori economicamente accettabili le perdite energetiche e, nel caso di tubazioni fredde, di prevenire la condensazione.

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

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

Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero ad alta densità nelle zone di appoggio del tubo di sostegno.

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

1.4.1. Coibentazioni termiche con elastomero

Saranno del tipo resistente al fuoco, autoestinguento e avranno particolare struttura a cellule chiuse tali da conferire all'isolamento elevatissime doti di barriera al vapore.

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare, evitando, per quanto possibile, il taglio longitudinale. Nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame e dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso di diversi elementi.

Si dovrà impiegare l'adesivo consigliato dalla Casa Costruttrice.

Esso dovrà essere steso su entrambe le superfici da unire, e lasciato asciugare per alcuni minuti.

Nell'applicazione sarà sempre da garantire la perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento all'inizio e al termine delle tubazioni, all'entrata e all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando prima della chiusura delle testate l'adesivo consigliato dalla Ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, e all'interno del tubo isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti è prescritto inserire tra la tubazione isolata e il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

1.4.2. Coibentazioni termiche con coppelle

L'isolamento termico dovrà essere realizzato secondo le "Esecuzioni" di seguito specificate e in base alla utilizzazione della tubazione da coibentare.

Esecuzione 1 (tubazione acqua calda non in vista)

- guaina di elastomero espanso o equivalente, spessore 30, 40, 50, 60 mm, secondo necessità, applicate a giunti sfalsati.
- I giunti tra le varie parti dell'isolante devono essere strettamente accostati onde realizzare la continuità dell'isolamento.
- contrassegni nei colori regolamentari mediante le fasce adesive.

Esecuzione 2 (tubazione acqua calda in vista)

Coibentazione eseguita come al precedente paragrafo 1, ma con il rivestimento esterno costituito da lamina in PVC auto avvolgente (tipo isogenopak o equivalente).

Le giunzioni della lamina in PVC devono essere eseguite mediante appositi chiodini in PVC o incollaggio, con adeguato sormonto.

Esecuzione 3 (tubazione acqua calda in vista nelle centrali)

La coibentazione eseguita come al precedente paragrafo 1, ma con il rivestimento esterno costituito da lamina in PVC auto avvolgente (tipo isogenopak o equivalente).

Deve essere curata l'aderenza del rivestimento attorno ad ogni corpo fuoriuscente dall'isolamento, realizzata mediante la posa in opera di mascherine, senza alcuna ulteriore sigillatura.

Se richiesto dalle temperature di esercizio, devono essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti.

In base alle dimensioni e alla posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera può essere supportato da distanziatori di vario tipo.

Sulle tubazioni verticali l'isolamento deve essere sostenuto da appositi anelli.

Contrassegni nei colori regolamentari mediante fasce adesive.

Esecuzione 4 (recipienti e collettori)

- Applicazione di guaina di elastomero espanso spessore 50 mm.
- Avvolgimento con cartonfeltro bitumato e rete metallica zincata.
- Applicazione esterna di lamierino di alluminio, spessore 8/10.

1.5. ISOLAMENTO ACUSTICO

Tutti gli impianti e le apparecchiature dovranno essere fornite e realizzate in modo tale che i valori di rumorosità, prodotti dai singoli impianti tecnologici, siano conformi al D.P.C.M. del 1/3/1991 e D.P.C.M. del 5/12/1997

In particolare il rumore ambientale all'interno dei locali destinati alla permanenza di persone non dovrà superare di 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel notturno, il valore del rumore residuo, misurati in Leq. Tale calcolo sarà effettuato secondo le definizioni e i criteri stabiliti del citato D.P.C.M.

Facendo invece riferimento al Regolamento Locale di Igiene tipo della Regione Lombardia, cap. 8 - Titolo II - punto 2.8.9., il testo richiede un massimo incremento del valore in ambiente di 3dB(A) nel periodo diurno valore che si assume in quanto più restrittivo.

In aggiunta a quanto sopra dovranno comunque essere realizzati tutti gli accorgimenti tecnici per limitare il più possibile il rumore dovuto agli impianti tecnologici.

Provvedimenti contro la trasmissione delle vibrazioni

Si dovrà garantire che le tubazioni e i macchinari in genere non trasmettano rumori o vibrazioni alle strutture e non inneschino fenomeni di risonanza.

1.5.1. Isolamento delle tubazioni

Tutte le tubazioni correnti a soffitto e nei controsoffitti dovranno essere ancorate alla struttura dell'edificio mediante staffaggi muniti di tenditore.

Le staffe dovranno essere ancorate agli organi di sospensione o di appoggio attraverso supporti antivibranti tipo "Vibrostop" o similari di flessibilità adeguata al carico statico cui verranno sottoposti.

Tutte le tubazioni collegate direttamente a macchine con organi in movimento tipo pompe, gruppi refrigeratori, ecc., dovranno essere dotate, sugli attacchi, di giunti antivibranti per ottenere il taglio delle trasmissioni dirette per via metallica.

1.5.2. Isolamento delle macchine

Tutte le macchine e le apparecchiature che comprendono organi rotanti dovranno essere installate in opera su basamenti rigidi costituenti masse inerziali, al fine di ridurre la frequenza di oscillazione.

Detti basamenti dovranno appoggiare alle strutture dell'edificio attraverso sistemi flottanti costituiti da giunti antivibranti o da sistemi a molla.

1.6. VALVOLAME E ACCESSORI

Dovranno essere previste valvole, saracinesche, raccoglitori d'impurità, rubinetterie, come indicato sui disegni e dove necessario per un corretto funzionamento degli impianti.

Tutto il valvolame in genere dovrà essere adatto per il funzionamento del circuito a cui appartiene, per una temperatura inferiore a 100 °C e con pressione nominale pari a una volta e mezzo la pressione di esercizio.

Tutto il valvolame flangiato deve essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni di diametro nominale maggiore o uguale al diametro interno delle tubazioni sulle quali sarà montato.

Per tutti i circuiti per cui è prevista la necessità di effettuare una regolazione della portata, dovranno essere installate valvole di regolazione con indicazione graduata.

1.6.1. Valvole

Le valvole in ghisa saranno del tipo a flusso avviato con corpo, cappello premistoppa, cavalletto e volantino in ghisa, piattello per guarnizione, sede di tenuta, dadi del premistoppa e albero in acciaio inossidabile, flange e controflange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN10 o PN16 con gradino di tenuta.

Le valvole a flusso avviato in bronzo dovranno essere di costruzione robusta, tenuta a premistoppa di facile sostituzione e minima perdita di carico, con attacchi filettati gas fino al diametro di 1"1/2.

1.6.2. Saracinesche

Le saracinesche saranno del tipo a corpo ovale, con corpo, cappello premistoppa, cuneo, cavalletto e volantino in ghisa, anelli di tenuta nel cuneo e nel corpo, bussola, dadi del premistoppa e albero in ottone, flange e controflange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN10 o PN16.

Potranno essere usate valvole a sfera a passaggio totale, PN10 e PN16, corpo e sfera in ottone, con attacchi filettati gas fino al diametro di 2".

1.6.3. Valvole di ritegno

Saranno del tipo a clapet o ad otturatore PN10 o PN16, in ghisa con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN.

Per diametri fino a 1"1/2 saranno in bronzo PN10 o PN16 con attacchi filettati gas.

1.6.4. Raccoglitori di impurità

Saranno tutti con cartuccia filtrante in acciaio inox, con corpo in ghisa, PN10 o PN16, con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN.

Per diametri fino a 1"1/2 saranno in bronzo PN10 o PN16 con attacchi filettati gas.

1.6.5. Compensatori antivibranti

Saranno del tipo a soffiutto e treccia esterna in acciaio o in gomma EPDM, o neoprene per PN10 o PN16, con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN; con attacchi filettati gas per diametri fino a 1"1/2.

1.6.6. Rubinetti a maschio

Saranno del tipo a maschio con premistoppa, corpo in ghisa, per PN10 o PN16, con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN; in bronzo con attacchi filettati gas per diametri fino a 1"1/2.

I rubinetti di scarico dovranno essere previsti in tutti i punti bassi delle reti di tubazione.

2. SPECIFICHE GENERALI IMPIANTI TERMOMECCANICI

2.1. OSSERVANZA DELLE NORME E LEGGI

Gli impianti dovranno essere eseguiti in osservanza alle norme vigenti alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle norme stesse che dovessero intervenire prima della data di collaudo finale favorevole.

Solo a titolo di menzione si riportano le normative principali:

- Decreto della Giunta Regionale del 08.03.17 n. 2456;
- Decreto del dirigente dell'unità operativa n. 6480 del 30.07.15;
- Deliberazione della Giunta Regionale del 17.07.15 n. X/3868;
- Deliberazione della Giunta Regionale del 30.11.11 n. IX/2601;
- Deliberazione della Giunta Regionale del 23.05.12 n. IX/3522;
- D. LGS. n. 192 del 19/08/2005 relativo al rendimento energetico nell'edilizia e successivo aggiornamento 311/06;
- Delibera della Giunta Regionale DGR 22/12/2008 - N. 8/8745;
- Delibera della Giunta Regionale DGR 26/06/2007 - N. 8/5018;
- Legge Regione Lombardia LR 24/2006;
- LEGGE n. 10 del 17/01/91;
- D.M. 37 del 22/01/2008 sulle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (ex Legge 46/90);
- D.P.R. n. 547 del 27/04/1955, artt. 271, 314 e 328;
- D.P.R. n. 551/99 (regolamento di attuazione art. 4 legge n. 10/91 in sostituzione del D.P.R. n. 412 del 26/09/1993);
- D.M. 01/12/75 (norme di sicurezza per impianti termici);
- D.M. 12/04/96 (centrali termiche a gas metano di rete);

- NORMA UNI 11528:2014 Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio;
- NORMA UNI EN 1856-1 sui componenti in metallo delle canne fumarie;
- NORME UNI EN 1443 sui requisiti generali dei camini;
- NORMA UNI EN 13384-1 sul calcolo dei camini singoli;
- NORMA UNI EN 806 specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano;
- NORMA UNI 10779:2014 "Reti idranti: Progettazione, installazione ed esercizio";
- NORMA UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione";
- NORMA UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio";
- NORMA UNI 10339 Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- NORMA UNI 13779 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione;
- NORMA UNI EN 15242:2008 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni;
- NORME UNI per quanto riguarda i materiali unificati, le modalità di costruzione e di esecuzione, le modalità di collaudo, ecc.;
- prescrizione dell'Azienda Fornitrice dell'acqua;
- prescrizione dell'Azienda Fornitrice del gas metano di rete;
- prescrizioni del Comando Provinciale VV.F. competente per territorio;
- prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio;
- Regolamento di Igiene Regionale e Comunale (DGR n. 4/45266 del 25.7.89);

2.2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

L'impresa è tenuta a precisare, in sede di offerta: la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare.

