

COMUNE DI MILANO (MI)
REGIONE LOMBARDIA

Comune di Milano

LAVORO

CUBO-UFFICI-BAGNI



IMPIANTI MECCANICI

ING. NERINO VALENTINI

ING. ALBERTO CHIARINI

IMPIANTI ELETTRICI

PER. IND. GIANNI ANDREANI



ELABORATO

Mes_R040

CUBO - UFFICI - BAGNI
CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

COMMESSA NUMERO 19-078

REV.	DATA	OGGETTO	DIS.	APP.	FILE
-	04/11/2019	EMISSIONE	EP	VAL	
a	19/11/2019	ADEGUAMENTO RISCALDAMENTO BAGNI	VAL	VAL	
b					
c					
d					
e					
f					

COPRAT

cooperativa di progettazione e ricerca
architettonica, territoriale e tecnologica

sede principale: **mantova**, via Corridoni 56, 46100 Mantova, tel 0376-368412, fax 0376-368894

sedi operative: **milano**, via Tadino 60, 20124 Milano, tel 02-45391210

udine, via Torino 87, 33037 Pasian di Prato (UD), tel 0432-1540154

cf p. iva 0040114 020 7, info@coprat.it, www.coprat.it

COPRAT

INDICE

1	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E PARTICOLARI	3
1.1	PREMESSA	3
2	PRESCRIZIONI GENERALI DI CAPITOLATO.....	3
2.1	AMMONTARE DELL'APPALTO E AGGIUDICAZIONE	3
2.2	RIFERIMENTO A LEGGI, NORME E REGOLAMENTI	4
2.3	PRESCRIZIONI PARTICOLARI	7
2.4	INCLUSIONI ED ESCLUSIONI	7
2.5	ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	9
2.6	DESIGNAZIONE DELLE OPERE	11
2.7	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	12
2.8	DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI.....	15
2.9	ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI – PROGRAMMA LAVORI.....	15
2.10	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	16
3	IMPIANTI MECCANICI.....	17
3.1	APPARECCHIATURE DI PRODUZIONE DEL CALORE	17
3.2	ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE	17
3.3	SISTEMI DI ESPANSIONE E SICUREZZA	18
3.4	TUBAZIONI PER CIRCUITI IN PRESSIONE	18
3.4.2	DISPOSIZIONI GENERALI	18
3.4.3	PROTEZIONE ANTIGELO DELLE TUBAZIONI.....	18
3.4.4	TUBAZIONI IN ACCIAIO	18
3.4.5	TUBAZIONI IN POLIPROPILENE.....	20
3.4.6	TUBAZIONI IN POLIETILENE.....	20
3.4.7	TUBAZIONI COMPOSITE IN METALLO E MATERIALE PLASTICO	21
3.4.8	PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER RETI ANTINCENDIO	21
3.4.9	PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER RETI DISTRIBUZIONE ACQUA POTABILE	21
3.4.10	TUBAZIONI PER RETI DI SCARICO E VENTILAZIONE.....	22
3.4.11	TUBAZIONI IN P.V.C. E POLIPROPILENE	23
3.4.12	TUBAZIONI IN POLIETILENE.....	23
3.5	VERNICIATURE E PROTEZIONI SUPERFICIALI.....	24
3.6	ORGANI DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE	24
3.7	CANALIZZAZIONI DI DISTRIBUZIONE ARIA A BASSA PRESSIONE (< 900 PA).....	29
3.8	CANALIZZAZIONI FLESSIBILI CIRCOLARI.....	31
3.9	CONDOTTI FLESSIBILI CIRCOLARI MICROFORATI E ISOLATI PER ATTENUAZIONE ACUSTICA.....	32
3.10	ISOLAMENTO TERMICO CANALI CON LASTRE ELASTOMERICHE.....	33
3.11	ISOLAMENTO FONOASSORBENTE CANALI	34
3.12	SERRANDE DI TARATURA E TAGLIAFUOCO	35
3.13	DIFFUSORI	35
3.14	SILENZIATORI.....	37
3.15	SILENZIATORI A SETTI PER INSTALLAZIONE A CANALE.....	37
3.16	COIBENTAZIONI	38
3.17	CORPI SCALDANTI.....	40
3.18	REGOLAZIONI AUTOMATICHE	41
3.19	SISTEMA DI REGOLAZIONE AUTOMATICA.....	42

COPRAT

3.19.1	REQUISITI FUNZIONALI DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE	42
3.19.2	NORME RIGUARDANTI IL SISTEMA DI REGOLAZIONE	43
3.19.3	STRUTTURA DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE	43
3.19.4	DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI GRUPPI DI REGOLAZIONE	43
3.19.5	REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	44
3.19.6	DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE ADOTTATO	45
3.20	IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA.....	49
3.21	APPARECCHI SANITARI	50
3.22	RUBINETTERIE	51
3.23	ACCESSORI DI COMPLETAMENTO PER DISABILI.....	51
3.24	STRUMENTAZIONE E APPARECCHI DI MISURA	51
3.25	IMPIANTI ANTINCENDIO	55
3.25.1	IMPIANTO ANTINCENDIO AD IDRANTI EDIFICIO	56
3.25.2	CASSETTA UNI45 DA INCASSO	57
3.25.3	ESTINTORE PORTATILE A CO2	58
4	SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE	58
4.1	ELETTROPOMPA CENTRIFUGA ORIZZONTALE – ACCOPPIAMENTO A GIUNTO ELASTICO (PN40)	58
4.2	CIRCOLATORE SINGOLO O GEMELLARE A VELOCITA' VARIABILE	59
4.3	SCALDASALVIETTE IN ACCIAIO ELETTRICO	61
4.4	DIFFUSORI DI MANDATA/RIPRESA IN ACCIAIO VERNICIATO CON SERRANDA DI TARATURA.....	61
4.5	VALVOLA DI ASPIRAZIONE ARIA IN ACCIAIO VERNICIATO	62
4.6	GRIGLIA DI TRANSITO IN ACCIAIO VERNICIATO	62
4.7	GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA O DI ESPULSIONE IN ACCIAIO ZINCATO	63
4.8	SERRANDA TAGLIAFUOCO A FUSIBILE PER RIARMO MANUALE IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATA.....	64
4.9	SERRANDA DI TARATURA AD ALETTE.....	65
4.10	SERRANDA DI TARATURA DELLA PORTATA D'ARIA A SEZIONE CIRCOLARE	65
4.11	REGOLATORE DI PORTATA DELL' ARIA AUTOAZIONATO - PER CANALI CIRCOLARI	65
4.12	REGOLATORE DI PORTATA RETTANGOLARE DELL'ARIA AUTOAZIONATO – PER CANALI RETTANGOLARI.....	66
4.13	CONDIZIONATORE ORIZZONTALE A SEZIONI COMPONENTI – VENTILATORI DI TIPO PLUG FUN	67
4.14	IMPIANTO AD ESPANSIONE DIRETTA	71
4.14.1	GENERALITÀ	71
4.14.2	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA	72
5	GARANZIE.....	77
5.1	VISITA DI COLLAUDO	77
5.2	RINVIO AL CONTRATTO DI APPALTO	77
6	APPENDICE A - NORME TECNICHE E LEGGI IMPIANTI MECCANICI.....	78
7	APPENDICE B - VERIFICHE E PROVE DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI MECCANICI	82
8	LISTA MERCEOLOGICA DI RIFERIMENTO	86

1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E PARTICOLARI

1.1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti meccanici di climatizzazione, idricosanitario e scarichi, relativi all' intervento di riqualificazione impiantistica a servizio della zona denominata Cubo, dei bagni e di parti di uffici all' interno del palazzo della Triennale a Milano, in via Alemagna 6.

Le zone sono indicate nel progetto architettonico di cui il presente capitolato impianti deve ritenersi parte integrante.

L' intervento impiantistico prevede le seguenti lavorazioni (elenco indicativo e non esaustivo):

- smontaggio dei dispositivi meccanici attualmente installati e a servizio delle zone indicate;
- smontaggio dismissione e smaltimento del sistema di canali esistenti (con i relativi dispositivi quali griglie, bocchette, plenum ecc..), e fornitura e posa di nuovo sistema di canali plenum bocchette ecc..
- fornitura e posa in opera di nuovi impianti come da tavole di progetto allegate;

Si comprendono le reti di distribuzione dei fluidi ai nuovi terminali, organi di intercettazione, regolazione, bilanciamento ed ogni onere necessario a dare l'opera finita ed a regola d'arte.

2 PRESCRIZIONI GENERALI DI CAPITOLATO

2.1 AMMONTARE DELL'APPALTO E AGGIUDICAZIONE

I lavori sono appaltati "a corpo". L'importo di appalto corrisponderà all'offerta economica formulata dall'Appaltatore in fase di aggiudicazione. In conseguenza della forma "a corpo" dell'appalto le eventuali quantità riportate nelle singole voci sono puramente indicative e in nessun caso si devono ritenere impegnative per il Committente.

L'offerta economica sarà formulata dall'Appaltatore sulla base del progetto esecutivo con le seguenti precisazioni:

- le marche e i tipi di apparecchiature fornite saranno conformi alle descrizioni di progetto. L'offerente potrà sottoporre in variante, **oltre ai prodotti di elenco**, prodotti di altre marche o tipo, specificandone le motivazioni e le conseguenti variazioni dei prezzi unitari e dell'eventuale prezzo a corpo. L'accettazione di tali varianti è comunque subordinata alla espressa approvazione da parte della Direzione Lavori;
- dovranno essere quotati tutti i prezzi unitari riportati in elenco, compresi quelli relativi a articoli con quantità nulla; tali prezzi unitari potranno essere utilizzati per contabilizzare eventuali varianti in corso d'opera;

L'aggiudicazione dei lavori sarà fatta dal Committente a suo insindacabile giudizio.

2.2 RIFERIMENTO A LEGGI, NORME E REGOLAMENTI

Gli impianti dovranno essere realizzati a "perfetta regola d'arte" ed in osservanza a tutte le leggi, prescrizioni e norme che regolano la qualità, la sicurezza e le modalità di esecuzione e installazione degli impianti stessi.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti leggi, regolamenti e norme (elenco non esaustivo):

- DPR n.380 del 2001 testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia aggiornato al DL n. 301 del 2002.
- Decreto Legge 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"
- D.M. n. 37 del 22.01.08 (ex Legge 05/03/1990 n. 46) - "Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi.
- Norme e richieste particolari da parte degli Enti preposti quali: Vigili del Fuoco, U.S.S.L., ISPESL, Autorità Comunali, ecc.
- Legge n. 615 del 13.01.1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativi regolamenti per l'esecuzione di cui al D.P.R. n. 1288 del 24.10.1967 e D.P.R. n. 1391 del 22.12.1970.
- Dlgs n. 152 del 03.04.2006 - "Norme in materia ambientale".
- Legge n. 447 del 26.10.1995 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. del 14.11.1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; D.P.C.M. del 01.03.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" e Norma UNI 8199:1998 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti".
- DLgs n. 163 del 12.04.2006 - "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione della direttiva 2004/17/CE e 2004/18/CE".
- D.P.R. n. 207 del 5.10.2010 - "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, (...)
- D.P.R. n. 412 del 30.08.2000 - "Regolamento recante disposizioni integrative del Decreto del Presidente della Repubblica n. 554 del 21.12.1999, concernente il regolamento di attuazione della legge quadro sui lavori pubblici".
- Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (PED).