Tutti i materiali le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio a cui sono destinati.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I., UNI, alle tabelle di unificazione UNEL, e presentare marchiature CE.

Qualora la Direzione Lavori, denominata in seguito D.L., rifiuti dei materiali, ancorché posti in opera, perché essa a suo insindacabile giudizio li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti,

e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

2.3. ONERI COMPRESI NELLA FORNITURA

Sono compresi nella fornitura:

- oneri per rilievi, verifiche dimensionali e progettazione esecutiva di cantiere;
- assistenza tecnica di cantiere e disegni costruttivi;
- mano d'opera specializzata e manovalanza;
- trasporto materiale a piè d'opera, compreso il nolo di mezzi speciali quali camion gru, il pagamento degli oneri per occupazione di suolo pubblico, ecc.
- ponteggi, trabattelli e tutto quanto necessario per realizzare e completare l'opera;
- fornitura di attrezzi d'uso, guarnizioni, piccoli ricambi, ecc.;
- assistenza muraria all'installazione e relativi ripristini;
- tracce e forometrie per la posa delle tubazioni, dei naspi, ecc., per la realizzazione di tutti gli impianti;
- tutto quanto necessario per consegnare l'impianto finito in ogni dettaglio, perfettamente funzionante e pronto all'uso;
- pulizia e sgombero finale;
- tutti gli oneri previsti dalla legge inerenti la sicurezza del cantiere;
- disegni e gli schemi as-built degli impianti eseguiti rappresentanti lo stato di fatto al momento della consegna degli impianti e aggiornati secondo le variazioni eventualmente apportate nel corso dei lavori (documentazione sia cartacea che su supporto informatico in formato *.dwg);
- i verbali e i report di collaudo con l'indicazione dei dati rilevati, quali temperatura dei fluidi di distribuzione, portate del gas, temperature, pressioni e quanto altro necessario alla Committente e richiesto dalla Direzione Lavori;
- tutta la strumentazione elettronica necessaria per effettuare i collaudi, che dovrà essere certificata e tarata secondo le indicazioni della casa costruttrice;
- fotografie in formato digitale di tutto il cantiere dall'inizio alla fine lavori su supporto magnetico in formato *.jpg.

2.4. DOCUMENTAZIONE DELL'INSTALLATORE

L'installatore è tenuto all'esecuzione delle opere secondo le condizioni della presente offerta e secondo le indicazioni riportate nello schema di funzionamento degli impianti. Qualunque modifica venga effettuata per la migliore esecuzione dell'impianto, previa autorizzazione del Committente, l'installatore è tenuto a

redigere una copia aggiornata dei disegni degli impianti in oggetto. Dovranno inoltre essere prodotti i seguenti elaborati:

- i certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati siano richiesti dalle vigenti Norme di legge;
- tutti gli elaborati tecnici di calcolo e descrittivi completamente conformi alle opere così come realmente eseguite ed alle apparecchiature fornite;
- i disegni e gli schemi as-built degli impianti eseguiti rappresentanti lo stato di fatto al momento della consegna degli impianti e aggiornati secondo le variazioni eventualmente apportate nel corso dei lavori (documentazione sia cartacea che su supporto informatico in formato *.dwg);
- ove esistenti, i libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- copia di tutta la specifica documentazione rilasciata per le apparecchiature più importanti delle Ditte costruttrici;
- collaudi di tutte le apparecchiature installate, chiamando ove necessario il servizio di assistenza;
- fotografie in formato digitale di tutto il cantiere dall'inizio alla fine lavori su supporto magnetico in formato *.jpg;
- dichiarazioni di conformità rilasciate ai sensi del D.M. 37 del 22/01/2008 su modello conforme e completa di tutti gli allegati richiesti dalle Leggi vigenti.

2.5. CONDIZIONI DELLA FORNITURA

2.5.1. Importo della fornitura

- I prezzi a corpo convenuti per l'appalto dell'impianto sono fissi ed invariabili per tutta la durata del rapporto contrattuale
- Le piccole varianti eventualmente necessarie per la migliore esecuzione dell'impianto o conseguenti a differente sistemazione di apparecchi o a discrepanze tra descrizione delle opere e disegni, non daranno diritto a pretese di ulteriori compensi.
- Le modalità di pagamento e le eventuali penalità saranno definite con lettera che farà parte del presente contratto.

2.5.2. Durata dei lavori

- La durata dei lavori e la tempistica dovrà essere preventivamente concordata con la Committenza e la Direzione Lavori in funzione del programma lavori e in accordo e in armonia con le altre ditte presenti all'interno del cantiere.

2.5.3. Responsabilità dell'installatore

- L'installatore dichiara di aver preso piena visione del progetto e di ritenerlo idoneo al raggiungimento dei risultati prescritti e rispondenti alle norme vigenti.
- L'installatore è responsabile della qualità e del buon funzionamento delle apparecchiature installate.
- L'installatore oltre a rispondere della propria opera sarà pienamente responsabile anche delle opere di eventuali subfornitori.
- Qualora i risultati delle prove di collaudo non fossero soddisfacenti, l'installatore dovrà eseguire a sua cura e spesa le riparazioni, sostituzioni e in generale tutte le spese ed i lavori integrativi necessari per il perfetto funzionamento dell'impianto nei termini di tempo che saranno stabiliti dal Committente.
- Tutti gli impianti e relativi componenti saranno coperti da garanzia diretta da parte dell'installatore almeno per un periodo di 12 mesi a partire dalla data di collaudo.

2.5.4. Obblighi a carico dell'installatore

- L'installatore è obbligato alla custodia dei propri materiali ed attrezzi, nonché dei materiali che dovessero essere forniti dal Committente, nel locale messo a disposizione dal Committente medesimo che resta esonerato da ogni responsabilità per danni od ammanchi relativi ai materiali ed attrezzi.
- L'installatore è obbligato alla fornitura di ponteggi, mezzi, macchinari e quanto altro necessario per l'installazione dei materiali incluse le spese per l'eventuale riparazione o revisione che si rendesse necessaria a causa del loro impiego.
- L'installatore è obbligato alla ripresa delle rifiniture dei materiali consegnati, salvo il caso che il degrado sia stato causato da persone estranee alla ditta installatrice purchè non si tratti di personale da questi richiesto per aiuto.

- L'installatore è obbligato alla corresponsione di ogni tassa o imposta stabilita dalla legge in vigore all'atto dei pagamenti. Tutti gli oneri fiscali e le spese di registrazione del contratto sono a carico dell'installatore.
- L'installatore è obbligato all'assistenza tecnica dei lavori mediante personale idoneo.

2.6. PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA

L'offerta dovrà essere presentata sulla base dei prodotti specificati o di altri con caratteristiche equivalenti o superiori, con l'indicazione **dei singoli costi corrispondenti alle voci dell'elenco dei materiali e dei lavori.**
Non saranno accettate offerte con il solo importo complessivo.

2.7. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

L'impresa è tenuta a precisare, in sede di offerta: la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare. Tutti i materiali le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio a cui sono destinati.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I., UNI, alle tabelle di unificazione UNEL, e presentare marchiature CE.

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

2.8. VERIFICHE PROVVISORIE

Tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato potranno essere soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti

- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.

- quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.

Alla fine delle tarature, prove, collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di due prove di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.

Oltre a quanto indicato nel Capitolato Generale, per quanto riguarda gli impianti meccanici, l'Appaltatore consegnerà all'atto dell'installazione i certificati delle prove richieste ad esclusiva discrezione della D.L. e le certificazioni di legge.

2.9. VERIFICHE PRELIMINARI E DEFINITIVE IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

L'impianto in oggetto dovrà essere sottoposto ad una serie di prove nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle presenti prescrizioni tecniche nonché la sua effettiva funzionalità.

Le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte d'impianto e dovranno essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI-CTI.

In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono:

- Impianto di riscaldamento : prove secondo UNI 5104/63
- Impianti idrici : prove secondo UNI 9182
- Impianti di scarico : prove secondo UNI 9183

2.10. PROVA IDRAULICA A FREDDO

Possibilmente man mano che si esegue l'impianto o ad ultimazione di esso, si dovranno eseguire prove di tenuta ad una pressione almeno doppia a quella di esercizio per un periodo non inferiore alle 12 ore.

Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

2.11. PROVA PRELIMINARE DI CIRCOLAZIONE, DI TENUTA E DI DILATAZIONE DEI FLUIDI SCALDANTI

Per i circuiti caldi si dovranno portare a regime di circolazione ad una temperatura di 70° si dovrà verificare che il fluido scaldante circoli in tutto l'impianto.

Si terrà positivo l'esito della prova qualora l'impianto abbia circolato per un periodo di almeno 12 ore senza aver dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e

quando il vaso di espansione contenga sufficientemente tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

2.12. MISURE DI LIVELLO SONORO

Strumenti e criteri di misura

I fonometri devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i " fonometri di precisione" del International Electrotechnical Commission (I.E.C.) standard 651 tipo 1, oppure dell'American National Standard 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 all'inizio e al termine di ogni serie di rilievi.

Le misure devono essere effettuate in base a quanto indicato nella norma UNI 8199 " Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

Per ridurre o evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno tre rilievi ruotando il microfono su quarti di circonferenza di raggio 0,5 mt nei due sensi.

Rumore di fondo

Per rumore di fondo di un ambiente si intende il livello sonoro (prodotto anche dall'eventuale traffico) che, misurato nei tempi e nei luoghi oggetto di disturbo, essendo inattive le sorgenti individuate come causa specifica del disturbo stesso è superato nel 90% di un significativo periodo di osservazione.

In prima approssimazione il livello del rumore di fondo può essere assunto come il valore più basso indicato più frequentemente dal fonometro.

Le eventuali misurazioni del rumore di fondo devono essere effettuate in accordo con le definizioni e prescrizioni riportate nella norma citata, con le seguenti modalità operative :

Utilizzo di un fonometro con curva di ponderazione A e costante di tempo " Fast"

Rilevazione e registrazione, con utilizzo di un cronometro o contasecondi del livello sonoro ponderato ogni 10 sec. per un totale di 60 rilevazioni.

Il livello del rumore di fondo è quello superato o uguagliato nel 95% delle rilevazioni.

Modalità generali di misura del rumore verso l'esterno

Le misure devono essere effettuate in accordo con il D.P.C.M. 01.03.1991.

Modalità generali di misura del rumore

Il fonometro deve essere tarato mediante calibratore acustico all'inizio e al termine di ogni serie di rilievi .

I rilievi vanno eseguiti in condizioni climatiche di modalità in rapporto alla specifica situazione esaminata. E precisamente :

Rumore proveniente da sorgenti esterne all'intasamento disturbato :

- nel caso di spazi aperti, il rumore va misurato collocando il microfono ad una altezza dal suolo non inferiore a 1,5 mt.

- nel caso di ambienti chiusi, il rumore va misurato posizionando il microfono nel vano di una finestra aperta e ad una altezza dal suolo non inferiore ad 1,5 mt.

- rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio sede del locale disturbato ; il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alla funzione del locale stesso.

Criteri specifici di misura per i diversi tipi di rumore

a) Rumori continui

Viene assunto come continuo un rumore caratterizzato da una cadenza di ripetizione elevata (indicativamente superiore a 10 eventi acustici al secondo).

Si adotta la costante di tempo SLOW e si effettuano le seguenti misure :

livello sonoro globale dB (A)

livelli sonori dB nelle bande di ottava di frequenza centrali comprese tra 31,5 e 8000 Hz.

Si assume che il rumore preso in esame sia caratterizzato dalla presenza di un tono puro quando il livello sonoro misurato in una banda di ottava superi di almeno 3 dB il livello sonoro misurato in entrambe le bande ad essa adiacenti, oppure quando il livello sonoro misurato in una banda di un terzo di ottava superi di almeno 5 dB quello misurato in entrambe le bande di un terzo di ottava ad essa adiacenti.

b) Rumori impulsivi

Viene assunto come impulsivo un rumore caratterizzato da una successione di singoli eventi sonori di breve durata percepibili distintamente (senza di ripetizione indicativamente inferiore a 10 eventi acustici al secondo).

Si effettua la misura globale in dB (A) con costante di tempo IMPULSE.

c) Rumori sporadici

Sono rumori di durata limitata che si verificano saltuariamente.

Si effettua la misura globale in dB (A) SLOW e si assume come lettura il valore massimo indicato dallo strumento. Sono esclusi i rumori di allarme.

2.13. PROVE DI FUNZIONAMENTO DEFINITIVE

Si distinguono varie classi di prove di funzionamento definitive tendenti a verificare l'efficienza dell'intero impianto o parti di esso che possono pregiudicare l'efficienza dell'insieme, così suddivise:

2.14. PROVA DI FUNZIONAMENTO INVERNALE ED ESTIVA

Dovrà essere effettuata secondo le norme UNI 10339, in particolare sui prescritti valori termoigrometrici da ottenere sarà ammessa la tolleranza di +/- 1°C e +/- 5% per l'Umidità Relativa.

La temperatura ambiente dovrà intendersi quella misurata nella parte centrale degli ambienti, ad un'altezza di 1,50 mt. dal pavimento con uno strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di ogni superficie radiante, a superficie esterna speculare ma con opportuni passaggi in modo che sia attivata la circolazione d'aria.

S'intende che le condizioni termoigrometriche interne si dovranno ottenere senza tenere conto dell'apporto delle radiazioni solari, della presenza di persone e con una velocità del vento non superiore a 10 mt/sec.

2.15. VERIFICHE PRELIMINARI E DEFINITIVE IMPIANTI IDRICO SANITARI

Prove preliminari

Si prevede di effettuare in corso d'opera:

1. Verifica della esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto.
2. Prova a pressione delle reti di distribuzione e scarico dell'acqua prima dell'esecuzione delle murature.

Al completamento degli impianti:

1. Verifica dell'accurato montaggio delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari e il loro perfetto funzionamento.
2. Prova della portata degli sbocchi di erogazione secondo i dati prescritti.
3. Prova di regolare deflusso e la perfetta tenuta di tutti gli scarichi e delle fognature.
4. Prova di regolare funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche; verifica dell'isolamento dei conduttori e della resistenza verso terra.
5. Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti.

Prove definitive

Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti da effettuarsi nei termini di legge previsti.

Soffiatura e lavaggio tubazioni

Le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei, etc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo

Prova a freddo delle tubazioni

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2,5 Kg/cm² superiore a quella di esercizio, e mantenendola almeno per 12 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

Prova a caldo delle tubazioni

Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale, e che sussista la sufficienza e la efficienza dei vasi di espansione.

Verifica e montaggio delle 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, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

Tubazioni metalliche

Si considera come unità di misura delle tubazioni il Kg.

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, verniciature antiruggine come da specifica tecnica, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

Per la valutazione del peso si è previsto di moltiplicare le lunghezze delle tubazioni dedotte dai rilievi in cantiere per il relativo valore di peso al metro lineare, secondo la tipologia di tubazioni scelta e secondo la serie riportata nella corrispondente voce di computo.

Il prezzo unitario della tubazione nera inoltre comprende già il costo delle mani di vernice antiruggine.

Tubazioni in materiale plastico

La valutazione delle tubazioni in materiale plastico (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, giunti elettrici, dilatatori, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

Norme di misura delle apparecchiature: Superfici Coibentate

La presente unificazione stabilisce le modalità per la misurazione delle superficie dei corpi isolati.

Le superfici isolate sono divise in normali e speciali.

Sono da considerare superficie speciali i rivestimenti di corpi a forma irregolare che richiedono una particolare sagomatura dell'isolante od una particolare tracciatura geometrica della lamiera di finitura, quali per esempio: valvole, flange, cordonature di condotti o nervature sporgenti dal rivestimento, livelli, tronchetti di raccordo, raccordo a T o ad Y, spie, passi d'uomo, portelli, targhe di collaudo, fondi bombati o conici di apparecchi, nonché corpi e raccordi troncoconici o troncopiramidali a curve di tubazioni.

Le misurazioni sia della superficie normali sia delle superfici speciali si effettuano rilevando le dimensioni all'esterno degli isolamenti ed a contatto degli stessi, sul maggior raggio di curvatura e considerando vuoto per pieno tutte le interruzioni dell'isolamento, per esempio in corrispondenza di flange, valvole, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc.

L'eventuale isolamento di flange, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc deve essere misurato successivamente e indipendentemente dalla misurazione precedente.

L'unità di misura risulta essere il mq od il ml per coibentazioni di tubazioni del tipo a guaina.

Avviamento, messa a punto, taratura e bilanciamento degli impianti

Allo scopo di poter attendere in maniera efficace alle operazioni sono richieste le seguenti strumentazioni, intese come dotazione minima (in fase di offerta specificare il parco strumenti a disposizione):

- contagiri
- anemometri per misure a canale e su bocche libere (diam 60 o 100 mm), o strumenti simili
- anemometro a fili caldo per misure di velocità residue in ambiente
- misuratore di portata a cappa (balometer) per misure su diffusori a induzione
- termoigrometro

- manometro differenziale per misure di pressioni relative e differenziali su acqua e aria
- registratori di temperatura e UR%
- termometro campione e calibratore per trasmettitori di Temperatura e pressione
- registratori di temperatura ambiente e a immersione
- manometro campione per misure di pressioni relative nel campo previsto
- multitester per misure elettriche
- amperometro a pinza per correnti alternate
- tubo di pitot per lance antincendio
- misuratore di portata acqua ad ultrasuoni
- fonometro

L'Installatore in tutte le attività previste dovrà attendere a:

- Rendere disponibili in sicurezza gli accessi a tutti i macchinari e le apparecchiature installate
- Mettere in servizio gli impianti durante le operazioni di Commissioning (messa in servizio degli impianti, verifica dei collegamenti elettrici, ecc...)
- Eseguire le attività di collaudo in fase di costruzione (prova di tenuta delle tubazioni e delle canalizzazioni), del riempimento del lavaggio e dello sfiato delle tubazioni e della pulizia delle canalizzazioni
- Riportare l'impianto, i suoi componenti, le apparecchiature, ecc.. alle condizioni di Progetto, secondo le responsabilità definite nel presente Capitolato, se non dovessero risultare non conformi (sostituzione di pulegge, motori elettrici, ecc...)

Controllo funzionali e avviamento degli impianti

L'Installatore, con il supporto delle Case Costruttrici delle macchine e delle apparecchiature, è tenuto ad avviare e rendere funzionanti le macchine fornite e gli impianti e dei sistemi nella loro globalità.

In particolare queste procedure prevedono:

- La messa in servizio delle macchine e dei quadri elettrici (per quanto di competenza)
 - Verifica del senso di rotazione della apparecchiature azionate da motore elettrico
 - Prova e taratura delle protezioni elettriche dei motori
 - Verifica del movimento dei servocomandi e di lettura dei trasmettitori
 - Verifica delle logiche elettromeccaniche dei quadri elettrici
- L'accensione definitiva delle macchine
- La verifica delle interfacce, delle segnalazioni di allarme, delle sicurezze e degli interblocchi tra le varie porzioni di impianti, sottosistemi e/o sistemi
 - Prova e taratura delle apparecchiature di protezione e sicurezza
 - Messa in servizio dei sistemi di regolazione, controllo e supervisione

Misurazioni funzionali

In particolare si dovrà provvedere a:

- Rilievo delle prestazioni fondamentali delle macchine

- Misurazione e la verifica del sistema di distribuzione dei fluidi
- Eventuali operazioni di taratura ed adeguamento delle prestazioni delle macchine
- Misura e bilanciamento delle portate di aria con gli impianti a regime nelle condizioni previste
- Rilevare e/o registrare dati fondamentali di funzionamento dell'impianto (portate, temperature, prevalenze, perdite di carico dei filtri, ecc...) (prestazioni di progetto) alle diverse condizioni previste

Documentazione da presentare per i collaudi

La documentazione da predisporre prima della esecuzione dei collaudi è costituita da:

- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- copia della pratica di certificazione PED degli impianti, se prevista;
- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- manuale di Bilanciamento integrato nel Manuale di Uso e Manutenzione;

2.16. MANUALE E USO E MANTENUZIONE

La produzione del Manuale di uso e Manutenzione è onere della Impresa installatrice.