RISPARMIO ENERGETICO E CALCOLO FABBISOGNO TERMICO

- Legge 9 gennaio 1991 n. 9 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali" e successivi decreti applicativi;

- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e successivi decreti applicativi;
- D.P.R. 26 agosto 1993 N. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 09/01/1991 N. 10";
- D.P.R. 26 dicembre 1999 N. 551 "Regolamento recante modifiche al decreto del presidente della Repubblica 26 agosto 1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia";
- Legge 1 gennaio 2002, N. 39 "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee". Legge comunitaria 2001.
- D.M. 17 marzo 2003 "Aggiornamenti agli allegati F e G del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, N. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento del consumo di energia. Corretto dall'Errata Corrige del 13 maggio 2003.
- D.L.vo 19 agosto 2005 N. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- D.L.vo 29 dicembre 2006 N. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, N. 192";
- D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 – "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia"
- Decreto 26 giugno 2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
- D.L.vo 3 marzo 2011, n. 28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- Decreto del Ministero dello sviluppo economico 22 novembre 2012 Modifica del decreto 26 giugno 2009, recante: «Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.»
- DECRETO 22 novembre 2012 Modifica dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- DECRETO-LEGGE 4 giugno 2013, n. 63 – "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale"
- DPR 16 aprile 2013, n. 74 – "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi

igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192”

- LEGGE 3 agosto 2013, n. 90 - Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63 – “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”
- D.M. 26.06.2015: - “Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”
- D.G.R. Lombardia 31 ottobre 2007 n.8/5773 “Certificazione energetica degli edifici – Modifiche ed integrazioni alla D.G.R. n.5018/2007”;
- D.G.R. Lombardia 22 dicembre 2008 n.8/8745 “Determinazione in merito alle disposizioni per l’efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici”
- D.G.R. Lombardia 30 luglio 2015 n.6480 “Disposizioni in merito alla disciplina per l’efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della D.G.R. 3868 del 17 luglio 2015” e successive modifiche ed integrazioni;
- Norma UNI EN ISO 13790 " Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento" comprese le norme collegate (UNI ISO 10077-6946-10349-13370-13786-13788-13789-15927-15217-14683 e UNI 11300-15316-10351-10355-15758).
- Norma UNI EN 12831 "Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto”;

IMPIANTI MECCANICI

- Norma UNI 10339 " Impianti aeraulici a fini di benessere – generalità, classificazione e requisiti – regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura”;
- Norma UNI 5364 " Impianti di riscaldamento ad acqua calda – regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo”;
- Norma UNI EN 806 "Specifiche relative agli impianti all’interno degli edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano”;
- Norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – criteri di progettazione, collaudo e gestione”;
- Norma UNI 8065 "Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”
- Norme UNI EN 12056 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici”;
- Norma UNI 10200 “Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria - Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria”
-

IMPIANTI ANTINCENDIO

- D.M. 9/05/2007 “Direttive per l’attuazione dell’approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio”.

- D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione antincendi per l'edilizia scolastica";
- Norma UNI 10779:2014 – “Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio”.
- Norma UNI EN 12845:2015 – “Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione”.
- Norma UNI 11292:2008 – “Locali destinati a ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali.
-

Per il rinnovo dell'aria e le caratteristiche relative all'Impianto di climatizzazione si è fatto implicito riferimento alla Norma UNI 10339/1995, ferme restando ulteriori prescrizioni del Regolamento d'Igiene del Comune di Milano e Regione Lombardia.

2.3 PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo per la realizzazione dell'impianto, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso sarà rispondente alle norme richiamate nel presente capitolato ed alla normativa specifica di ogni settore merceologico.

Per quanto concerne le prescrizioni riposte nel presente capitolato, esse dovranno essere rispettate anche qualora siano previsti dei dimensionamenti in misura eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

2.4 INCLUSIONI ED ESCLUSIONI

Anche quando non espressamente specificato, gli impianti devono essere dotati dei necessari dispositivi per una esecuzione a regola d'arte, quali ad esempio sistemi di espansione, sfiati, scarichi, dilatazioni, organi antivibranti, sigillature non propaganti l'incendio specie negli attraversamenti di compartimentazione, ecc.

La realizzazione degli impianti meccanici descritti nella presente relazione dovrà essere fatta rispettando un costante coordinamento con le opere edili e con il montaggio degli altri impianti previsti nell'immobile al fine di ottenere sia una buona integrazione generale salvaguardando la funzionalità sia un buon risultato estetico. Pertanto l'Appaltatore deve assumere, in accordo con gli altri Appaltatori coinvolti, la corresponsabilità del coordinamento e della buona realizzazione dell'impiantistica dell'insieme dei sistemi, concordando, ogniqualevolta si ritenesse necessario, le soluzioni più idonee.

I costi delle “assistenze murarie” agli impianti meccanici sono incluse dal presente appalto a titolo di esempio non esaustivo le assistenze murarie che dovranno essere a carico dei subappaltatori edili sono:

- apertura e chiusura tracce per incasso di tubazioni, creazione di fori o predisposizione di anime in polistirolo su caldane e solai, asolature in pareti di qualsiasi tipologia anche in elementi strutturali per il passaggio di tubazioni, staffaggi, su qualsiasi tipo di superficie, compresi i ripristini finali della stessa. Le forometrie di dimensioni inferiori a 20x20 cm non sono rappresentate sui disegni e verranno definite e concordate in corso d'opera con la D.O. sulla base dei disegni costruttivi elaborati dall'Appaltatore;
- ripristino delle caratteristiche di resistenza al fuoco dei comparti attraversati con sacchetti termoespandenti, compresa la stuccatura con materiali idonei approvati dalla D.O. ;
- formazione di basamenti, cunicoli a pavimento e supporti di qualsiasi natura per la installazione di macchinari meccanici (pompe di calore, pompe di circolazione, ecc.) in tutte le aree incluse le centrali e sottocentrali;
- realizzazione dei supporti antivibranti e dei basamenti flottanti delle apparecchiature in grado di trasmettere rumore e vibrazioni;
- scarico dei materiali, immagazzinamento, rimozione imballaggi, sollevamento e movimentazione nell'ambito del cantiere per il trasporto delle apparecchiature al piano di posa, trabattelli, ponteggi, cesate, coperture, ecc.;
- il montaggio a muro o solaio di controtelai per apparecchiature impiantistiche;
- eventuali smontaggi e rimontaggi di controsoffitti e/o contropareti;
- le colonne pluviali non realizzate in materiale plastico sono comprese nelle opere edili;
- per le reti interrate esternamente all'edificio (fognatura acque nere, acqua potabile, antincendio, ecc.); sono incluse negli impianti meccanici le sole tubazioni e relativi pezzi speciali, mentre scavi, reinterri, pozzetti fosse di trattamento, ecc. risultano compresi nelle opere edili;
- gli ausili per disabili (maniglioni orizzontali e verticali) sono compresi negli impianti meccanici;
- la realizzazione dell'alimentazione elettrica di forza motrice ad ogni fan-coil, pompa, ventilatore o altro motore è compresa negli impianti elettrici;
- per il sistema di supervisione e regolazione automatica sono compresi negli impianti meccanici tutti gli elementi in campo (valvole a tre vie motorizzate, sonde, ecc.), tutti i quadri di regolazione con relativa carpenteria di contenimento ed i componenti hardware/software di postazioni operatore;
- sono altresì compresi negli impianti elettrici tutti i collegamenti elettrici di regolazione automatica, ed in particolare:
 - tutti i collegamenti elettrici tra i quadri di potenza ed e quadri di regolazione;
 - tutti i collegamenti elettrici tra le unità periferiche di regolazione ed i regolatori terminali;
 - tutti i collegamenti elettrici tra elementi in campo della regolazione degli impianti meccanici e quadri di regolazione;
- il bus di collegamento tra i quadri di regolazione ed il centro di controllo.

- sono invece compresi negli impianti elettrici tutti i collegamenti elettrici di comando e di segnalazione locale e a distanza delle serrande tagliafuoco (interfaccia tra sistema rilevazione incendio ed impianti di condizionamento);
- gli staffaggi e le sottostrutture per il fissaggio degli impianti alle pareti in cartongesso sono a carico dell'installatore impiantista; a titolo di esempio i telai specifici per il montaggio di lavandini, cassette di scarico, cassette per collettori, quadri elettrici, etc. sono a carico dell'Installatore degli impianti sia per la fornitura sia per il montaggio.

2.5 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri indicati nel presente **Capitolato Tecnico**, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi di seguito elencati inerenti specificatamente gli impianti di fornitura servizi. L'elenco deve intendersi come esemplificativo e non esaustivo.

A) Fornitura dei seguenti documenti tecnici inerenti lo sviluppo costruttivo del progetto:

- disegni in scala opportuna delle opere murarie accessorie da realizzare quali basamenti, fori di passaggio, tubazioni e canalizzazioni, posizione dei supporti principali, ecc, coordinati con le opere edili e con le opere strutturali;
- disegni costruttivi degli impianti tecnologici opportunamente coordinati con le opere edili e con le strutture effettivamente realizzate e rientranti in un piano generale di ingegneria coordinato con la Direzione Operativa degli impianti e con la Direzione Generale;
- disegni costruttivi di prefabbricazione di cantiere e di officina degli elementi principali degli impianti meccanici (collettori, gruppi pompe con relative valvole, unità di trattamento aria, canalizzazioni aria, ecc.);
- disegni e progetto costruttivo dei sistemi di ancoraggio antisismici dell'impianto sprinkler nell'autorimessa;
- disegni di sviluppo dei circuiti ausiliari di regolazione e controllo da realizzarsi in base alle indicazioni della Direzione Lavori e agli schemi della regolazione automatica;
- schede di sottomissione delle caratteristiche dei materiali comprensive di tutte le informazioni tecniche necessarie ad individuare quanto proposto. Le schede di sottomissione dovranno contenere necessariamente certificazione CE dei materiali utilizzati e DoP;
- oneri per la simulazione CFD del sistema di evacuazione fumi e calore dell'autorimessa interrata;
- n.3 copie cartacee disegni AS BUILT, attestanti la reale esecuzione dell'impianto;

Tali documenti, opportunamente timbrati e firmati da un tecnico abilitato, dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori prima di procedere alla esecuzione delle opere relative. **Non si accetteranno lavorazioni in campo che non siano state preventivamente approvate da parte della Direzione Lavori e dalla Direzione Operativa Impianti.** Tutte le modifiche in termini di apparecchiature (marche indicate nel progetto esecutivo) andranno sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori e dovranno essere

presentati tutti i documenti necessari (schede tecniche, nuovi dimensionamenti, ecc.) necessari al confronto con quanto indicato nel progetto esecutivo.

Sarà cura dell'Appaltatore di recuperare per ogni fornitura di cantiere la documentazione necessaria per individuare i materiali approvvigionati e per consentire alla DO impianti le verifiche a campione che si rendessero necessarie. In ogni condizione per i materiali utilizzati deve essere fornita ampia dimostrazione della corrispondenza con quanto sottoposto nelle schede di sottomissione.

B) Svolgimento di pratiche, denunce, richieste di collaudi, comprese le relative spese. In particolare si comprendono:

- denuncia e collaudo **ex ISPESL** degli impianti termici con potenzialità termica superiore a 30.000 kcal/h, fino all'ottenimento del libretto di centrale, comprese le modifiche e/o variazioni prescritte da detto ente;
- denuncia e collaudo **ex ISPESL** dei recipienti contenenti liquidi in pressione, comprese le modifiche e/o variazioni prescritte da detto ente;
- documentazione per Certificato di Prevenzione Incendi limitatamente alle attività soggette a controllo (autorimessa ed edificio civile);
- adempimenti di cui al **Decreto 22 gennaio 2008 n. 37** "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" **e relative norme di attuazione**, compresa la fornitura, a lavori ultimati, dei disegni e degli schemi completi degli impianti come eseguiti.

C) Fornitura del "Manuale di gestione e manutenzione impianti" e dei documenti tecnici necessari per consentire l'adempimento delle eventuali pratiche a carico del Committente. In particolare sono richiesti:

- schede tecniche e/o manuali dei componenti principali per la corretta messa in esercizio, conduzione e manutenzione degli stessi;
- curve di funzionamento di elettropompe e ventilatori;
- schemi elettrici e di regolazione delle apparecchiature;
- certificati di collaudo, omologazione e rispondenza degli apparecchi e dei componenti per i quali è richiesto dalla vigente normativa in materia di infortuni, di risparmio energetico, di prevenzione incendi, ecc.
- elenco dei fornitori delle apparecchiature principali e di tutti i componenti che richiedono pezzi di ricambio o specifici materiali di consumo;

Nel "Manuale di gestione e manutenzione impianti" oltre alle documentazioni sopra richiamate dovranno essere riportare in forma chiara le istruzioni per la messa in esercizio, per la conduzione e per la manutenzione degli impianti nel loro insieme, specificando le caratteristiche di funzionamento, le operazioni di attivazione e disattivazione impianti, le commutazioni stagionali, la manutenzione dei singoli componenti e degli impianti nel loro insieme.

D) Designazione del responsabile di cantiere con presenza in luogo commisurata alla complessità e alla durata delle opere da realizzare.

E) Avviamento e messa in servizio degli impianti, comprendendo:

- riempimento dei circuiti idraulici e eventuali trattamenti chimici iniziali;
- avviamento e taratura delle macchine principali (pompe di calore, ecc.);
- taratura di tutti i sistemi e impianti per soddisfare le indicazioni di progetto quali (elenco non esaustivo): valvole di regolazione e taratura delle reti idrauliche di distribuzione (riscaldamento, acqua sanitaria, ecc.).
- avviamento e taratura dei sistemi automatici di regolazione e sicurezza;
- verifica di funzionalità degli impianti con particolare riferimento alla sicurezza degli stessi, così come richiesto dal Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 e relative norme di attuazione;
- corretta istruzione del personale del Committente delegato alla conduzione degli impianti;
- prima pulizia, dopo un congruo periodo di funzionamento, di tutti gli elementi che possono risentire in maniera particolare delle impurità normalmente presenti nelle reti di distribuzione di nuova installazione e precisamente: filtri per acqua, drenaggio punti bassi di defangazione (serbatoi, generatori di calore, scambiatori, collettori, ecc., canali dell'aria). Le operazioni di flussaggio andranno eseguite con apparecchiature diverse da quelle installate per la circolazione;
- in generale tutte le operazioni necessarie per la regolare entrata in funzione degli impianti.

Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fino alla approvazione del collaudo, anche nel caso che gli stessi vengano messi in funzione prima del collaudo. È esclusa la fornitura dei materiali di normale usura e consumo quali additivi per impianti di trattamento acqua, ecc.

È esclusa la conduzione degli impianti che dovrà essere assunta dal Committente alla consegna dei lavori mettendo a disposizione personale adeguato. Al suddetto personale l'appaltatore dovrà fornire adeguata assistenza fino alla approvazione del Collaudo.

2.6 DESIGNAZIONE DELLE OPERE

La consistenza, le caratteristiche tecniche e le prestazioni delle opere da realizzare sono puntualmente descritte nel progetto definito allegato.

Salvo esplicita ed espressa disposizione di esclusione si intendono compresi, senza esclusione di sorta, tutti i lavori, le opere, le prestazioni, le forniture e le somministrazioni occorrenti per dare il lavoro completamente ultimato in ogni sua parte. In particolare i materiali e le opere la cui fornitura sia da intendersi implicita per una soddisfacente esecuzione e funzionalità degli

impianti si devono ritenere inclusi nella fornitura, anche se non espressamente specificati nei documenti contrattuali.

Per tutto quanto non specificato negli articoli seguenti si fa il più ampio riferimento alle normative vigenti in materia nonché ai metodi costruttivi generali e particolari adottati per la realizzazione di opere simili.

Rientrano inoltre fra gli oneri delle opere la precisa conoscenza, per le conseguenti corrette valutazioni, delle situazioni al contorno in generale e in particolare per quanto si riferisce alle connessioni delle reti impiantistiche di nuova realizzazione con le reti esistenti.

Nel progetto sono individuate le opere da realizzare e sono definiti i limiti planimetrici ed altimetrici delle predette opere che rientrano nell'importo "a corpo" dell'appalto. In relazione alla particolare natura delle opere impiantistiche da realizzare i limiti fisici non sono espressamente delineati in quanto per la piena funzionalità degli impianti possono rendersi necessarie opere ubicate al di fuori dell'ambito di intervento.

Per tutte le indicazioni e disposizioni che non risultassero chiaramente dai disegni e dalle prescrizioni del presente capitolato, per eventuali discordanze tra elaborati di progetto e le norme di legge vigenti all'atto della esecuzione dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di chiedere istruzioni dettagliate alla Direzione Lavori. Non saranno accettati i lavori fatti dall'Appaltatore a suo arbitrio; l'eventuale mancanza di disegni e prescrizioni non potrà costituire giustificazione avendo l'Appaltatore obbligo di farne tempestiva richiesta. L'Appaltatore è inoltre tenuto, prima dell'inizio dei lavori, a segnalare immediatamente alla Direzione Lavori ogni eventuale errore e contraddizione rilevata tra i vari elaborati ed a chiedere chiarimenti in merito. Nel caso di discordanza fra i vari elaborati del progetto e le prescrizioni del Capitolato, sarà valida la soluzione scelta dalla Direzione Lavori a suo insindacabile giudizio.

2.7 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

In considerazione della forma "a corpo" dell'appalto, verranno effettuate misurazioni unicamente per quanto riguarda eventuali modifiche o al progetto.

Per tutte le opere le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

Tutte le misure saranno eseguite in opera prima della chiusura di tracce, asole o cavedi di contenimento e prima della posa di eventuali coibentazioni o rivestimenti.

Qualora l'appaltatore avesse posto in opera, di sua iniziativa e senza approvazione della Direzione Lavori, materiali non corrispondenti alle indicazioni di progetto, caratterizzati da pesi unitari o da dimensioni superiori, fatta salva ogni altra azione da parte della Direzione Lavori per rifacimenti o modifiche, per la contabilizzazione saranno utilizzati i valori contrattuali e di progetto.

Nei prezzi unitari contrattuali relativi a tubazioni e canalizzazioni in genere, realizzate in metallo e in materiale plastico, siano essi formulati a peso o a misura lineare, e' compreso ogni onere per sfridi, supporti (anche se costituiti da spezzoni di tubazioni), ancoraggi alle

strutture esistenti, ancoraggi delle canalizzazioni e delle unità di condizionamento, pezzi speciali (curve, gomiti, raccordi, riduzioni, manicotti, braghe, ispezioni, giunti di dilatazione, alette deflettrici, inviti, rinforzi, morsetti, flange, bulloni, guarnizioni, ecc.), sfiati, drenaggi, saldature e materiali di consumo; salvo i casi particolari specificati nell'elenco voci.

1. **Tubazioni in acciaio nero e zincato quotate a peso:** il valore da contabilizzare e' calcolato sulla base dei pesi teorici per unità di lunghezza (indicati nelle tabelle allegate ai singoli prezzi unitari, desunte dalle corrispondenti norme **UNI**) e delle effettive lunghezze in asse delle tubazioni, curve comprese. Per le tubazioni zincate i pesi teorici tengono già conto dell'incidenza della zincatura. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.
2. **Tubazioni in acciaio e in materiale plastico di adduzione fluidi in pressione quotate a metro lineare:** si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse delle tubazioni, curve comprese. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.
3. **Tubazioni in materiale plastico di scarico fluidi quotate a metro lineare:** si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse delle tubazioni, curve comprese e senza tenere conto delle compenetrazioni. I Pezzi speciali (curve, braghe, esalazioni, sifoni, ispezioni, ecc.) saranno contabilizzati forfettariamente in ragione di 1 m di tubazione di maggior diametro per ogni elemento. Non saranno contabilizzati (ritenendoli compensati dai prezzi contrattuali) gli sfridi, i supporti, ecc. Non saranno contabilizzate le derivazioni di scarico e ventilazione dei singoli apparecchi utilizzatori in quanto comprese nei prezzi unitari degli stessi.
4. **Canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata di distribuzione aria quotate a peso:** il valore da contabilizzare è calcolato sulla base degli spessori nominali richiesti e delle superfici desunte in base alle effettive lunghezze in asse (curve comprese) e alle dimensioni trasversali esterne delle canalizzazioni ottenute dalla misura geometrica dei lati senza incrementi per ribordature o altro e senza tenere conto di eventuali compenetrazioni. I pesi unitari convenzionali di riferimento sono indicati in altra parte del presente documento; essi tengono conto forfettariamente di una incremento medio percentuale per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali; tale incidenza è fissa e invariabile e non sarà soggetta in alcun modo a revisione anche nel caso che l'incremento effettivo riscontrato in opera risulti diverso.
5. **Canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata di distribuzione aria quotate a metro lineare:** si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse, curve comprese e senza tenere conto delle compenetrazioni. I pezzi speciali (curve, braghe, tee, ecc.) sono già considerati forfettariamente nel prezzo unitario della tubazione lineare. Nel caso di modifiche in corso d'opera conseguenti, ad esempio, a variazioni di dimensione dei locali o alla necessità di meglio inserire i corpi scaldanti nella sistemazione interna, comportanti variazioni al numero di elementi o variazioni di modello a parità di emissione termica, saranno contabilizzati gli elementi

effettivamente installati senza applicazione di maggiori costi. Qualora le variazioni non vengano comunicate all'impresa esecutrice in tempo utile per una corretta predisposizione degli acquisti, sarà concordato con la Direzione Lavori un sovrapprezzo del 15%.

6. **Canalizzazioni preisolate quotate a metro quadrato:** si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse, curve comprese e senza tenere conto delle compenetrazioni. ***Le misurazioni delle superfici si riferiscono alle dimensioni nominali indicate nel progetto esecutivo, per cui le superfici sono relative alla dimensione interna della canalizzazione.*** Pezzi speciali (curve, braghe, tee, ecc.) sono già considerati forfetariamente nel prezzo unitario della canalizzazione. Nel caso di modifiche in corso d'opera conseguenti, ad esempio, a variazioni di dimensione dei locali o alla necessità di meglio inserire i corpi scaldanti nella sistemazione interna, comportanti variazioni al numero di elementi o variazioni di modello a parità di emissione termica, saranno contabilizzati gli elementi effettivamente installati senza applicazione di maggiori costi.

7. **Diffusori e serrande di distribuzione aria quotati a superficie:** i valori da contabilizzare saranno calcolati sulla base delle dimensioni nominali indicate nei disegni e nei particolari di progetto.

8. **Coibentazioni quotate a superficie:** i valori da contabilizzare sono calcolati, per le tubazioni, sulla base delle superfici teoriche per unità di lunghezza (indicate nelle tabelle allegate ai singoli prezzi unitari) e delle effettive lunghezze in asse dei tratti coibentati, curve comprese; per le canalizzazioni si farà riferimento alla superficie esterna teorica desunta dalle dimensioni esterne delle canalizzazioni e dallo spessore nominale del materiale coibente. Non saranno riconosciute maggiorazioni, oltre la misura delle effettive superfici, per la coibentazione dei pezzi speciali quali curve, unioni a "T", flange, fondelli, valvole, ecc.

9. **Verniciature e protezioni superficiali quotate a superficie:** i valori da contabilizzare saranno calcolati sulla base delle superfici unitarie teoriche esterne delle tubazioni e delle effettive lunghezze in asse dei tratti verniciati, curve comprese. Non saranno riconosciute maggiorazioni di prezzo per la verniciatura dei pezzi speciali quali curve, unioni a "T", flange, fondelli, ecc. Per le valvole di qualsiasi forma e tipo si contabilizzerà una superficie convenzionale pari a 1 m della tubazione di maggiore diametro su cui sono inserite. Per i serbatoi si procederà al calcolo della superficie effettiva; eventuali fondelli bombati saranno assimilati alle superfici piane di proiezione. Non sarà contabilizzata (ritenendola compensata dai prezzi contrattuali) la verniciatura dei supporti.

10. Tutto il valvolame è quotato a pezzo; tutto il materiale flangiato (valvolame, collettori, serbatoi, generatori e macchine in genere) si intende completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

2.8 DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI

I prezzi unitari nonché il prezzo a corpo in base ai quali saranno compensati i lavori appaltati sono quelli formulati dall'Appaltatore in fase di aggiudicazione. Essi compensano:

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

I prezzi per i lavori a misura ed il prezzo "a corpo" si intendono formulati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio.

Per le opere a corpo il prezzo convenuto e' fisso ed invariabile per qualsiasi eventualità, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulle misure o sul valore attribuito alla quantità di dette opere.

In considerazione della breve durata dei lavori non è ammessa la revisione dei prezzi e pertanto questi sono fissi ed invariabili. Solo nel caso che per cause non imputabili all'Appaltatore la durata dei lavori dovesse prolungarsi per un periodo superiore a 2 anni si applicheranno per analogia le disposizioni di cui **all'art. 33 della Legge 28.02.1986 n. 41**.

2.9 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI – PROGRAMMA LAVORI

I lavori di realizzazione degli impianti dovranno essere inseriti nel programma generale di esecuzione dei lavori in modo da risultare completati contestualmente alle opere edili senza necessità di rifacimenti e interventi successivi.

Un programma dei Lavori dettagliato sarà concordato con congruo anticipo tra la Direzione Lavori, il Committente e l'Appaltatore.

2.10 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali e le apparecchiature utilizzati saranno della migliore qualità, rispondenti alle relative Norme nazionali e internazionali e provvisti, ove richiesto, delle documentazioni che attestino tale rispondenza (certificati, omologazioni, marchi, ecc.).

Dovranno essere utilizzati esclusivamente materiali e apparecchiature adatti agli ambienti in cui sono installati e con caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dovute all'umidità, alle quali possono risultare esposti durante l'esercizio.

3 IMPIANTI MECCANICI

3.1 APPARECCHIATURE DI PRODUZIONE DEL CALORE

Tutte le apparecchiature di produzione calore dovranno essere dotate di marcatura CE; essere adatte ad operare nelle condizioni di pressione e temperatura di esercizio previste in progetto; essere costruite, testate, provate in conformità alle norme specifiche di prodotto nazionali ed europee. La messa in funzione, con collaudo e controllo combustione dovrà essere eseguita dall'Appaltatore assieme al servizio di assistenza ufficiale e locale del costruttore.

3.2 ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE

Per l'attivazione dei circuiti sono adottate elettropompe centrifughe direttamente accoppiate a motori elettrici ad alto rendimento, dimensionate per funzionamento nella zona di massimo rendimento. I motori elettrici di comando sono generalmente trifasi 400 V – 50 Hz con eccezione per le pompe di piccola portata e prevalenza che potranno essere equipaggiate con motori monofase 230 V – 50 Hz. I motori hanno caratteristiche di isolamento e di protezione meccanica adeguate agli ambienti in cui sono installati. Eventuali esecuzioni speciali per luoghi con pericolo di esplosione sono dettagliatamente specificate in progetto.

Le scelte tipologiche per assicurare una maggiore continuità di esercizio (gruppi gemellari o doppie pompe) sono dettagliatamente specificate in progetto.

Le elettropompe del tipo "in linea" di piccole dimensioni sono installate direttamente sulle tubazioni utilizzando giunti a bocchettone filettati o flange. Le elettropompe "in linea" con diametro nominale superiore a 1+1/2" (o DN40) e comunque tutte le pompe collegate alle tubazioni con giunti antivibranti sono fissate autonomamente alle strutture con interposizione di elementi elastici.

Le elettropompe "in line" di grosse dimensioni (diametro nominale superiore a DN80) e quelle di tipo non "in line" sono installate su basamenti in calcestruzzo con interposizione di elementi elastici. Le connessioni con le tubazioni di aspirazione e mandata sono realizzate a flangia con interposizione di giunti antivibranti.

Le caratteristiche costruttive (materiali dei componenti principali quali corpo, girante, ecc.), le prestazioni, le caratteristiche dei motori (a rotore bagnato o esterni, a una o più velocità) e degli eventuali azionamenti per la regolazione della velocità (convertitori di frequenza, ecc.) sono dettagliatamente specificate in progetto.

I valori di prevalenza utile di progetto sono indicativi e saranno confermati in esecuzione dalla Direzione Lavori in base alle effettive caratteristiche delle apparecchiature inserite nei circuiti (valvole di regolazione, generatori di calore, refrigeratori, batterie di scambio termico, ecc.). Non saranno riconosciute maggiorazioni di prezzo qualora si renda necessario installare elettropompe con prevalenza maggiore rispetto ai valori di progetto a seguito di modifiche apportate dall'Appaltatore.

3.3 SISTEMI DI ESPANSIONE E SICUREZZA

I sistemi di espansione e sicurezza dei vari circuiti (riscaldamento, raffreddamento, produzione acqua calda sanitaria, ecc.) saranno realizzati generalmente con vasi di espansione chiusi a membrana al fine di evitare contatti tra i fluidi e l'atmosfera e conseguenti contaminazioni.

Il dimensionamento dei vasi è fatto in accordo alle normative ex ISPESL.

3.4 TUBAZIONI PER CIRCUITI IN PRESSIONE

3.4.2 DISPOSIZIONI GENERALI

Sono impiegati materiali di primaria marca, unificati e conformi alle Norme **UNI** o corrispondenti norme internazionali. Le tubazioni convoglianti acqua potabile o gas metano sono fornite con certificazioni di idoneità al trasporto dei relativi fluidi.

3.4.3 PROTEZIONE ANTIGELO DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni installate in ambiente esterno e quindi soggette a pericolo di gelo, dovranno essere protette mediante tracciatura con cavo elettrico riscaldante da fissare sulla tubazione prima del rivestimento termoisolante.

Il cavo riscaldante dovrà essere dimensionato per mantenere la temperatura dell'acqua all'interno dei tubi a un valore non inferiore a 4° con una temperatura esterna di -5°C, tenendo conto di correzioni basate sulle caratteristiche e sullo spessore dell'isolamento, della velocità del vento, nonché di un margine che tenga conto di perdite su supporti e di abbassamenti di temperatura non previsti. Le tubazioni dovranno essere tracciate a tratte di lunghezza non superiore a 100 m, e ad ogni tratta sarà prevista la cassetta di alimentazione del cavo elettrico riscaldante. All'interno della cassetta dovrà essere alloggiato il termostato di controllo del funzionamento del cavo.

3.4.4 TUBAZIONI IN ACCIAIO

Sono utilizzate tubazioni in acciaio trafilato a caldo Mannesmann, senza saldatura.

In particolare sono impiegate tubazioni in acciaio nero per i circuiti di distribuzione principale degli impianti di climatizzazione e tubazioni in acciaio zincato per i circuiti di distribuzione principale degli impianti idrosanitari e del gas.

La zincatura delle tubazioni sarà eseguita a caldo conformemente alla norma **UNI EN 10240**. Per le parti esterne interrate sono realizzate idonee protezioni alla corrosione.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio nero sono eseguite generalmente mediante saldatura ossiacetilenica, salvo diverse e specifiche indicazioni. Le saldature sono eseguite a perfetta regola d'arte. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate tenendo conto degli spessori da saldare. Le giunzioni tra tubazioni e apparecchiature (valvole, serbatoi, pompe,

generatori, ecc.) sono generalmente filettate salvo i casi in cui gli apparecchi stessi siano muniti di flange e quando diversamente specificato.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio zincato sono eseguite mediante filettature tipo gas con l'ausilio di raccordi e pezzi speciali. I raccordi sono in ghisa malleabile zincati a bagno. È vietato eseguire saldature sulle tubazioni in acciaio zincato.

È consentita la realizzazione di curve mediante piegatura a freddo solo per le tubazioni in acciaio nero e limitatamente ai diametri inferiori a 1+1/2". La piegatura sarà eseguita in modo da evitare eccessive ovalizzazioni nelle tubazioni. Per diametri superiori e per le tubazioni in acciaio zincato sono utilizzati unicamente pezzi speciali.

I tubi in acciaio nero sono conformi alle Norme UNI EN 10255 e UNI EN 10216. Gli spessori e i pesi unitari teorici sono i seguenti:

Designazione (" o mm)	Diam. Est x Int. (mm)	Peso Unitario (kg/m)
1/2"	21,3x16,7	1,08
3/4"	26,9x22,3	1,39
1"	33,7x27,9	2,20
1+1/4"	42,4x37,2	2,82
1+1/2"	48,3x43,1	3,24
2"	60,3x54,5	4,11
2+1/2"	76,1x70,3	5,24
3"	88,9x82,5	6,76
4"	114,3x107,1	9,90
5"	139,7x131,7	13,40
6"	168,3x159,3	18,20
8"	219,1x207,3	31,00
10"	273x260,4	41,40

I tubi in acciaio zincato per impianti idrosanitari, antincendio e gas sono conformi alla Norma UNI EN 10255. Gli spessori e i pesi unitari teorici sono i seguenti serie leggera:

Designazione (" o mm)	Diam. Est x Int. (mm)	Peso Unitario (kg/m)
3/8"	17,2x13,2	0,80
1/2"	21,3x16,7	1,15
3/4"	26,9x22,3	1,48
1"	33,7x27,9	2,33
1+1/4"	42,4x37,2	2,98
1+1/2"	48,3x42,5	3,43
2"	60,3x53,9	4,75
2+1/2"	76,1x69,7	6,10
3"	88,9x81,7	8,09
4"	114,3x106,3	11,58

5"	139,7x129,7	17,65
6"	165,1x155,1	21,12

3.4.5 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE

Sono impiegate normalmente per i circuiti idrosanitari interni alle utenze, a valle delle colonne montanti principali. Le tubazioni sono fornite in barre con classe di pressione non inferiore a PN16; sarà garantito e certificato secondo le norme DIN un funzionamento continuo per 50 anni alla temperatura di 60°C e alla pressione di 10 bar.

Trattandosi di materiale caratterizzato da elevati valori del coefficiente di dilatazione termica, nella posa delle tubazioni una attenzione del tutto particolare cura è posta circa i dispositivi o gli accorgimenti costruttivi che consentono la libera dilatazione termica, soprattutto in corrispondenza dei lunghi tratti rettilinei e degli attraversamenti di muri e solai, in modo da ridurre al minimo le sollecitazioni sulle tubazioni e sulle strutture edilizie. In particolare per i lunghi tratti rettilinei saranno effettuati dilatatori a omega realizzati con le tubazioni stesse.

Le giunzioni delle tubazioni sono eseguite generalmente mediante saldatura per polifusione, senza materiale di apporto, utilizzando unicamente gli attrezzi espressamente realizzati dal fornitore delle tubazioni con controllo automatico delle temperature di riscaldamento e dei tempi di esecuzione. Le saldature sono eseguite a perfetta regola d'arte. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate tenendo conto degli spessori da saldare. I collegamenti con le tubazioni metalliche sono realizzati con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati. I tratti terminali di collegamento agli apparecchi di erogazione sono dotati di inserti filettati in acciaio e saldamente fissati a parete mediante staffe in modo da assorbire le sollecitazioni derivanti dai terminali stessi. I cambi di direzione e le derivazione sono effettuati unicamente con l'ausilio di pezzi speciali (manicotti, tee, curve, ecc.). L'andamento dei circuiti seguirà i percorsi di progetto riducendo al minimo lo scavalco tra tubazioni.

3.4.6 TUBAZIONI IN POLIETILENE

Sono impiegate tubazioni in polietilene ad alta densità (PE100) per i circuiti di distribuzione acqua interrati all'esterno degli edifici.

Le tubazioni in PE sono fornite con classe di pressione non inferiore a PN12,5 per circuiti idraulici normali e per circuiti idraulici antincendio.

Le tubazioni sono fornite generalmente in rotoli per diametri esterni fino a 110 mm e in barre per diametri esterni superiori.

Le giunzioni delle tubazioni in PE sono eseguite generalmente mediante saldatura di testa per polifusione a piena penetrazione, senza materiale di apporto, utilizzando unicamente gli attrezzi espressamente realizzati dal fornitore delle tubazioni con controllo automatico delle temperature di riscaldamento e dei tempi di esecuzione. Le saldature saranno eseguite a perfetta regola d'arte. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate tenendo conto degli spessori da saldare. Unicamente per le tubazioni di distribuzione acqua le giunzioni possono anche essere realizzare con giunti a compressione. I collegamenti con le

tubazioni metalliche sono realizzati con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati o con giunti a compressione.

Le giunzioni delle tubazioni in PER, PEX non sono generalmente ammesse dovendosi utilizzare spezzoni tagliati a misura. Sono comunque tassativamente vietate giunzioni sotto pavimento. Le giunzioni terminali con valvole, tubazioni o collettori in metallo, sono realizzate con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati o con giunti a compressione.

I bruschi cambi di direzione e le derivazione sono effettuati unicamente con l'ausilio di pezzi speciali (manicotti, tee, curve, ecc.).

3.4.7 TUBAZIONI COMPOSITE IN METALLO E MATERIALE PLASTICO

Le tubazioni sono fornite generalmente in rotoli. Le tubazioni sono fornite con classe di pressione PN16; sarà garantito e certificato secondo le norme DIN un funzionamento continuo per 50 anni alla temperatura di 80°C alla pressione di 10 bar.

Le giunzioni delle tubazioni non sono generalmente ammesse dovendosi utilizzare spezzoni tagliati a misura. Sono comunque tassativamente vietate giunzioni sotto pavimento. Le giunzioni terminali con valvole, tubazioni o collettori in metallo, sono realizzate con pezzi speciali dotati di inserti metallici filettati o con giunti a compressione.

I bruschi cambi di direzione e le derivazione sono effettuati unicamente con l'ausilio di pezzi speciali (manicotti, tee, curve, ecc.).

3.4.8 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER RETI ANTINCENDIO

Le modalità di posa saranno concordate con la Direzione Lavori e risulteranno in tutto conformi alle prescrizioni delle Norme **UNI**. Per le tubazioni interrato la profondità di interrimento sarà conforme alle norme **UNI**. Le condotte saranno segnalate con appositi nastri onde ridurre al minimo pericoli di rottura in caso di esecuzione di scavi successivi.

3.4.9 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER RETI DISTRIBUZIONE ACQUA POTABILE

Per la rete di distribuzione dell'acqua potabile dovrà essere realizzato un flussaggio e disinfezione in conformità alla norma UNI 9182 e alla norma UNI EN 806-4, composto dalle seguenti procedure ed operazioni:

- prelavaggio dell'impianto idricosanitario per l'eliminazione della sporcizia e dei materiali estranei prima che siano posti in opera i rubinetti di erogazione (l'acqua dovrà essere filtrata con filtro meccanico con grado di filtrazione tra 80 e 150 micron);
- lavaggio prolungato ad impianto ultimato, con rubinetterie ed apparecchi sanitari installati, in preparazione all'operazione di disinfezione (la quantità d'acqua da utilizzare durante il flussaggio non sarà inferiore a 20 volte il volume dell'impianto);
- disinfezione mediante immissione nella rete e nei serbatoi, di soluzione di ipoclorito di sodio, conforme alla norma UNI EN 901:2013, nella concentrazione prevista dal produttore, con funzione di efficace battericida, sporicida, fungicida e verocida;

- risciacquo finale con acqua potabile sino a quando il fluido scaricato non assume le caratteristiche chimiche e batteriologiche dell'acqua di alimentazione.