Il manuale deve contenere tutte le informazioni tecniche necessarie per ogni singolo equipaggiamento e per ogni componente installato. Inoltre il manuale, per ogni impianto, dovrà contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui valori di taratura ed in generale sui parametri di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel Complesso dando la posizione di ogni macchina e componente,
- il sistema di controllo,
- come il sistema deve essere condotto durante il normale funzionamento e quando vi è un'emergenza,
- i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli,
- la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari
- il manuale deve essere preparato in modo tale che un Tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre l'impianto o per farne manutenzione

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni

a) documentazione tecnica e certificati

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate
- certificati e verbali di ispezioni ufficiali
- apporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto
- certificati di omologazione delle apparecchiature

b) istruzioni per il funzionamento

- descrizione dell'impianto
- dati di funzionamento, in forma di tabelle. per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto
- descrizione delle procedure di avviamento e di arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione

c) istruzioni per la manutenzione

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, strumentazione, ecc)
- elenco delle parti di ricambio codificate
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto

2.17. ISTRUZIONE DEGLI UTENTI SULL'USO DEGLI IMPIANTI

Prima del Collaudo e della liquidazione finale l'Appaltatore deve fornire al personale della Stazione Appaltante (o agli utenti finali se disponibili) opportune istruzioni d'uso degli impianti, sia scritte che verbali.

Ciò in particolare riferimento alla gestione dei pannelli operatore dei sistemi di riscaldamento, condizionamento e ricambio aria previsti nel progetto; lo svolgimento di queste operazioni dovrà essere attestato da un documento sottoscritto sia dall'Appaltatore, sia dal Direttore dei Lavori sia dalla Stazione Appaltante (nella persona del RUP o di un suo delegato).

3. SPECIFICHE TECNICHE OPERE EDILI

3.1. CHIUDIORTA AUTOMATICO

Corpo stampato in ghisa

Braccio a slitta in acciaio con o senza arresto.

Carter di copertura in metallo.

Meccanismo di funzionamento a camme, consente di ridurre la forza necessaria in fase di apertura della porta.

Valvole di regolazione con dispositivo termostatico

Versione multiforza (EN 2-5) consente l'installazione su porte da 850 a 1250 mm fino a 100 Kg di peso

Regolazione forza di chiusura che permette di identificare visivamente la forza EN sulla quale il chiudiporta è stato impostato.

Regolazione velocità di chiusura da 120° fino a 7°.

Regolazione colpo finale nell'ultimo tratto (7°) per compensare la presenza di guarnizioni e scrocchi.

Regolazione ritardo in chiusura il chiudiporta può essere impostato per consentire il passaggio di persone rallentando ulteriormente la velocità di chiusura tra i 70° e i 120°.

Regolazione freno in apertura (backcheck): consente di prevenire il danneggiamento della porta, della ferramenta e delle pareti adiacenti, dovuto ad una eccessiva forza di spinta in apertura.

Regolazione arresto meccanico

Marcatura CE in conformità alla norma EN 1154

4. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI

Si riportano di seguito le specifiche tecniche dei principali materiali previsti a progetto.

4.1. GENERALITA'

Gli impianti in oggetto dovranno essere realizzati a regola d'arte in modo conforme con quanto previsto dalle vigenti leggi in materia con particolare riferimento alle seguenti:

Legge 1 marzo 1968 n° 186;

Decreto Ministeriale n° 37 del 22/01/'08.

Devono essere considerate come comprese nelle opere tutte le parti menzionate nella relazione tecnica, nel computo metrico, negli schemi, e nelle tavole del presente progetto al fine di fornire impianti completi collaudati, certificati e funzionanti.

I materiali, le apparecchiature o le opere indicati negli elaborati grafici ma non menzionati nella relazione e/o nel computo (o viceversa), la cui fornitura o esecuzione sia comunque necessaria per il completamento e l'esecuzione a regola d'arte degli impianti o di parte di essi, dovranno essere ritenuti come compresi nella fornitura.

L'Appaltatore, prima di presentare l'offerta dovrà verificare con cura l'assieme del progetto, analizzandone anche gli aspetti edili e dell'impiantistica meccanica, in modo da averne piena cognizione.

L'Appaltatore, prima di iniziare i lavori, dovrà verificare lo stato di fatto e dovrà operare utilizzando sempre disegni aggiornati in base al reale stato del cantiere.

Tutti i costi derivanti dalla modifica e/o aggiornamento del progetto e dei disegni per esigenze costruttive si intendono compensati nel prezzo di appalto.

L'appaltatore sarà responsabile degli errori di esecuzione derivanti dall'uso di disegni non aggiornati.

L'Appaltatore dovrà fornire e montare in opera tutti i materiali, le apparecchiature e gli accessori necessari per consegnare gli impianti in oggetto perfettamente funzionanti, realizzati a regola d'arte e completi in ogni parte e nel loro complesso.

Tutti i lavori dovranno essere coordinati con l'esecuzione delle eventuali altre opere.

Nell'esecuzione delle opere dovrà osservarsi, oltre all'assoluta precisione per quanto concerne la forma e le dimensioni, la massima cura nella lavorazione, dovendo ogni componente essere regolarmente ed uniformemente rifinito in ogni sua parte.

4.2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

4.2.1. Leggi di riferimento generali

Legge 1 marzo 1968, n° 186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”

Decreto Ministeriale 22-01-2008 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”.

Decreto legislativo 9 aprile 2008 n° 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” integrato dal Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n° 106

4.2.2. Norme tecniche di riferimento

Si ricorda che, come previsto dalla legge 186/68 e dal D.M. n° 37 del 22/01/08 gli impianti elettrici ed elettronici in oggetto devono essere realizzati a “regola d’arte”. Condizione sufficiente affinché ciò sia verificato è l’esecuzione conforme a quanto previsto dalle vigenti norme tecniche redatte dal CEI ed dall’UNI applicabili al caso in oggetto.

Si elencano di seguito le principali norme e guide che riguardano l’impianto in oggetto che riguarda un edificio ad uso residenziale. Ove non indicato esplicitamente si deve far riferimento all’edizione, comprensiva di eventuali varianti, vigente alla data di stesura del progetto.

Se fra la data di stesura del progetto e quella di realizzazione dell’impianto vengono pubblicate nuove edizioni e/o varianti delle norme di riferimento, l’installatore ha facoltà ma non obbligo di recepirne i contenuti se questi ultimi modificano una parte delle indicazioni di progetto. In questo caso deve però essere fatto esplicito riferimento a tali modifiche nella dichiarazione di conformità o deve, a cura dell’installatore, essere redatta opportuna variante del progetto.

Guida CEI 20-40-2 “Guida per l'uso di cavi a bassa tensione”

Guida CEI 20-67 “Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV”

Tabella CEI-UNEL 35024-1 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua” “Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”

Norma CEI 64-8/1 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali "

Norma CEI 64-8/2 " Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni"

Norma CEI 64-8/3 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali"

Norma CEI 64-8/4 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza"

Norma CEI 64-8/5 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici "

Norma CEI 64-8/6 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche"

Norma CEI 64-8/7 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari"

Guida CEI 64-12 " Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario"

Guida CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori"

Norma CEI 64-18 "Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano e degli animali domestici " - Aspetti generali

Norma CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)"

Norma CEI 70-4 " Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)."

Per ciò che riguarda le apparecchiature si citano, a titolo indicativo e non esaustivo, le seguenti norme, le cui indicazioni hanno rilevanza nell'ambito del presente progetto, rinviando anche al capitolo 1.14

Norma CEI 17-11 "Apparecchiatura a bassa tensione"

“Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili”

Norma CEI 17-113 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali”

Norma CEI 17-43 “Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)”

Norma CEI 17-44 “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali”

Norma CEI 17-45 “Apparecchiature a bassa tensione
Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando”

Norma CEI 17-48 “Apparecchiature a bassa tensione”
“Parte 7-1: Apparecchiature ausiliarie - Morsetti componibili per conduttori di rame”

Norma CEI 17-62 “Apparecchiature a bassa tensione”
“Parte 7-2: Apparecchiature ausiliarie - Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame”
Guida CEI 17-70 “Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione”

Norma CEI 23-3/1: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”
“Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata”

Norma CEI 23-9 “Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare”
“Parte 1: Prescrizioni generali”
Norma CEI 23-38 “Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari”
“Parte 2-4: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione a cappuccio”

Norma CEI 23-39: “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
Parte 1: Prescrizioni generali”

Norma CEI 23-44 “Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari”
“Parte 1: Prescrizioni generali”

Norma CEI 23-48 “Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari”

“Parte 1: Prescrizioni generali”

Norma CEI 23-49 “Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari”

“Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell’uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile”

Norma CEI 23-50 “Spine e prese per usi domestici e similari”

“Parte 1: Prescrizioni generali”

Norma CEI 23-58 “Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche

“Parte 1: Prescrizioni generali”

Norma CEI 23-68 “Interruttori ed apparecchi similari per usi domestici”

“Unità di contatti ausiliari”

Norma CEI 23-74 “Dimensioni delle scatole in materiale isolante, da incasso, per apparecchi elettrici per uso domestico e similare”

Norma CEI 23-79 “Indicatori luminosi per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare”

“Parte 1: Prescrizioni generali”

Norma CEI 23-80 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche”

“Parte 1: Prescrizioni generali”

Norma CEI 23-81 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche”

“Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori”

Norma CEI 23-82 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche”

“Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori”

Norma CEI 23-83 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche”

“Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori”

Norma CEI 23-85 “Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare”

“Parte 2-4: Prescrizioni particolari - Interruttori sezionatori”

Norma CEI 23-93 “Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche”

“Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto”

Norma CEI 23-94 “Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari”

Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione”

Per ciò che riguarda i cavi si citano, a titolo indicativo e non esaustivo, le seguenti norme, le cui indicazioni hanno rilevanza nell’ambito del presente progetto:

Norma CEI 20-19 “Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V” “Parte 1: Prescrizioni generali”

Norma CEI 20-20 “Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V” “Parte 1: Prescrizioni generali”

Norma CEI 20-22/0 “Prove d'incendio su cavi elettrici
“Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio – Generalità”

Norma CEI 20-22/2 “Prove di incendio su cavi elettrici”
“Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio”

Norme CEI 20-35 “Prove di resistenza alla fiamma su cavi elettrici”

Norma CEI 20-37 “Prove sui gas emessi dai cavi elettrici in condizioni di incendio”

4.3. CRITERI GENERALI DI ESECUZIONE

Ogni impianto considerato nel presente progetto dovrà essere realizzato a regola d’arte secondo le migliori tecniche in uso in base al vigente stato dell’arte.