Le modalità operative saranno concordate con la Direzione Lavori e risulteranno in tutto conformi alle prescrizioni delle Norme UNI. Comprenderanno inoltre:

- smaltimento delle soluzioni esauste di disinfettante, in conformità con la regolamentazione locale ed al DLgs 152/06;
- effettuazione delle analisi microbiologiche per comprovare l'esito positivo della disinfezione; le analisi chimico batteriologica dell'acqua, sarà eseguita in conformità al D.L. 31/2001, in modo da ricercare i seguenti parametri: caratteristiche organolettiche, pH, conducibilità, fluoruri, cloruri, nitriti, nitrati, potassio, solfati, sodio, calcio, magnesio, durezza, conta batterica a 37°C.
- documentazione, registrazione e trasmissione al committente, delle procedure di flussaggio e disinfezione eseguite, nonché degli esiti delle analisi microbiologiche; la documentazione sarà parte integrante della dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte, prevista dal D.M. 37/2008.

3.4.10 TUBAZIONI PER RETI DI SCARICO E VENTILAZIONE

La posa delle tubazioni è effettuata, secondo le indicazioni di progetto, in vista, incassata o interrata. La posa incassata è effettuata direttamente sopra i massetti in calcestruzzo e all'interno di tracce ricavate nelle pareti verticali. La posa interrata è realizzata per le tubazioni poste all'esterno degli edifici entro appositi scavi. La profondità di interramento sarà scelta in modo da assicurare una efficace protezione allo schiacciamento.

Le modalità di posa e di esecuzione degli scavi e dei rinterri sono meglio definite nelle modalità di esecuzione delle opere edili.

Per le prescrizioni generali si rimanda a quanto riportato relativamente alle tubazioni per circuiti in pressione. Circa il posizionamento dei supporti si danno le seguenti prescrizioni integrative. Per le colonne verticali la distanza tra due supporti non dovrà essere superiore a 2 m, prevedendo comunque almeno due supporti per piano. Per i collettori orizzontali sospesi la distanza tra due appoggi consecutivi non sarà superiore, se non in casi opportunamente specificati e motivati, ai valori seguenti:

Diametro tubazioni (mm)	Interasse supporti (mm)
fino a 50	600
oltre 50 e fino a 90	700
oltre 90 e fino a 200	1.000
oltre 200	1.500

Saranno messi in opera tutti gli accorgimenti costruttivi utili a ridurre al minimo la trasmissione di rumori e vibrazioni ai locali abitati, accorgimenti da sottoporre e concordare, volta per volta,

con la Direzione Lavori. In determinate situazioni potrà essere richiesto un idoneo isolamento acustico di tratti di tubazioni.

Salvo diversa specificazione la fornitura comprende generalmente anche i componenti accessori per la corretta esecuzione dei lavori e in particolare:

- appoggi e supporti;
- raccordi e i pezzi speciali (curve, riduzioni, unioni a T, ecc.);
- flange, controflange, bulloni e guarnizioni;
- saldature e materiali di consumo.

Nella realizzazione delle tubazioni particolare cura è posta circa:

- la formazione delle pendenze di progetto;
- i dispositivi o gli accorgimenti costruttivi che consentono la libera dilatazione termica soprattutto in corrispondenza dei lunghi tratti rettilinei e degli attraversamenti di muri e solai, in modo da ridurre al minimo le sollecitazioni sulle tubazioni e sulle strutture edilizie; il tutto con una attenzione del tutto particolare trattandosi generalmente di materiali caratterizzati da elevati valori del coefficiente di dilatazione termica;
- la protezione in corrispondenza degli attraversamenti di muri, solai e pavimenti, realizzata con manicotti in sughero o in P.V.C. di spessore adeguato.

La ventilazione primaria è realizzata prolungando le colonne di scarico fino allo sbocco in atmosfera sopra la copertura del fabbricato. Le colonne di ventilazione secondaria sono derivate dalle colonne di scarico al di sotto dello scarico più basso e vengono raccordate alle stesse colonne al di sopra dello scarico più alto.

3.4.11 TUBAZIONI IN P.V.C. E POLIPROPILENE

Sono utilizzate, secondo quanto riportato nel progetto esecutivo, tubazioni in P.V.C. plastificato e/o in polipropilene. Sono impiegati unicamente materiali unificati e conformi alle Norme **UNI** o corrispondenti norme internazionali e certificati dall'**IIP**.

Le tubazioni sono fornite con innesti a bicchiere. Le giunzioni sono eseguite per incollaggio o a pressione mediante anello elastomerico di tenuta. Le giunzioni per incollaggio sono limitate alle tubazioni di ventilazione e esalazione. Le superfici da collegare saranno accuratamente pulite e preparate. La realizzazione di innesti, derivazioni, curve, riduzioni, ecc. è effettuata utilizzando unicamente pezzi speciali, escludendo qualsiasi intervento diretto sulle tubazioni.

3.4.12 TUBAZIONI IN POLIETILENE

Saranno utilizzate, secondo quanto riportato nel progetto esecutivo, tubazioni in polietilene duro a bassa pressione (PEH). Sono impiegati unicamente materiali unificati e conformi alle Norme **UNI** o corrispondenti norme internazionali e certificati dall'**IIP**.

Le tubazioni in polietilene sono fornite generalmente con estremità lisce predisposte per la saldatura di testa. Le giunzioni prefabbricate fuori opera sono eseguite mediante saldatura di testa per polifusione a piena penetrazione, senza materiale di apporto, utilizzando unicamente

gli attrezzi espressamente realizzati dal fornitore delle tubazioni con controllo automatico delle temperature di riscaldamento e dei tempi di esecuzione. Le giunzioni in opera saranno eseguite, a seconda delle condizioni di posa e delle caratteristiche richieste ai giunti, con manicotti elettrici, manicotti a innesto, flange, ecc. Le superfici da saldare saranno accuratamente pulite e preparate. La realizzazione di innesti, derivazioni, curve, riduzioni, ecc. è effettuata utilizzando unicamente pezzi speciali, escludendo qualsiasi intervento diretto sulle tubazioni.

3.5 VERNICIATURE E PROTEZIONI SUPERFICIALI

Alle tubazioni, ai supporti e ai manufatti in ferro nero, viene applicata una doppia mano di vernice antiruggine, previa adeguata preparazione del fondo. La prima mano sarà applicata all'arrivo dei materiali in cantiere (direttamente sulle barre di tubazioni, sugli spezzoni di profilati, sui pezzi speciali, ecc.); la seconda mano sarà applicata in opera, previa ripresa della prima mano in corrispondenza delle saldature.

Le tubazioni, i supporti e i manufatti non coibentati saranno successivamente verniciati con doppia mano finale a base di smalto oleosintetico di colore a scelta della Direzione Lavori.

Nella realizzazione della verniciatura particolare cura deve essere posta circa:

- la preparazione e pulizia delle superfici da trattare in modo da realizzare un buon ancoraggio per le vernici;
- la asportazione di qualsiasi traccia di grasso o olio;
- la applicazione delle mani successive alla prima, che sarà fatta solo a avvenuto indurimento della mano precedentemente applicata;
- la temperatura e l'umidità ambientale che dovrà risultare compatibile con i prodotti applicati, in particolare l'applicazione sarà sospesa in caso di condizioni ambientali non idonee (temperatura inferiore a 5 °C e umidità relativa superiore a 80%).

Al termine dei lavori le verniciature saranno sottoposte a collaudo per la verifica degli spessori finali, della aderenza e dell'uniformità delle superfici.

Le tubazioni metalliche interrate saranno fornite protette con rivestimento a base di vernice bituminosa e fasciatura con feltro in lana di vetro. Il rivestimento dovrà essere ripreso in corrispondenza delle saldature.

3.6 ORGANI DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE

Tutti gli organi di intercettazione, regolazione e sicurezza, salvo diversa specificazione, hanno diametro nominale non inferiore al diametro interno della tubazione su cui sono inseriti; saranno inoltre dotati di targhetta con indicazione del circuito di appartenenza. Le classi di pressione, salvo ove diversamente specificato, sono generalmente le stesse indicate per le tubazioni costituenti i rispettivi circuiti. Installazioni diverse da quelle di seguito specificate saranno espressamente indicate sui disegni di progetto.

Si distinguono i seguenti tipi:

VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Per diametri fino a 2+½" sono utilizzate valvole a sfera in bronzo con estremità filettate; per diametri superiori saranno utilizzate saracinesche in ghisa con estremità flangiate UNI per temperatura massima di esercizio fino a 120°C e pressione nominale PN16. Per valvolame a servizio di reti gas saranno di tipo omologato.

VALVOLE DI RITEGNO

Per i circuiti sanitari sono utilizzate valvole a clapet o a disco tipo "Europa". Per i circuiti di riscaldamento sono utilizzate valvole di ritegno a disco.

VALVOLE DI REGOLAZIONE E TARATURA

Per le funzioni manuali di regolazione della portata nei circuiti sono utilizzate valvole a flusso avviato in ghisa con estremità flangiate UNI per temperatura massima di esercizio fino a 120°C e pressione nominale PN16. Per valvolame a servizio di reti gas saranno di tipo omologato. Per la taratura dei circuiti termici sono utilizzate valvole di taratura in bronzo con estremità filettate (per diametri fino a 2+1/2") e flangiate (per diametri superiori a 2+1/2").

VALVOLE DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

Secondo gli utilizzi sono a due, tre o quattro vie, sempre miscelatrici e con motorizzazione elettromeccanica. Potranno essere in bronzo o ghisa con estremità filettate o flangiate UNI. Il diametro sarà determinato tramite calcolo idraulico. La caratteristica di regolazione, con esclusione delle valvole a due posizioni (tutto-niente), sarà equipercentuale.

VALVOLE DI BY-PASS

Saranno del tipo differenziale auto azionata con corpo in ottone ed estremità filettate per funzionamento con temperatura massima fino a 110°C e pressione nominale pari a 10 bar.

DETENTORE IN BRONZO/OTTONE

Saranno con corpo in bronzo o ottone e otturatore in ottone con attacchi filettati per funzionamento con temperatura massima fino a 110°C e pressione nominale pari a 10 bar.

VALVOLA TERMOSTATICA

Saranno con corpo in bronzo o ottone e otturatore in ottone con attacchi per funzionamento con temperatura massima fino a 110°C e pressione nominale pari a 10 bar con campo di regolazione da 6°C a 30°C.

VALVOLA DI SICUREZZA A MEMBRANA OMOLOGATA PER ACQUA

Saranno con corpo e sede in ottone, membrana in materiale sintetico e molla di contrasto in acciaio inox, valvola a taratura fissa, omologata e completa di certificato di qualificazione INAIL

(ex I.S.P.E.S.L.) da allegare anche alla documentazione finale "as built", con comando manuale di prova scarico a volantino zigrinato in materiale plastico e possibilità di rimozione del coperchio, senza modifica del valore di taratura. Temperatura massima di esercizio pari a 110°C e pressione nominale di scarico secondo necessità.

FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITÀ

Filtro obliquo a " Y " con corpo in bronzo o ghisa, tappo in bronzo o ottone stampato o ghisa e cestello filtrante estraibile di forma cilindrica in acciaio inox AISI 304. Esecuzione con attacchi filettato o flangiati. Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio da -10 a +150 °C e pressione massima di esercizio pari a 16 bar.

GIUNTO COMPENSATORE DI DILATAZIONE ASSIALE

Giunto assiale compensatore di dilatazione in acciaio, del tipo a soffietto con rivestimento interno in acciaio inossidabile AISI 321, omologato PED 97/23/CE; in esecuzione con attacchi del tipo a saldare di testa o attacchi flangiati a norma completi di controflangie, guarnizioni e bulloni (secondo quanto richiesto e/o necessario). Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio 20°C (16 bar) - 300 °C (10 bar), pressione nominale di esercizio pari a PN10/16.

GIUNTO COMPENSATORE ANTIVIBRANTE IN GOMMA

Giunto compensatore in gomma adatto per collegamenti elastici delle tubazioni per l'assorbimento di tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni, ecc., del tipo a canotto ad ondulazione sferica, di buona elasticità con rinforzo in nylon. Estremità del canotto munite di due collari in gomma, con flange di estremità (complete di controflangie, guarnizioni e bulloni) ruotabili di acciaio adatte per viti passanti, oppure attacchi filettati di ghisa malleabile completi di giunti a tre pezzi (secondo quanto richiesto e/o necessario). Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio 90 °C, pressione nominale di esercizio 10/16 bar .