Per realizzare impianti “a regola d’arte” è necessario che tutti i componenti utilizzati siano costruiti a regola d’arte.

In virtù di ciò tutti e i materiali e le apparecchiature installate dovranno essere conformi alle corrispondenti normative di prodotto e, ove applicabile, riportare la marcatura CE. È richiesto l’uso di materiali marcati IMQ (o equivalente estero) almeno per ciò che riguarda gli interruttori magnetotermici differenziali ed i componenti per serie civile.

Tutte le parti dovranno essere conformi alla documentazione di progetto e dovranno essere realizzate con le migliori tecniche utilizzando componenti scelti tra le migliori marche esistenti in commercio.

I manufatti lavorati o semi-lavorati dovranno essere protetti sia durante il trasporto, sia nel periodo di immagazzinamento, sia a posa avvenuta fino alla consegna dell’opera finita.

Dovranno in tal senso essere adottati opportuni provvedimenti per garantire una adeguata protezione contro tutti gli agenti atmosferici prevedibili nonché contro le prevedibili sollecitazioni dannose derivanti dalle opere di cantiere (spruzzi di malta, urti meccanici, polveri, vernici, ecc ...).

Le opere eseguite, dovranno rispondere alle prescrizioni del presente progetto ed essere conformi ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.

Tutti gli apparecchi dovranno essere installati in modo da risultare facilmente accessibili in relazione alle necessità di verifica, collaudo e manutenzione dell'impianto.

All'interno dell'edificio si dovrà utilizzare un'unica serie civile di riferimento ammettendo, al più, una differenza fra i vani tecnici e le parti aperte al pubblico. La serie civile dovrà avere apparecchi con parti visibili di colore bianco o nero a scelta della Direzione lavori.

Le placche dovranno essere in tecnopolimero di colore a scelta della Direzione lavori.

All'interno di ciascun quadro si dovranno utilizzare apparecchi prodotti da una stessa casa costruttrice, facendo al più eccezione per apparecchi particolari quali scaricatori, strumenti di misura, apparecchi ausiliari.

4.4. CAMPIONATURA DEI MATERIALI

Per tutti i materiali dell'impianto elettrico che hanno rilevanza tecnica o estetica l'Appaltatore e dovrà presentare opportuna campionatura.

L'installazione di apparecchi non approvati dalla Direzione Lavori è a rischio e pericolo dell'Appaltatore. La Direzione Lavori avrà facoltà di chiedere la sostituzione gratuita di apparecchi non approvati.

Per ciò che riguarda i quadri elettrici dovrà essere posto in approvazione il fronte quadro costruttivo con indicazione esatta degli apparecchi previsti (marca, modello, tipo, caratteristiche tecniche, ecc ...).

Dovranno essere fornite opportune informazioni sulle tipologie di cavo che l'appaltatore intende installare, fermo restando che tutti i cavi e tutti i materiali, come già detto i più punti, dovranno essere conformi alle indicazioni del progetto e conformi alle vigenti norme nazionali ed europee di prodotto.

Si raccomanda la massima attenzione nell'utilizzo di cavi marcati e conformi alle norme di prodotto, specialmente laddove sono richiesti requisiti di non propagazione dell'incendio e di bassa emissione di fumi e gas tossici.

4.5. IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

Per l'esecuzione dei lavori in oggetto l'Appaltatore dovrà realizzare un semplice impianto a servizio del cantiere.

La fornitura in essere presso l'edificio in oggetto potrà essere utilizzata in accordo con la Stazione Appaltante e con il Coordinatore della Sicurezza previa verifica della potenza.

A partire dal quadro principale di cantiere dovrà essere realizzato un impianto di tipo provvisorio rispondente alle disposizioni della Norma CEI 64-8/7 sezione 704.

Si rammenta che tale norma, di cui si raccomanda una scrupolosa applicazione, prevede particolari provvedimenti riguardanti:

- misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- scelta e messa in opera dei componenti;
- realizzazione delle condutture;
- modalità di installazione ed utilizzo delle apparecchiature di protezione, di sezionamento e di comando.

Si ricorda altresì che all'interno del cantiere è obbligatorio l'uso di quadri elettrici conformi alla Norma CEI EN 60439-4 (quadri di tipo ASC).

È vietato utilizzare l'impianto in corso di realizzazione prima dell'avvenuta messa in funzione, disciplinata dal presente capitolato.

Si ricorda che in generale non devono essere eseguiti lavori su parti in tensione. Se ciò fosse assolutamente necessario occorre seguire in modo scrupoloso le disposizioni della vigente normativa CEI in materia.

4.6. PROVE E VERIFICHE INIZIALI

Prima del collaudo e della successiva messa in funzione dell'impianto elettrico la Ditta Appaltatrice dovrà obbligatoriamente effettuare le verifiche previste dalla Norma CEI 64-8/6.

Rimandando comunque a tale norma si sottolinea che risultano assolutamente necessarie almeno le seguenti verifiche e prove:

- verifica a vista della conformità dell'impianto al progetto;
- verifica a vista della corretta scelta delle apparecchiature in relazione a quanto previsto dal presente progetto e comunque in funzione delle condizioni d'uso;
- verifica a vista dell'integrità delle apparecchiature con particolare attenzione agli involucri destinati ad evitare i contatti diretti;
- verifica a vista della correttezza della scelta delle condutture e della taratura dei dispositivi di protezione;
- verifica a vista della presenza e funzionalità dei dispositivi di sezionamento;
- verifica a vista della corretta colorazione dei conduttori di neutro e di protezione;

- verifica a vista della presenza di opportuni cartelli monitori ove richiesti dal progetto e comunque ove opportuni per ragioni di sicurezza;
- verifica a vista ed eventualmente strumentale, del corretto serraggio delle connessioni;
- verifica a vista dell'accessibilità delle parti necessarie per la manutenzione con particolare riferimento ai quadri ed alle scatole di derivazione;
- prova della continuità dei conduttori di protezione secondo quanto previsto dall'articolo 612.2 della Norma CEI 64-8/6;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico conforme a quanto indicato nell'articolo 612.3 della Norma CEI 64-8/6;
- prova generale di funzionamento di tutte le parti;
- verifica dell'efficacia delle misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti;
- misura della resistenza totale di terra secondo un metodo tecnicamente valido (ad esempio uno di quelli previsti nelle Appendici B e C della Norma CEI 64-8/6);
- verifica strumentale del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale secondo uno dei metodi proposti nell'Appendice D della Norma CEI 64-8/6.

4.7. DOCUMENTAZIONE FINALE

Al termine dei lavori l'Impresa Appaltatrice dovrà:

- rilasciare la documentazione prescritta dal DM 37-08 con particolare riferimento alla dichiarazione di conformità (DICO) completa di tutti gli allegati obbligatori e facoltativi;
- fornire copia completa dei disegni dell'impianto, con indicate tutte le variazioni apportate rispetto ai disegni originali durante l'esecuzione delle opere (disegni as-built);
- fornire copia della documentazione tecnica di accompagnamento prevista per i quadri elettrici dalle vigenti norme (Norma CEI 17-113);
- allegare, opportunamente raccolti, i verbali delle misure effettuate nell'ambito delle verifiche finali previste dalla Norma CEI 64-8/6
- fornire i certificati di verifica e collaudo delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati siano richiesti dalle vigenti Norme di legge;
- rendere disponibili i libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- accompagnare tutti i documenti con lettera, una copia della quale sarà sottoscritta dalla Stazione Appaltante per accettazione;

Tutte le documentazioni dovranno essere consegnate in triplice copia di cui almeno una riproducibile.

I costi di produzione della suddetta documentazione si intendono compresi nel prezzo d'appalto.

4.8. ISTRUZIONE DEGLI UTENTI SULL'USO DEGLI IMPIANTI

Prima del Collaudo e della liquidazione finale l'Appaltatore deve fornire al personale della Stazione Appaltante (o agli utenti finali se disponibili) opportune istruzioni d'uso degli impianti, sia scritte che verbali.

4.9. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

4.9.1. Criteri di dimensionamento delle condutture

Le condutture sono dimensionate in base alle correnti di impiego prevedendo nella generalità dei casi un sovradimensionamento delle sezioni non inferiore al 15%. Vi possono essere eccezioni a questa regola per i circuiti terminali di piccola sezione in ragione di particolari esigenze (ad esempio circuiti che alimentano prese monofase da 16 A che in genere sono dimensionati per tale corrente di impiego senza margine significativo di ampliamento).

Le cadute di tensione sono verificate utilizzando le correnti di impiego con un margine dell'ordine del 20% (con le stesse eccezioni di cui al punto precedente).

Le sezioni e le tipologie dei cavi sono scelte verificando che siano rispettati i coordinamenti con gli apparecchi di protezione in modo che siano rispettate ovunque le condizioni di protezione dalle sovracorrenti previste dalle vigenti norme CEI fino ai valori di corrente presunta di cortocircuito indicati negli schemi e/o nelle tabelle cavi.

4.9.2. Criteri generali di scelta e posa dei componenti elettrici

Tutti i componenti elettrici da installare nell'impianto in oggetto devono essere idonei all'uso previsto ed all'ambiente di posa.

Nel caso in oggetto si hanno le seguenti condizioni di posa comuni a tutti i componenti:

Ambiente di posa	Interno
Grado minimo di protezione richiesto	IP20
Ambiente di posa	Esterno
Grado minimo di protezione richiesto	IP55
Ambiente di posa	Locale tecnico interrato
Grado minimo di protezione richiesto	IP44

Gli ambienti in oggetto, una volta realizzato l'LPS, possono essere considerati ordinari dal punto di vista del rischio di folgorazione.

Per ciò che riguarda il rischio di incendio le parti accessibili al pubblico devono essere considerate come "a maggior rischio in caso di incendio" per la difficoltà di sfollamento in caso di incendio dovuta alla presenza di percorsi unidirezionali piuttosto lunghi.