RACCORDO FLESSIBILE CORAZZATO

Raccordo flessibile corazzato per tubazioni, per assorbimento di tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni, ecc., realizzato con tubo a spira parallela stretta in acciaio inox AISI 316, una o più (secondo la pressione di esercizio) trecce esterne di rivestimento con fili intrecciati in acciaio inox AISI 316, attacchi maschio fissi filettati con giunti a tre pezzi e femmina girevole dall'altro, oppure flangiati completi di controflangie, bulloni e guarnizioni (secondo quanto richiesto e/o necessario). Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio: 80 °C, pressione massima di esercizio: 10/16/25 bar (secondo quanto richiesto e/o necessario).

VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA

Vaso di espansione del tipo a membrana fissa (fino a 500 litri) o intercambiabile (oltre 500 litri), in lamiera di acciaio saldata, cilindrico; equipaggiato con membrana in gomma speciale

anticalore e precaricato con gas inerte (azoto), alla pressione necessaria. Rifinitura esterna con verniciatura a polveri epossidiche. Targhetta esterna indicatrice con le caratteristiche tecniche del vaso. Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio 99 °C, pressione massima di esercizio 8 bar ad uso climatizzazione e 10 bar ad uso acqua sanitaria.

COLLETTORE MODULARE SEMPLICE

Collettore del tipo modulare semplice, componibile, con corpo in ottone fuso-stampato e avente attacchi di testa filettati femmina da 3/4" fino a 2" e attacchi laterali filettati maschio, secondo necessità; in alternativa e a pari prezzo saranno accettati collettori in ottone o rame, monoblocco, non componibili; corredato di valvole di sfogo aria/scarico. Dove espressamente richiesto e/o specificato (negli elaborati di progetto) coibentazione termica in gusci preformati di polistirolo forniti dalla stessa casa costruttrice del collettore.

COLLETTORI (COPPIA) COMPLANARI ACCOPPIATI

Coppia di collettori del tipo complanare componibile, con corpo in ottone fuso-stampato monoblocco (bilaterale o monolaterale) a diramazioni passanti e avente attacchi di testa filettati femmina da 3/4" - 1" con attacchi laterali (da un solo lato o da entrambi, secondo necessità) filettati maschio da 3/8" o 1/2", secondo quanto richiesto e/o necessario; corredati di valvole di sfogo aria/scarico e rivestimento termico in gusci di polistirene stampato o altro sistema equivalente.

CASSETTA DI CONTENIMENTO A MURARE CON COPERCHIO VERNICIATO PER COLLETTORI

Cassetta di contenimento per collettori e relative intercettazioni, di tipo ispezionabile per installazione incassata entro muratura, realizzata in materiale plastico oppure in lamiera di acciaio zincato di spessore non inferiore a 10/10 mm, con telaio aperto per l'ingresso e l'uscita delle tubazioni; coperchio areato di ispezione anteriore apribile con apposito attrezzo o chiavi; verniciatura del coperchio in tinta a scelta della D.L.

SEPARATORE DI ARIA

Separatore di microbolle ed impurità costituito da corpo cilindrico in acciaio verniciato con polveri epossidiche, o smaltato, con riempimento interno con elementi "spirotube" formati da tubo con saldata "setolatura" in filo di rame. Il tutto sarà provvisto di:

- valvola automatica di sfiato dell'aria alla sommità;
- valvola manuale di sfogo d'aria rapido per il caricamento e lo spurgo iniziale;
- valvola a sfera di fondo per lo scarico delle impurità raccolte;
- attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi, oppure flangiati completi di controflangie, bulloni e guarnizioni, oppure a saldare (secondo quanto richiesto e/o necessario) per il collegamento alle tubazioni. Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio 110 °C, pressione nominale di esercizio 10 bar.

SEPARATORE DISACCOPIATORE IDRAULICO

Separatore idraulico realizzato in acciaio saldato e verniciato con polveri epossidiche; attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi oppure flangiati completi di guarnizioni, controflangie e bulloni (secondo quanto richiesto e/o necessario) e completo di valvola per lo sfogo dell'aria e di valvola o rubinetto di scarico. Caratteristiche di funzionamento: temperatura di esercizio: 0...120 °C, pressione nominale di esercizio 10 bar.

GRUPPO MONOBLOCCO AUTOMATICO DI RIEMPIMENTO

Gruppo di riempimento automatico monoblocco con corpo, coperchio ed otturatore in ottone stampato, guarnizioni di tenuta in NBR, attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi e costituito da: riduttore di pressione regolabile ad otturatore e membrana con molla di contrasto in acciaio inox, dispositivo di ritegno, filtro in entrata in bronzo sinterizzato e manometro a molla Bourdon (scala 0-6 bar); rubinetto di intercettazione manuale a monte del filtro, per l'apertura e/o chiusura dell'alimentazione dell'impianto; diametro del tubo ½" o ¾". Caratteristiche di funzionamento: temperatura massima di esercizio 70 °C, pressione massima d'esercizio a monte 16 bar, pressione ridotta regolabile: 0,3-4 bar.

DISCONNETTORE IDRAULICO A ZONE DI PRESSIONE DIFFERENTI, NON CONTROLLABILE

Disconnettore idraulico a doppio ritegno, a zone di pressione differenti, non controllabile, con corpo e sedi in bronzo o lega antidezincificante e attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi; molla di contrasto e viti in acciaio inox, a doppia valvola di ritegno in robusto materiale termoplastico, con camera centrale munita di orifizio di scarico, membrana e tenute O-ring in NBR, filtro in acciaio inox, imbuto per scarico visibile. Dispositivo per impedire ritorni/retrocontaminazioni nella rete idrica a monte dell'apparecchio. Per le utenze dove per legge o comunque sia indispensabile evitare qualsiasi tipo di retrocontaminazione del fluido, l'installazione dell'apparecchio deve essere eseguita in prossimità della zona a rischio. Caratteristiche tecniche e di funzionamento: pressione massima di esercizio 10 bar, temperatura massima di esercizio 65 °C.

STABILIZZATORE REGOLATORE DI FLUSSO (AUTOFLOW)

Stabilizzatore regolatore di flusso (Autoflow), costituito da corpo in ottone con attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi per diametri da 1/2" a 2" oppure in ghisa con attacchi a flange (o da stringere fra flange) completi di controflangie, bulloni e guarnizioni per diametri superiori e adatto a contenere uno o più pistoni (otturatori) profilati in materiale antiusura (ottone e acciaio inox) con molle pretarate in acciaio inox o in polimero ad alta resistenza. Ogni apparecchio sarà corredato di certificato della casa costruttrice attestante la portata nominale, la quale dovrà comunque essere facilmente desumibile anche direttamente dall'apparecchio, per evitare errori o scambi di montaggio. Caratteristiche di funzionamento:

- pressione massima di esercizio: 16 bar
- temperatura massima di esercizio: 110 °C
- portata nominale: secondo necessità (tolleranza di +/- 5%);
- campo di pressione differenziale: almeno compreso fra 14 e 200 kPa.

MODALITA' DI POSA

Il valvolame dovrà essere installato secondo le modalità e con la dotazione degli accessori indicati dal fornitore, in particolare si riportano alcune indicazioni specifiche non esaustive:

- qualora il diametro delle valvole del componente utilizzato sia diverso da quello della tubazione o dell'attacco dell'apparecchiatura collegata, dovrà essere usato un tratto di raccordo di tubazione tronco-conico di conicità non superiore a 15°;
- il valvolame (o simile) flangiato verrà sempre fornito corredato di controflange, bulloni e guarnizioni; la bulloneria sarà generalmente, salvo specifiche indicazioni diverse, in acciaio zincato (inox per valvolame e/o tubazioni inox);
- il valvolame (o simile) di tipo “wafer”, cioè da montare fra flange, dovrà essere di tipo “LUG”, ovvero tale da poter smontare, una volta chiusa la valvola, il componente intercettato, sia a monte che a valle;
- dovrà essere accuratamente evitato e non sarà accettato che le tubazioni collegate alle valvole gravino con il proprio peso sulle valvole stesse, quindi le tubazioni in questione dovranno essere adeguatamente supportate in modo indipendente dal valvolame;
- in caso di possibilità di gocciolamenti sopra il valvolame di tubazioni coibentate (ad esempio montate all'aperto), le valvole dovranno avere il volantino o la leva di manovra posizionati in modo tale che in corrispondenza di essi non si infiltri acqua entro la coibentazione (ad esempio il montaggio potrà avvenire con la leva o il volantino posizionati lateralmente o, se ciò comporta problemi di manovrabilità, inferiormente);
- sui collettori le valvole dovranno essere installate in modo ordinato, con tutti gli assi di manovra allineati; lo stesso dicasi nel caso di valvole su una stessa macchina o su macchine eguali;
- le valvole servocomandate dovranno essere montate in posizione tale che non vi sia rischio di gocciolamenti sopra il servocomando o i collegamenti elettrici.

3.7 CANALIZZAZIONI DI DISTRIBUZIONE ARIA A BASSA PRESSIONE (< 900 PA)

I canali, le curve, i giunti, i rinforzi, dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1505:2000. La classe di tenuta secondo UNI EN 1507:2008 sarà la B-2.: perdite massime di 0,8 l/s per m² alla pressione massima positiva di 1000 Pa. e 0,5 l/s per m² alla pressione minima negativa di 500 Pa. A tali pressioni le condotte dovranno resistere senza deformazioni apprezzabili. Il rispetto della classe di tenuta “B”, sarà ottenuto sigillando con apposito mastice o simile tutte le giunzioni delle lamiere, sia quelle longitudinali (lungo le aggraffature) che quelle fra un tronco e l'altro (in corrispondenza di baionette o flange) o fra canale e serrande o altri componenti. Dovranno essere accuratamente sigillati anche i collegamenti eventuali con canali flessibili ed i collegamenti con i terminali (bocchette, griglie, diffusori, ecc.). I canali dovranno essere in grado di resistere, senza deformazioni apprezzabili, a pressioni di 1700 Pa e depressioni di 750 Pa.

Le canalizzazioni hanno sezione circolare quadrata o rettangolare con rapporto tra lato maggiore e lato minore normalmente non superiore a 2, salvo casi particolari e per sviluppi lineare di modesta entità.

I canali sono costruiti con lamiera di acciaio zincata a caldo a forte aderenza e di prima qualità, con una consistenza di zincatura non inferiore a 215 g/m². Gli spessori di lamiera da adottare sono correlati alla dimensione del lato maggiore e/o del diametro secondo la tabella seguente. La tabella riporta anche i pesi unitari convenzionali da adottare per la contabilizzazione e che tengono conto dell'incremento per sfridi, supporti, pezzi speciali.

A) CANALI A FORMA RETTANGOLARE

Lato maggiore (mm)	Spessore (mm)	Peso teorico (kg/ m ²)	Incremento Pezzi speciali (%)	Peso convenzionale (kg/ m ²)
fino a 450	0,6	5,1	30	6,6
oltre 450 fino a 750	0,8	6,7	30	8,7
oltre 750 fino a 1.200	1,0	8,2	30	10,7
oltre 1.200 fino a 2.000	1,2	9,8	30	12,7
oltre 2.000	1,5	12,0	30	15,6

B) CANALI A FORMA CIRCOLARE

Diametro (mm)	Spessore (mm)	Peso teorico (kg/ m ²)	incremento % Pezzi speciali (kg/ m ²)	Peso convenzionale (kg/ m ²)
fino a 200	0,6	5,1	20	6,1
oltre 200 fino a 600	0,8	6,7	20	8,0
oltre 600 fino a 1.200	1,0	8,2	20	9,8
oltre 1.200 fino a 1.800	1,2	9,8	20	11,8
oltre 1.800	1,5	12,0	20	14,4

I tronchi di canali sono costruiti con nervature di rinforzo nel senso longitudinale che possono essere formate da aggraffature angolari su uno o più angoli a seconda delle dimensioni dei canali. Per i canali aventi un lato con dimensione superiore a 500 mm è realizzato un irrigidimento supplementare per prevenire effetti sonori o inneschi di risonanza, ottenuto ad esempio con croce di S. Andrea ricavata per stampaggio. Per i canali aventi un lato con dimensione superiore a 800 mm e comunque per i canali con pressione di lavoro superiore a 500 Pa gli irrigidimenti sono estesi anche al lato minore, qualunque sia la sua dimensione. Per canali con dimensioni superiori gli irrigidimenti sono realizzati con angolari fissati alla faccia esterna del canale. Per canali con lato minore superiore a 1.500 mm tra la parte superiore e il fondo sono installati rinforzi interni, costituiti da tubo zincato diametro 1" e piastre di ancoraggio, con un passo non superiore a 1 m.