In virtù di ciò si dovranno attuare tutte le disposizioni previste dalla Norma CEI 64-8 sezione 751 per questo tipo di ambienti.

Tutti i componenti devono essere installati in modo da non costituire alcun pericolo né intralcio e devono essere collocati in modo tale da agevolare le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

4.9.3. Misure di protezione contro i contatti diretti

In ottemperanza a quanto richiesto dall'art. 412 della Norma CEI 64-8/4 dovranno essere presi adeguati provvedimenti per ridurre a valori trascurabili i rischi di folgorazione per contatto diretto.

Saranno ammessi provvedimenti che ottengono un'adeguata protezione mediante una delle seguenti tecniche:

- isolamento delle parti attive; questa tecnica deve essere preferita a tutte le altre ed applicata ogni qualvolta possibile; si devono sempre installare componenti dotati di isolamento delle parti attive realizzato in fabbrica e conforme alle specifiche norme di prodotto; quando l'isolamento deve essere realizzato in sede di installazione deve essere realizzato in modo molto accurato; è vietato l'uso di lacche, smalti, vernici e nastro isolante;

- utilizzo di involucri o barriere; questa tecnica deve essere utilizzata laddove non è possibile, per ragioni funzionali, l'utilizzo della precedente (ad esempio nel caso delle prese a spina, dei quadri, ecc...); in ogni caso le parti normalmente in tensione devono essere poste entro involucri o barriere in grado di garantire almeno il grado minimo di protezione IP20 (salvo diversa prescrizione più restrittiva indicata nella relazione tecnica o in altro documento del presente progetto); tale grado di protezione deve essere elevato ad IP40 per le superfici accessibili orizzontali; le barriere e gli involucri devono essere fissati in modo sicuro e devono essere apribili unicamente mediante l'uso di un attrezzo a meno che non sia previsto un adeguato interblocco.

Benché ammesso dalla normativa vigente, è sconsigliato effettuare la protezione contro i contatti diretti mediante l'uso di ostacoli o tramite distanziamento, eccezion fatta per quanto eventualmente indicato in modo specifico nel presente progetto.

La protezione addizionale contro i contatti diretti realizzata tramite interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità ($I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$) dovrà essere attuata nei limiti previsti dalla documentazione di progetto (schemi elettrici dei quadri).

Questa protezione è comunque adottata in modo sistematico per gli alloggi.

4.9.4. Sezionamento

L'impianto deve essere realizzato prevedendo opportuni apparecchi in grado di realizzare il sezionamento elettrico ai sensi di quanto prescritto dalla sezione 46 della Norma CEI 64-8/4.

Tali dispositivi sono indicati nella documentazione allegata (schemi elettrici e computo metrico). Si ricordano tuttavia alcune disposizioni di carattere generale utili ai fini installativi.

Nel caso in oggetto (sistema TT) il conduttore neutro deve essere considerato come un conduttore attivo e pertanto deve essere sezionato.

Il sezionamento è realizzato sui singoli circuiti terminali oppure su gruppi di circuiti secondo quanto descritto nella documentazione allegata.

I dispositivi di sezionamento devono tassativamente essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 537.2 della Norma CEI 64-8/5.

Tra essi si ricordano, a semplice titolo informativo, i seguenti:

- la posizione di aperto del sezionatore deve essere visibile;
- deve essere impedita la richiusura accidentale;
- se del caso devono essere previsti opportuni dispositivi (ad esempio lucchetti) che impediscano la richiusura non autorizzata durante lavori di manutenzione;
- su circuiti multipolari è vietato l'uso di sezionatori unipolari affiancati.

Si ricorda che non sono ammessi per il sezionamento dispositivi a semi-conduttore.

Sono invece idonei apparecchi conformi alla Norma CEI 17-11 oppure interruttori conformi alla Norma CEI 23-3.

Si sottolinea che nel caso in oggetto è presente un gruppo statico di continuità che può produrre ritorni di tensione se il sezionamento non viene realizzato in modo corretto.

Si raccomanda di prestare particolare attenzione a questo problema e comunque si chiede di evidenziare la situazione mediante cartelli monitori.

4.9.5. Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i rischi di contatto indiretto dovrà essere, in via del tutto generale, realizzata in conformità a quanto richiesto dalla sezione 413 della Norma CEI 64-8/4.

Si dovranno comunque attuare tutti i provvedimenti indicati nella relazione tecnica e nelle tavole allegate nonché quelli derivanti da disposizioni normative specifiche applicabili ad ambienti particolari presenti nell'edificio in oggetto.

Nell'impianto in oggetto la protezione contro i contatti indiretti si realizzerà mediante interruzione automatica dell'alimentazione al sopraggiungere del primo guasto verso una massa.

Il sistema previsto è di tipo TT

In questo caso si deve ottemperare alle prescrizioni previste dall'articolo 413.1.4 CEI 64-8/4 e dall'articolo 710.413.1.1 (locali medici)

Si ricordano tra esse le seguenti:

- tutte le masse devono essere collegate allo stesso impianto di terra;
- l'interruzione del circuito deve avvenire (per azione di interruttori di tipo magnetotermico differenziale) nel rispetto della condizione:

$$R_A \cdot I_A \leq 50$$

dove:

R_A = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione (Ω);

I_A = corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione (A) (in genere è la corrente differenziale nominale);

nel caso in oggetto su tutti i circuiti sono installati interruttori magnetotermici di tipo differenziale che hanno corrente nominale di intervento differenziale non superiore a $0,3A$; in virtù di ciò la suddetta relazione è verificata se risulta:

$$R_A \leq 166 (\Omega)$$

prima della messa in funzione dell'impianto, o meglio prima dell'inizio dei lavori (trattandosi di un dispersore esistente) occorre dunque accertare che il valore della resistenza totale di terra non superi $100 (\Omega)$;

- i differenziali di tipo selettivo (tipo AS o S) eventualmente impiegati devono avere tempo di intervento $\leq 1s$;
- devono in ogni caso essere realizzati i collegamenti equipotenziali principali ovvero devono essere connesse all'impianto di terra, secondo

uno degli schemi ammessi dalla normativa (ad esempio quello proposto dall'Appendice A della Norma CEI 64-8/5 oppure quelli proposti dalla Guida CEI 64-12), le tubazioni metalliche dell'acqua, del gas e del riscaldamento, le parti strutturali metalliche dell'edificio e, se possibile, i ferri d'armatura del cemento armato; le tubazioni metalliche (ad esempio acqua e gas) provenienti dall'esterno devono essere collegate in equipotenzialità nel punto più vicino possibile a quello di ingresso nell'edificio;

- l'eventuale realizzazione di collegamenti equipotenziali supplementari, se non prevista nella documentazione di progetto, deve essere concordata con la Direzione Lavori.

Si ricorda che, negli ambienti ordinari, non costituiscono masse estranee i corpi metallici che presentano una resistenza totale verso terra superiore a 1 M Ω ; negli ambienti particolari il suddetto valore si riduce a 0,2 M Ω . Non costituiscono massa estranea le tubazioni realizzate con materiali non conduttori di tipo polimerico.

4.9.6. Protezione contro il sovraccarico

Tutti i conduttori dell'impianto in oggetto dovranno essere protetti contro il sovraccarico utilizzando dispositivi conformi a quanto indicato nella documentazione di progetto (schemi elettrici, computo metrico, relazione tecnica). Si ricorda che in tal senso valgono le disposizioni della sezione 43 della Norma CEI 64-8/4. Tali dispositivi devono essere collocati all'origine del circuito.

Nel caso in oggetto devono essere attuati anche i provvedimenti previsti dalla sezione 751 della Norma CEI 64-8/7.

In via del tutto generale si ammettono come validi per la protezione dal sovraccarico i seguenti dispositivi:

- interruttori automatici provvisti di relè termico incorporato conformi alla Norma CEI 23-3 oppure alla Norma CEI 17-5;
- relè termici a riarmo manuale conformi alla Norma CEI EN 60947-4-1.

È sconsigliato l'uso di fusibili per la protezione dal sovraccarico delle condutture (fatta eccezione per quanto esplicitamente previsto negli schemi ad esempio per alcuni condotti sbarre).

Per garantire l'effettiva protezione della condotta devono essere rispettate entrambe le condizioni sotto riportate:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito (A)

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (A)

I_z = portata della condotta (A);

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale stabilito dalle norme di prodotto (A).

Le portate assegnate alle condutture sono indicate nella documentazione di progetto (vedere tabelle cavi). In caso di varianti in corso d'opera tali da non richiedere modifiche del progetto nell'assegnazione delle portate si deve fare riferimento alle indicazioni delle tabelle CEI UNEL 35024 o a quanto riportato nel capitolo dei calcoli esecutivi, considerando gli opportuni coefficienti di riduzione per posa raggruppata e/o per variazione della temperatura di posa.

Essendo il luogo in oggetto del tipo a "maggior rischio in caso di incendio" si richiede che siano protetti singolarmente contro il sovraccarico i motori che hanno potenza superiore a 0,5 kW. Possono essere utilizzati relè termici con adeguata corrente di intervento oppure dispositivi a termistore montati sul motore stesso.

4.9.7. Protezione contro il cortocircuito

Tutte le condutture dovranno essere protette contro gli effetti termici e dinamici delle correnti di cortocircuito secondo quanto previsto dalla vigente Norma CEI 64-8/4 e, per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio, dalla sezione 751 della Norma CEI 64-8/7.

La protezione dovrà essere assicurata fino ai valori di corrente presunta di cortocircuito indicati nella documentazione di progetto.

In generale la protezione contro i cortocircuiti può essere ottenuta mediante:

- interruttori automatici provvisti di sganciatore magnetico di sovracorrente;
- fusibili.

Salvo diversa indicazione della documentazione di progetto è preferibile l'utilizzo di interruttori.

Si ricorda che la protezione dagli effetti termici del cortocircuito è garantita se il dispositivo di protezione e la conduttura sono tali da rispettare la condizione:

$$I^2t \leq K^2S^2$$

dove:

I^2t = energia specifica lasciata passare dal dispositivo di protezione in corrispondenza del valore della massima corrente presunta di cortocircuito (A^2s);

S = sezione del conduttore (mm^2);

K = coefficiente di riscaldamento adiabatico del cavo (A^2s/mm^2) (variabile a seconda del tipo di isolante con cui è realizzato il cavo)

Tutti i dispositivi di protezione dal cortocircuito devono essere rispondenti alle opportune normative di prodotto. È consigliato l'impiego di apparecchi aventi certificazione IMQ (o equivalente di altro istituto straniero di certificazione).

Ove non espressamente previsto nella documentazione di progetto non è ammesso l'uso di dispositivi a soglia di intervento variabile.

Si fa presente che se è realizzata la protezione dal sovraccarico non è necessario alcun provvedimento nei confronti delle correnti minime di cortocircuito.

4.10. REQUISITI PRESTAZIONALI E NORMATIVI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

4.10.1. Impianto di terra e connessioni equipotenziali

Le masse e le masse estranee della porzione in oggetto devono essere riconnesse all'impianto di terra esistente.

Prima della messa in esercizio è necessario effettuare una verifica strumentale dell'efficienza e del corretto coordinamento dell'impianto di terra esistente

4.11. REQUISITI PRESTAZIONALI DEI COMPONENTI E DELLE APPARECCHIATURE

4.11.1. Quadri elettrici di distribuzione

Generalità e riferimenti normativi

Tutti i quadri di distribuzione delle parti comuni devono essere conformi alle prescrizioni generali della Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113).

Per tutti i quadri destinati alle parti comuni e collocati fuori da vani tecnici normalmente chiusi si richiede l'uso sistematico di involucri dotati di serratura in modo che ne sia impedito l'uso da parte di persone comuni.

In virtù di ciò essi devono rispettare anche le prescrizioni della Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-114) e si può evitare l'applicazione delle prescrizioni della Norma CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) dedicata ai quadri destinati ad essere utilizzati da persone comuni.

Documentazione di accompagnamento

I quadri devono riportare apposita targa conforme a quanto previsto dall'art. 6.1 CEI EN 61439-1.

Devono altresì essere forniti i seguenti documenti (in duplice copia):

- elenco dei materiali principali installati nel quadro; tale elenco deve contenere tutte le informazioni necessarie per individuare con certezza eventuali componenti di ricambio; deve altresì consentire la verifica della conformità dei materiali scelti rispetto alle specifiche tecniche di progetto;
- schema trifilare di cablaggio; in casi semplici è ammessa la consegna di schemi unifilari; lo schema, oltre alle connessioni, deve riportare codici di siglatura alfanumerici coerenti con quelli riportati sui conduttori e sui componenti in modo da facilitare le eventuali operazioni di verifica, manutenzione e modifica;
- disegno riproduttivo delle morsettiere, completo di codici alfanumerici di siglatura;
- disegno o altro documento equivalente riportante (in scala) l'esatta disposizione dei componenti; quando il numero di componenti interni è inferiore a 15 la fornitura di questo documento è facoltativa;

- marcatura CE o, in alternativa, dichiarazione di conformità del quadro alla normativa vigente.

È altresì richiesta la fornitura di documentazione (verbale di collaudo) comprovante l'effettuazione del collaudo e delle prove in modo conforme a quanto previsto dagli articoli 10 ed 11 della Norma CEI EN 61439-1.

Condizioni di servizio del quadro

I quadri devono essere previsti per funzionare nelle condizioni normali di servizio indicate all'art. 7.1 della Norma CEI EN 61439-1.

Si richiede in particolare che gli involucri e gli apparecchi siano scelti in modo tale che sia garantito il funzionamento in ambiente avente grado di inquinamento 2.

Condizioni di trasporto e posa in opera.

Il trasporto dei quadri dal luogo di costruzione a quello di installazione deve essere effettuato con cura evitando danneggiamenti sia alle carpenterie che agli apparecchi.

Il quadro deve essere collocato nel punto previsto dal piano di installazione e consegnato al committente integro e perfettamente funzionante.

Progetto meccanico

I quadri devono essere assemblati in modo coerente con quanto previsto dalla sezione 8 della Norma CEI EN 61439-1.

Si richiede in particolare quanto sotto elencato:

- il grado di protezione dell'involucro non deve essere inferiore ad IP30;
- le morsettiere devono essere collocate in posizione accessibile e devono essere facilmente identificabili; i morsetti devono avere sezione adeguata per il cablaggio dei conduttori previsti nella documentazione di progetto; si devono usare morsetti autoestinguenti isolati in poliammide;
- i terminali per la connessione dei conduttori esterni devono essere a vite di tipo antiallentamento ed adatti per il serraggio di conduttori in rame; sono ammessi altri sistemi di connessione (fissaggio a molla o a faston) solo per morsetti o dispositivi facenti parte di circuiti di comando;
- non si devono utilizzare connettori per il collegamento dei circuiti di potenza;
- la disposizione interna dei componenti deve consentire un corretto cablaggio degli stessi;
- all'interno dell'apparecchiatura deve essere previsto uno spazio vuoto dell'ordine del 20% che consenta successivi ampliamenti sia dell'apparecchiatura contenuta sia delle morsettiere;
- la forma di segregazione interna, ai sensi di quanto descritto nell'appendice AA della Norma CEI EN 60439-2, deve essere classificabile come "forma 1"
- i dispositivi interni di protezione e manovra devono essere installati in accordo con le istruzioni fornite dal costruttore;

- i dispositivi di segnalazione (spie luminose, strumenti di misura, ecc...) devono essere dotati di adeguate targhette identificative e devono essere collocati ad un'altezza compresa tra 0,8 ed 2 m dal piano di calpestio;
- gli elementi di comando devono essere dotati di adeguate targhette identificative e devono essere collocati ad un'altezza compresa tra 0,8 ed 1,6m dal piano di calpestio;
- il senso di manovra dei dispositivi di comando deve essere coerente con quanto indicato dalla Guida CEI 17-70;
- le spie ed i pulsanti luminosi devono avere colori conformi a quanto indicato nella Norma IEC 60073; si ricorda in particolare che secondo tale normativa i colori devono preferenzialmente essere associati ai seguenti significati:
 - rosso = emergenza, pericolo
 - giallo = attenzione, anomalia
 - blu = obbligo di effettuare un'azione
 - verde = condizione normale di funzionamento;
 - bianco = segnalazione generica.
- i pulsanti devono avere colori conformi a quanto previsto dalla Norma IEC 60073 ovvero a quanto indicato all'art. 10.2 della Norma CEI EN 60204-1; si ricorda in particolare che secondo tale normativa i colori devono preferenzialmente essere associati ai seguenti significati:
 - rosso = azionare in caso di pericolo
 - giallo = azionare in caso di situazione anomala;
 - blu = azionare per ripristinare una determinata condizione di funzionamento
 - verde = azionare per avviare una condizione di funzionamento ordinario;
 - bianco = generica azione d'avvio;
 - nero = generica azione d'arresto.

Identificazione dei componenti e dei conduttori

Tutti i componenti interni significativi ai fini della manutenzione, tutti i morsetti e tutti i conduttori interni, devono essere identificati con una siglatura alfanumerica coerente con quanto riportato nella documentazione d'accompagnamento

Dimensionamento termico e sistemi di raffreddamento

I quadri devono essere costruiti in modo da non assumere temperature superiori a quelle previste dall'art. 9.2 della Norma CEI EN 61439-1.

Si richiede inoltre che all'interno dell'involucro la temperatura non superi i 40°C: i declassamenti di prestazione degli interruttori e dei relè sono infatti stati valutati ipotizzando tale valore massimo di temperatura.

In sede di costruzione del quadro si deve valutare se per garantire il rispetto della suddetta condizione risulta necessario dotare il quadro di opportuni dispositivi di raffreddamento (ventilatori, climatizzatori, ...).

Criteria di scelta dei componenti

Tutti i componenti interni al quadro devono:

- riportare la marcatura CE attestante la rispondenza alle corrispondenti norme di prodotto;
- essere scelti in modo coerente con le specifiche di progetto; il costruttore ha facoltà di derogare da tali specifiche solo se la deroga non pregiudica la funzionalità del quadro e consente di mantenere standard di coordinamento e sicurezza equivalenti a quelli previsti nel presente progetto.

Tutte le apparecchiature ausiliarie e le minuterie non espressamente indicate nel progetto ma comunque necessarie per la realizzazione a regola d'arte dei quadri devono essere scelte ed installate a cura del costruttore del quadro stesso.

Si raccomanda di non utilizzare (fatto salvo il caso di particolari componenti elettronici) componenti interni previsti per collegamenti di tipo "a saldare".

Protezione contro i contatti diretti

Tutte le superfici esterne devono avere grado di protezione non inferiore ad IP20. È ammesso l'utilizzo di barriere purchè opportunamente robuste e fissate in modo sicuro e tale da rendere necessario per l'asportazione l'uso di attrezzi.

La porta o i pannelli mobili che, a scopo di manutenzione, rendono accessibili le parti attive interne devono essere apribili solo mediante l'uso di un attrezzo o di una chiave.

Ad involucro aperto deve in ogni caso essere garantito almeno il grado di protezione IP10 frontale.

Le eventuali barriere interne realizzate per ottemperare a quest'ultima disposizione (come ad esempio le protezioni in lexan realizzate davanti alle sbarre) devono essere di tipo autoestinguente e non devono in alcun modo compromettere la funzionalità elettrica e termica del quadro.

Protezione contro i contatti indiretti

Per garantire la protezione contro i contatti indiretti devono essere adottati i seguenti provvedimenti (conformi a quanto previsto all'art. 8.4.3 CEI EN 61439-1).

I quadri sono destinati ad essere installati nell'ambito di un impianto di tipo TT in cui si prevede l'interruzione automatica del circuito in caso di contatto accidentale tra una fase ed una massa ottenuta.

Ciò si ottiene collegando tutte le masse ad un circuito di protezione che in presenza di cedimento dell'isolamento tra una fase ed una massa fa insorgere una corrente di guasto che viene richiusa attraverso il dispersore locale di terra.

La presenza di corrente nel circuito di protezione fa intervenire gli interruttori differenziali.

All'interno di ogni quadro occorre:

- distribuire il conduttore di protezione dalla sezione di ingresso verso le masse degli utilizzatori alimentati;
- collegare le masse proprie del quadro al circuito di protezione.

Devono pertanto essere previsti:

- un terminale di connessione del conduttore di protezione in ingresso;
- un opportuno numero di terminali di connessione per i conduttori di protezione in uscita;
- opportuni punti di connessione delle masse interne al quadro al circuito di protezione.