Le giunzioni tra i tronchi sono realizzate con giunti a cartella o a baionetta. Le cartelle e le guide delle baionette sono di tipo riportato, è esclusa la realizzazione per piegatura del canale stesso. Le cartelle hanno spessore non inferiore allo spessore della lamiera del canale, dimensione trasversale pari a 25 mm per spessori di lamiera fino a 0,9 mm e pari a 40 mm per spessori superiori.

Le variazioni di sezione, sia di forma che di superficie, sono eseguite con angoli di raccordo non superiori a 10° quando la variazione interessa le quattro pareti del canale, 20° quando la variazione interessa tre pareti, 30° quando interessa meno di tre pareti.

Per qualsiasi variazione di direzione dei canali si realizzano all'interno degli stessi appositi deflettori il cui numero N è determinato dalla seguente relazione: $N=6B/A$, dove A rappresenta la misura del lato del canale perpendicolare al piano dei deflettori e B il lato del canale parallelo al piano dei deflettori. Le alette sono costruite a doppia parete di lamiera.

Le derivazioni sono realizzate normalmente a invito (a becco di flauto) per ridurre la turbolenza a valle della derivazione.

Le canalizzazioni sono sostenute tramite supporti e ancoraggi posizionati a distanza adeguata in modo da evitare frecce eccessive. Le sospensioni dei canali orizzontali sono realizzate con tiranti dotati di testa a vite regolabile. Le sospensioni dei canali verticali sono realizzate con profilati metallici. È escluso il fissaggio dei supporti ai canali mediante saldatura. L'ancoraggio dei supporti alle strutture è realizzato tramite piastre di appoggio metalliche. Nel caso di strutture murarie le piastre sono fissate tramite tasselli ad espansione o direttamente incassate; nel caso di strutture metalliche sono fissate tramite unioni filettate o saldatura. Particolare attenzione è posta per la corretta esecuzione dei punti fissi e dei supporti scorrevoli. I supporti sono adeguatamente isolati in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture edilizie.

I supporti e i manufatti in ferro nero sono verniciati con doppia mano di vernice antiruggine e successiva doppia mano di smalto oleosintetico di colore a scelta della Direzione Lavori.

3.8 CANALIZZAZIONI FLESSIBILI CIRCOLARI

Saranno utilizzati esclusivamente per il collegamento di unità terminali alle canalizzazioni rigide. E' ammesso l'impiego di canali flessibili dei tipi seguenti:

- canale flessibile realizzato da doppio strato di tessuto in materiale plastico rinforzato con fibra di vetro, irrigidito da una spirale di acciaio armonico avvolta tra i due strati di tessuto. Il condotto dovrà avere classe di reazione al fuoco non superiore a 1, secondo il D.M.I. 26/06/84 e successive modifiche/integrazioni secondo D.M. 03/09/2001. Il canale dovrà avere superficie interna liscia. L'eventuale isolamento termico andrà applicato all'esterno;
- canale flessibile realizzato con un nastro di alluminio o di acciaio inossidabile avvolto elicoidalmente;
- canale flessibile preisolato e silenziato realizzato in alluminio microforato con foglio di politene di protezione adatto anche per uso alimentare, irrigidito da una spirale di acciaio

armonico, con materassino isolante esterno in fibra di vetro e involucro finale di protezione realizzato con film di alluminio/carta kraft.

Le giunzioni elicoidali saranno tali da garantire tenuta all'aria e flessibilità. L'eventuale isolamento termico andrà applicato all'esterno. I canali dovranno essere incombustibili in classe 0 di reazione al fuoco secondo il D.M.I. 26/6/84 e successive modifiche/integrazioni secondo D.M. 03/09/2001. In ogni caso i canali dovranno resistere, senza fughe né deformazioni permanenti, a pressioni e depressioni di almeno 2 kPa (200 mm c.a.), essere a perfetta tenuta, leggeri, robusti, di elevatissima flessibilità e adattabilità ed aventi classe di reazione al fuoco non superiore a 1, secondo il D.M.I. 26/6/84 e successive modifiche/integrazioni secondo D.M. 03/09/2001.

Tutti i raccordi e le giunzioni dei condotti flessibili fra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite, montato con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta. Dovranno essere accuratamente sigillati anche i punti di collegamento a terminali (collari di diffusori, bocchette, griglie, ecc.) o ad altri componenti (serrande, regolatori, ecc.).

Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale e simile) verrà utilizzato un raccordo tronco-conico rigido, in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

Solo se espressamente richiesto, in particolari casi, i canali flessibili saranno costruiti in lamierino di acciaio inox (AISI 304 o 316, secondo quanto richiesto e/o necessario), corrugato. Le giunzioni e le altre caratteristiche saranno come sopra detto.

All'interno delle centrali e sottocentrali e lungo i percorsi delle canalizzazioni (tranne che per canali a vista entro locali climatizzati), ogni 10 metri dovranno essere poste sui canali frecce adesive di lunghezza 30 cm indicanti il senso di percorrenza dell'aria, con colori diversi e con le indicazioni scritte "mandata", "presa A.E"., ecc.. In ogni caso non sono ammesse scritture a mano con pennarelli o simili.

3.9 CONDOTTI FLESSIBILI CIRCOLARI MICROFORATI E ISOLATI PER ATTENUAZIONE ACUSTICA

I canali flessibili a sezione circolare dovranno essere costituiti da un doppio laminato in alluminio microforato rinforzato da un film di poliestere e struttura a spirale in filo d'acciaio armonico rivestito in PVC. A sua volta il condotto dovrà essere rivestito con materassino isolante fonoassorbente in lana di vetro di 25mm spessore e densità di 16/18 kg/m³, protetto esternamente da manicotto con funzione di barriera al vapore anch'esso realizzato in laminato di alluminio rinforzato da un reticolo in fibra di vetro e polistirene.

Φ [mm]	ATTENUAZIONE ACUSTICA (dB)					
82	16	25	34	39	30	20
102	9	19	32	37	27	18
127	12	20	21	25	27	17
160	16	21	21	27	19	14
203	7	14	16	19	14	12
254	13	14	14	13	10	10
315	10	11	10	11	9	7
457	10	9	7	7	6	7
508	7	8	8	9	6	7
Frequenza [Hz]	125	25	500	100	200	400
			0	0	0	0

Le connessioni ai collari verranno realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettanti.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso. Provvisto di omologazione alla classe 1-0 di reazione al fuoco.

L'appaltatore dovrà fornirne certificato di omologazione rilasciato da Istituto Giordano o equivalente. I condotti dovranno essere omologati dal ministero dell'interno secondo il DM. 26.06.84 e DM 03.09.01.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

3.10 ISOLAMENTO TERMICO CANALI CON LASTRE ELASTOMERICHE

L'isolamento termico sarà eseguito esternamente al canale mediante lastre flessibili di materiale elastomerico a cellula chiusa.

Il materiale isolante sarà non igroscopico, imputrescibile chimicamente inerte con conducibilità termica pari a 0,034 W /mK a 0 °C e 0,038 a 40°C.

Le lastre verranno incollate alle superfici e quindi sigillate in corrispondenza delle giunzioni tramite apposito collante così da ripristinare la barriera vapore. L'esecuzione dell'isolamento

dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice dell'isolamento. L'isolamento dei canali in vista sarà rifinito esternamente con fogli di lamierino di alluminio dello spessore di 6/10.

L'isolante dovrà avere caratteristiche ignifughe ed essere fornito unitamente a certificazione che ne provi l'appartenenza alla classe A2.s1.d0 di reazione al fuoco, secondo omologazione Ministeriale (copia del certificato di omologazione alla suddetta classe rilasciato da Istituto Giordano o equivalente).

Lo spessore dell'isolamento, dovrà essere non inferiore ai valori indicati in tabella (D.P.R. 412/93) -colonna da 20 a 39 mm- utilizzando gli spessori commerciali disponibili appena superiori. Per materiali la cui conduttività non è riportata, lo spessore minimo sarà ricavato mediante interpolazione.

Lo spessore indicato in tabella andrà moltiplicato per 0,5 o 0,3 se i canali correranno all'interno dell'involucro isolato dell'edificio o se all'interno di ambienti riscaldati.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

3.11 ISOLAMENTO FONOASSORBENTE CANALI

L'isolamento fonoassorbente sarà eseguito internamente al canale mediante lastre flessibili di fibre di polistirene.

Il materiale isolante sarà non igroscopico, imputrescibile chimicamente inerte con conducibilità termica inferiore a 0,037W /mK a 40 °C.

Intervallo di temperature d'applicazione da -40 a + 110 °C e densità 40 kg/m³.

Coefficienti di assorbimento acustico α riferito a m² 1 di rivestimento, spessore 25 mm :

125 Hz	:	α	\geq	0,24
250 Hz	:	"	\geq	0,52
500 Hz	:	"	\geq	0,81
1000 Hz	:	"	\geq	0,92
2000 Hz	:	"	\geq	0,86
4000 Hz	:	"	\geq	0,86

Le lastre verranno incollate alle superfici e quindi sigillate in corrispondenza delle giunzioni tramite apposito collante. L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice dell'isolamento.

L'isolante dovrà avere caratteristiche ignifughe ed essere fornito unitamente a certificazione che ne provi l'appartenenza alla classe 1 di reazione al fuoco, secondo omologazione Ministeriale (copia del certificato di omologazione alla suddetta classe rilasciato da Istituto Giordano o equivalente).

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

3.12 SERRANDE DI TARATURA E TAGLIAFUOCO

Le serrande di taratura sono del tipo ad alette multiple, costruite in lamiera di acciaio zincata, azionabili dall'esterno mediante levismi con comando manuale e/o con servocomando elettrico.

Per il mantenimento delle compartimentazioni antincendio, sono installate serrande tagliafuoco, atte a garantire, in caso d'incendio, l'arresto automatico del flusso d'aria ed evitare la propagazione del fuoco e del fumo da un compartimento antincendio all'altro attraverso le condotte. Su di esse dovrà essere possibile intervenire manualmente dall'esterno unicamente per il riarmo e/o per estrarre agevolmente il disgiuntore termico. Si precisa che, una volta azionata la chiusura, ogni serranda dovrà potersi riaprire unicamente agendo manualmente sulla parte mobile della stessa tramite l'apposito congegno meccanico (leva, ecc.) in dotazione.

Tutte le serrande sono tarate in modo da garantire l'intervento quando la temperatura dell'aria nella condotta raggiunga i 70°C. Ogni serranda è dotata di microinterruttore, collegato elettricamente al motore del ventilatore alimentante la relativa condotta, che, all'atto della chiusura della serranda, ne consenta l'arresto e permetta di azionare una segnalazione ottica e/o acustica che evidenzii lo stato di chiusura della serranda stessa.

3.13 DIFFUSORI

I terminali di immissione ed estrazione sono costituiti da diffusori circolari e/o bocchette, secondo quanto indicato nel progetto esecutivo.

I diffusori (circolari, rettangolari e quadrati) sono montati in prossimità del soffitto o controsoffitto, fissando gli appositi canotti dei canali adduttori entro il collo dei diffusori stessi.

Ogni diffusore è dotato di equalizzatore del flusso d'aria ad alette fisse, serranda di taratura a farfalla e serranda captatrice a bandiera con comando manuale dall'esterno.

I diffusori lineari sono montati in prossimità del soffitto o controsoffitto, fissando gli appositi canotti dei canali adduttori entro il corpo dei diffusori stessi. Ogni diffusore è dotato di alette laterali di fissaggio, chiusure laterali in alluminio, una o più feritoie posizionate verso il basso e contenenti ciascuna l'apposito deviatore di flusso (deflettore) orientabile manualmente e griglia di equalizzazione con serranda di taratura.

I diffusori a lancio profondo sono costituiti da ugelli a profilo esterno conico in lamiera di alluminio o acciaio collegato a corpo snodabile nello stesso materiale dell'ugello montati in prossimità del soffitto o controsoffitto, fissando gli appositi canotti dei canali adduttori entro il corpo dei diffusori stessi. Ogni ugello dovrà essere orientabile manualmente in verticale e in orizzontale e all'atto della posa in opera, così da adeguare la direzione del getto alla geometria dell'ambiente di installazione e sarà dotato di anello di montaggio e raccordo di collegamento in lamiera di acciaio zincata (adatto, se necessario, a montaggio su canale circolare), serranda di taratura circolare a scorrimento (o sistema equivalente) comandabile facilmente dall'esterno.

Le bocchette di mandata e ripresa aria sono installate a parete in prossimità del soffitto, direttamente collegate al canale. Ogni bocchetta è dotata di doppio ordine di alette orientabili, serranda di regolazione, telaio assemblato ed eventuale controtelaio.