A tal fine è suggerito di realizzare una o più sbarre forate in grado di connettere fra loro tutti i connettori di protezione realizzando uno o più nodi del circuito di protezione.

Sono tuttavia ammesse anche altre soluzioni come ad esempio le morsettiere equipotenziali.

Si ricorda che il circuito di protezione deve essere in grado di sopportare tutte le sollecitazioni termiche e dinamiche prevedibili in caso di guasto.

Il dimensionamento dei conduttori di protezione deve essere effettuato in modo conforme con le indicazioni dell'Allegato B della Norma CEI EN 61439-1.

Tenuta al cortocircuito

I quadri devono garantire la tenuta al cortocircuito fino ai livelli di corrente presunta di cortocircuito indicati nel presente progetto.

I valori di tenuta devono essere dichiarati dal costruttore sulla targa o sulla documentazione di accompagnamento utilizzando uno dei metodi indicati dall'articolo 9.3.2 della Norma CEI EN 61439-1.

È richiesto che, laddove la corrente presunta di cortocircuito supera i 15 kA, i quadri siano dotati in ingresso di proprio dispositivo di protezione contro il cortocircuito (DPCC) opportunamente coordinato dal costruttore del quadro con l'apparecchiatura interna

Per valori di corrente presunta di cortocircuito inferiori a 15 kA è obbligatorio l'uso del DPCC solo se espressamente previsto negli schemi di progetto.

I conduttori interni al quadro che, per ragioni costruttive, non possono essere adeguatamente protetti contro gli effetti del cortocircuito (ad esempio i conduttori che dalle sbarre principali raggiungono gli interruttori divisionali) devono essere realizzati in modo tale da rendere estremamente improbabile il verificarsi di un cortocircuito e devono in ogni caso essere lunghi al massimo 3m.

Si raccomanda al riguardo di seguire i suggerimenti indicati dalla tabella 4 della Norma CEI EN 61439-1.

Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari devono essere dimensionati in modo da scongiurare pericoli di surriscaldamento dei conduttori.

La tensione dei circuiti di comando deve essere conforme a quanto indicato nel progetto.

È ammesso utilizzare tensioni diverse (aventi tuttavia la stessa forma d'onda) solo se tale cambiamento non comporta rischi di malfunzionamento o altro genere di pericolo.

I circuiti ausiliari alimentati da trasformatori devono (salvo esplicita indicazione diversa nello schema di progetto) funzionare con un polo del trasformatore collegato al conduttore di terra interno al quadro.

Un terminale delle bobine dei contattori, dei relè, dei temporizzatori deve essere direttamente collegato (senza interposizione di contatti) a tale polo.

Condutture interne

Portata

Si ricorda che la Norma CEI EN 61439-1 demanda al costruttore il compito di scegliere le sezioni dei conduttori interni al quadro.

Tali sezioni devono essere adeguate per il trasporto delle correnti di impiego indicate nel progetto.

Ci si limita qui a ricordare che la portata dipende essenzialmente da:

- sezione del conduttore;
- tipologia di materiale isolante;
- modalità di posa;
- natura della corrente che percorre il circuito.

Caduta di tensione

Si richiede che in ogni caso le sezioni dei conduttori interni siano tali da garantire, per i valori di corrente di impiego previsti, cadute di tensione interne al quadro non superiori allo 0,15% della tensione nominale.

Tipologia di isolante

Si richiede che i conduttori interni, quando diversi dalle sbarre, siano isolati con materiale non propagante la fiamma (ad esempio conduttori di tipo N07V-K).

La tensione di isolamento dei cavi scelti deve essere almeno 450/750 nel caso dei circuiti di potenza funzionanti a 230/400 V.

Sezioni minime

I circuiti di potenza interni devono essere realizzati con conduttori che abbiano una sezione non inferiore ad $1,5 \text{ mm}^2$; quelli di comando, se destinati al cablaggio di dispositivi elettromeccanici, devono avere sezione non inferiore a $0,5 \text{ mm}^2$; se destinati ad interconnettere apparecchiature elettroniche a bassissimo consumo possono avere sezione inferiore ma comunque non minore di $0,25 \text{ mm}^2$

Pratiche di cablaggio

Le eventuali canaline interne devono essere realizzate con materiale non propagante la fiamma e devono essere riempite in modo che sia comunque disponibile uno spazio dell'ordine del 20% per eventuali aggiunte.

Sono vietate le giunzioni intermedie intrecciate o saldate.

I conduttori isolati non devono poggiare su parti attive in tensione.

Fatta salva diversa indicazione del costruttore, ad ogni morsetto delle apparecchiature interne deve essere collegato un solo conduttore.

Si sconsiglia l'utilizzo di puntalini per i cablaggi interni quando questi non sono esplicitamente richiesti dal costruttore delle apparecchiature da cablare.

Si raccomanda di serrare in modo corretto tutti i morsetti a vite; quando opportuno si richiede di utilizzare chiavi dinamometriche.

Colori dei conduttori isolati

Si ricorda che, ai sensi di quanto previsto dall'articolo 8.6.6 della Norma CEI EN 61439-1 :

- il conduttore di protezione, se realizzato con conduttore isolato, deve avere isolante di colore giallo-verde.
- il conduttore di neutro, se realizzato con conduttore isolato, deve avere isolante di colore blu chiaro.

È proibito usare conduttori di colore giallo o verde perché potrebbero essere confusi con il conduttore di protezione bicolore giallo-verde.

Qualora si utilizzino conduttori unipolari a semplice isolamento si suggerisce l'uso dei seguenti colori (tratto da Norma CEI EN 60204-1):

- conduttori di potenza in corrente alternata o continua: nero (utilizzare eventualmente fascette colorate nere, grigie, marroni per distinguere a colpo d'occhio le tre fasi);
- conduttori appartenenti a circuiti di comando in corrente alternata: rosso;
- conduttori appartenenti a circuiti di comando in corrente continua: blu scuro;
- conduttori provenienti da circuiti di interblocco alimentati da sorgente esterna al quadro: arancio.

Prove

Tutti i quadri devono essere verificati e provati in modo conforme a quanto richiesto dagli articoli 10 ed 11 della Norma CEI EN 61439-1. Deve essere redatto adeguato verbale di collaudo fornito a corredo dell'apparecchiatura.

4.11.2. Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

I sistemi di tubi di protezione dei cavi devono essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa o l'esercizio, ed avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi

Norma CEI EN 50086-1 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Prescrizioni generali)

Norma CEI EN 50086-2-1 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori)

Norma CEI EN 50086-2-2 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori)

Norma CEI EN 50086-2-3 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori)

Norma CEI EN 50086-2-4 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati)

Tipo di installazione prevista

a vista: nei locali tecnico o negli spazi nascosti

incassati in muratura, sottopavimento nel cartongesso: in tutti gli ambienti

annegati nel calcestruzzo: non pertinente al progetto

interrati: non pertinente al progetto

Indicazioni di buona tecnica

Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm.

Negli ambienti speciali il diametro interno deve essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.

Indipendentemente dai calcoli di cui sopra, è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri.

Caratteristiche dei tubi secondo la piegatura:

rigidi (CEI EN 50086-2-1)

pieghevoli (CEI EN 50086-2-2)

pieghevoli/autorinvenenti (CEI EN 50086-2-2)

flessibili (CEI EN 50086-2-3)

Grado di protezione richiesto:

IP 3X

Tipologie da prevedere in funzione delle condizioni di posa:

Tubo da installare sotto intonaco nelle pareti:

PVC flessibile leggero (CEI 23-14)

PVC flessibile pesante (CEI 23-14)

Tubo da annegare nel pavimento:

PVC flessibile pesante (CEI 23-14)

PVC rigido pesante (CEI 23-8)

Tubo da posare in vista (ambienti ordinari):

PVC flessibile medio o pesante (CEI 23-14)

PVC rigido medio pesante (CEI 23-8)

guaine (guida cavi) (CEI 23-25)

Tubo da posare in vista (ambienti speciali soggetti ad urti):

PVC rigido pesante (CEI 23-8)

in acciaio (CEI 23-28)

in acciaio zincato (UNI 3824-74)

guaine (guida cavi) (CEI 23-25)

Tubo interrato:

PVC rigido pesante (CEI 23-8)

PVC flessibile pesante (CEI 23-14)

cavidotti (CEI 23-29)

guaine (guida cavi) (CEI 23-25)

Scorta di Numero e sezione dei tubi:

nelle dorsali principali: almeno un tubo vuoto

nelle dorsali secondarie: almeno un tubo vuoto

nelle derivazioni terminali: a discrezione dell'installatore

4.11.3. Cassette di derivazione e giunzione

Si dovranno impiegare cassette in materiale isolante da incasso o da parete conformi alla Norma CEI 23-48.

Si devono attuare almeno le seguenti precauzioni di posa:

- i coperchi devono essere rimossi solo con attrezzo; sono esclusi i coperchi con chiusura a pressione, per la cui rimozione si debba applicare una forza "normalizzata".
- tutte le cassette devono poter contenere i morsetti di giunzione e di derivazione.
- per cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere previsti opportuni setti separatori.

Nelle cassette di derivazione lo spazio occupato dai morsetti utilizzati non deve essere superiore al 70% del massimo disponibile.

Le cassette devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, e costruite in materiale isolante che abbia superato il GWT a 650 °C..

Devono poter essere installate a parete o ad incasso (sia in pareti piene che a doppia lastra con intercapedine) con sistema che consenta planarità e parallelismi. Nella versione da parete, le scatole devono avere grado di protezione almeno IP40.

4.11.4. Interruttori di manovra- sezionatori modulari fino a 125 A

Nei circuiti (es: protezione di strumenti, circuiti ausiliari, ecc) ove sia necessario prevedere interruttori di manovra – sezionatori, si devono impiegare apparecchi modulari coordinati con la gamma degli interruttori automatici magnetotermici e differenziali, aventi le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

Norma CEI EN 60947-3 (CEI 17-11)

Tensione nominale di impiego 400 V a 50 Hz

N° poli: 2 -, 4

Corrente nominale: fino a 125 A (conforme alle indicazioni degli elaborati di progetto).

Fusibili: no

Adatti al fissaggio su profilato EN 50022

Modulo base 17,5 mm

Possibilità di inserire contatti ausiliari segnalazione