Le griglie per aspirazione e ripresa aria di forma quadrata o rettangolare sono direttamente collegate al canale. Ogni griglia è dotata di cornice perimetrale, alette fisse orizzontali nello stesso materiale della cornice a profilo antiluce e antipioggia con passo da definire, controtelaio per installazione su muratura e serranda di taratura ad alette contrapposte.

Le griglie di transito sono installate su porte o direttamente su pareti. Ogni griglia è dotata di telaio e cornice perimetrale in materiale e forma da definire, alette orizzontali fisse a profilo antiluce, controcornice a cannocchiale.

Le griglie di presa aria esterna ed espulsione sono costituite essenzialmente da telaio e controtelaio in materiale e forma da definire, alette fisse inclinate a profilo aerodinamico, antiluce e antipioggia, rete antivolatile posteriore. Le griglie, quando usate per aspirazione, sono dimensionate per una velocità fontale non superiore a 1,5 m/s (salvo specifiche indicazioni diverse) e comunque tale da dare una perdita di carico non superiore a 20 Pa.

Salvo specifiche indicazioni diverse, la profondità (spessore) della griglia, sarà di circa 300 mm, ed il passo delle alette dovrà essere di circa 150 mm. Con tale geometria, l'attenuazione acustica dovrà garantire i seguenti valori minimi:

(Hz)	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
(dB)	5	5	8	9	12	14	12	12

Se espressamente richiesto e/o necessario, la griglia dovrà essere doppia, cioè formata da due griglie da 300 mm accostate di "retro", così da ottenere delle alette "a dente di sega" (ed in tal caso l'attenuazione acustica minima dovrà essere all'incirca doppia dei valori su esposti).

Il RAL richiesto è 9016.

3.14 SILENZIATORI

Silenziatore da canale per impianti di trasporto aria, sezione rettangolare o circolare con setti fonoassorbenti, realizzato in lamiera, spessore minimo 1 mm, setti acustici interni (eventuale ogiva per canali circolari) in numero variabile regolarmente spaziat, disposti in senso longitudinale, realizzati in lamiera zincata forata o rete zincata a maglia fitta con una cornice perimetrale in lamiera zincata e da un inserto fonoassorbente in lana minerale con densità non inferiore a 60 kg/m^3 protetta esternamente contro lo sfaldamento da un rivestimento di velovetro resistente a velocità dell'aria fino a 20 m/s , imputrescibile e impregnato contro l'umidità, ed ulteriormente protetta da una membrana in polimero plastico (clean flow), posto in opera completo di flange di collegamento. Avente le seguenti caratteristiche:

- temperatura massima di esercizio: 100°C ;
- attenuazione acustica propria (perdita per misurazione statica) minima, per banda di ottava (per silenziatori rettangolari):

L(mm)	(Hz)	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
1000	(dB)	5	8	13	15	18	18	14	12
1500	(dB)	7	12	16	28	27	27	22	18
2000	(dB)	9	15	22	28	34	34	26	22

- attenuazione acustica propria (perdita per misurazione statica) minima, per banda di ottava (per silenziatori circolari):

L(mm)	(Hz)	63	125	250	500	1K	2K	4K
1,5/2D senza ogiva	(dB)	2	5	10	14	14	11	8
1,5/2D con ogiva	(dB)	6	9	14	22	22	17	15

Tali prestazioni dovranno essere rese con una perdita di carico, valutata alla portata di esercizio, non superiore a 20 Pa e dovranno intendersi come requisito minimo.

3.15 SILENZIATORI A SETTI PER INSTALLAZIONE A CANALE

Il silenziatore sarà essenzialmente costituito da un cassone metallico contenente vari setti di materiale fono-assorbente ignifugo.

La carcassa sarà in acciaio zincato, spessore minimo 1 mm, con flange ad angolare preforate.

I setti dovranno essere realizzati in lana minerale con densità non inferiore a 60 kg/m^3 , incombustibile, con rivestimento antierosione in fibra di vetro fino a velocità dell'aria di 20 m/s ; i setti saranno completi di lamiera stirata di protezione.

Sia la lana minerale che la lana minerale di rivestimento avranno un comportamento inerte rispetto alla proliferazione di funghi e batteri.

Le misure dei setti ed i passaggi dell'aria tra un setto e l'altro dovranno essere tali da garantire le attenuazioni sonore necessarie, senza provocare elevate perdite di carico e/o rumore proprio autogenerato dal silenziatore stesso.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

3.16 COIBENTAZIONI

Le coibentazioni hanno lo scopo principale di ridurre le dispersioni termiche delle canalizzazioni convoglianti fluidi caldi o refrigerati verso l'ambiente esterno. In particolari casi (canne fumarie, scarichi di motori a combustione interna, ecc.) hanno anche lo scopo di ridurre la temperatura di superfici eccessivamente calde, evitando pericoli al personale e riducendo i pericoli di incendio.

Per le tubazioni convoglianti acqua alla temperatura di falda o di acquedotto le coibentazioni hanno lo scopo principale di ridurre al minimo la condensazione superficiale nel periodo estivo evitando gocciolamenti e la corrosione delle parti metalliche. Infine per le tubazioni poste all'esterno e soggette al pericolo del gelo le coibentazioni avranno funzione antigelo, eventualmente abbinate a sistemi ausiliari di riscaldamento (tracciatura termica o elettrica).

I materiali isolanti sono dettagliatamente descritti nell'elenco voci allegato e sono contabilizzati secondo i seguenti spessori:

TUBAZIONI ACQUA CALDA E REFRIGERATA SOTTO TRACCIA

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m ² /m]
20 - 1/2"	9	0,13
25 - 3/4"	9	0,14
32 - 1"	9	0,17
40 - 1+1/4"	13	0,21
50 - 1+1/2"	13	0,23

TUBAZIONI ACQUA CALDA IN VISTA O ALL'INTERNO DI CAVEDI TECNICI

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m ² /m]
1/2"	30	0,26
3/4"	30	0,28
1"	30	0,29
1+1/4"	40	0,38
1+1/2"	40	0,40
2"	50	0,50
2+1/2"	50	0,55

3"	60	0,66
4"	60	0,74
5"	60	0,82
6"	60	0,90

TUBAZIONI ACQUA FREDDA SOTTO TRACCIA

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m ² /m]
20 - 1/2"	6	0,11
25 - 3/4"	6	0,13
32 - 1"	9	0,17
40 - 1+1/4"	9	0,19
50 - 1+1/2"	9	0,21
2"	13	0,27
2+1/2"	13	0,32
3"	19	0,40
4"	19	0,48

TUBAZIONI ACQUA FREDDA IN VISTA O ALL'INTERNO DI CAVEDI TECNICI

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m ² /m]
20 - 1/2"	13	0,15
25 - 3/4"	13	0,17
32 - 1"	13	0,19
40 - 1+1/4"	13	0,21
50 - 1+1/2"	13	0,23
2"	19	0,31
2+1/2"	19	0,36
3"	32	0,48
4"	32	0,56
5"	32	0,64

TUBAZIONI ACQUA CALDA E REFRIGERATA IN VISTA O ALL'INTERNO DI CAVEDI TECNICI

D. Nom. tubo [mm o "]	Spess. Isolamento [mm]	Sup. Un. [m ² /m]
1/2"	32	0,27
3/4"	32	0,29
1"	32	0,31
1+1/4"	19+19	0,37
1+1/2"	19+19	0,39
2"	32+19	0,51
2+1/2"	32+19	0,56
3"	32+32	0,68
4"	32+32	0,76

3.17 CORPI SCALDANTI

RADIATORI

I radiatori sono del tipo tubolari in acciaio a forte spessore sono del tipo elettrico o ad acqua ed hanno funzione di riscaldamento all'interno dei bagni.

I corpi scaldanti sono ottenuti dalla composizione del numero di elementi indicati nel progetto esecutivo e sono normalmente sospesi a parete mediante robuste mensole. Le mensole sono di tipo regolabile in modo da poter compensare in fase di montaggio eventuali disuniformità dell'intonaco. I corpi scaldanti sono installati preferibilmente sotto finestra o in prossimità degli infissi esterni in modo da contrastare le correnti convettive fredde discendenti formantesi in queste zone e aumentare la temperatura superficiale delle pareti esterne.

Nel caso di installazione entro nicchie sarà rispettata anche la distanza minima dal cielo della nicchia. Le distanze laterali devono consentire un agevole azionamento degli organi di intercettazione e di sfiato.

VENTILCONVETTORI

Sono composti da batteria di scambio termico a tre ranghi, ventilatore e filtro, il tutto racchiuso in un mobile metallico di protezione.

I ventilconvettori sono del tipo canalizzato e sono installati nei controsoffitti come da indicazioni di progetto e sono previsti con ventilatore brushless.

Ogni ventilconvettore sarà provvisto di accessori per l'intercettazione e il bilanciamento dell'alimentazione idrica e per lo sfogo periodico dell'aria. La dotazione normale consiste in valvola a squadra a semplice regolazione, detentore a squadra a doppia regolazione (con funzione di regolazione separata da quella di intercettazione), valvola di sfiato aria.

In determinati casi potrà essere richiesta una regolazione della portata dell'acqua di alimentazione mediante valvole di regolazione servocomandate a due/tre vie.

I comandi potranno essere incorporati nel ventilconvettore o remoti e saranno dotati, a seconda delle richieste e delle specifiche della regolazione di selettori di velocità, termostati ambiente e selettori estate-inverno.

Nel caso di impianti di climatizzazione estiva i ventilconvettori saranno provvisti di tutti gli accessori di corredo per consentire l'allontanamento della condensa dalla batteria di scambio termico (bacinella raccolta condensa, isolamento anticondensa del mobile di copertura e delle valvole di intercettazione). La condensa sarà allontanata mediante scarico sifonato collegato ad una idonea rete di drenaggio appositamente predisposta.

Le prestazioni nominali dei ventilconvettori saranno determinate secondo la norma UNI EN 1397/01 e potrà essere richiesta dalla D.L. certificazione Eurovent.

PANNELLI RADIANTI A SOFFITTO

I pannelli radianti all'interno degli alloggi sono realizzati a soffitto con tubazioni in multistrato diametro 16x2 mm. Il supporto è costituito da pannelli in polistirene espanso dimensioni 50x100 cm accoppiato con lamelle sagomate in alluminio per il contenimento del tubo. La

presenza delle lamelle in alluminio consente inoltre la migliore diffusione del calore durante le fasi di funzionamento del sistema.

Il sistema può essere installato direttamente sul soffitto esistente oppure può essere posato in una controsoffittatura di ribassamento. E' possibile finire il sistema sia con cartongesso che con un "telo termoteso". Il telo termoteso è una soluzione ottimale soprattutto in ristrutturazione in quanto consente di realizzare un lavoro rapido e pulito: non sono necessari tempi di asciugatura degli stucchi e non viene fatta polvere per il taglio di lastre o per la carteggiatura delle rasature. Garantisce un perfetto livellamento del soffitto anche se quello preesistente presenta irregolarità.

3.18 REGOLAZIONI AUTOMATICHE

Le regolazioni automatiche saranno del tipo digitale con un sistema di supervisione, le caratteristiche tecniche e prestazionali sono dettagliatamente indicate negli elaborati di progetto; sono comunque riportate di seguito alcune caratteristiche principali per i vari componenti:

PRESSOSTATO DI MASSIMA/MINIMA PRESSIONE PER FLUIDI, OMOLOGATO

Pressostato a servizio di apparecchiature presenti negli impianti idrotermici, per il controllo della pressione (valori di massima e/o minima pressione) del fluido operante. Esso sarà di tipo omologato INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) e adatto per installazione su tubazioni o sulle apparecchiature, con apposito attacco filettato a norme e costituito essenzialmente da: soffiello in acciaio inox con molla di contrasto; sistema di contatti intercambiabile; manopola di regolazione con cappuccio antimanomissione; custodia di contenimento in robusto materiale plastico; dispositivo di riarmo manuale per il ripristino del normale funzionamento dopo ogni intervento; set-point regolabile. Caratteristiche tecniche: tensione nominale di isolamento 230 V (+/- 10%) – 50 Hz; corrente nominale continuativa 16 A; grado di protezione non inferiore a IP44; campo di impiego temperatura ambiente da -10 a +55 °C; campo di impiego temperatura fluido da 0 a +110 °C; pressione massima di esercizio 16 bar

CRONOTERMOSTATO AMBIENTE ELETTRONICO PROGRAMMABILE, PER INSTALLAZIONE A PARETE

Cronotermostato elettronico digitale a servizio di apparecchiature presenti negli impianti idrotermici e condizionamento dell'aria, per il controllo, la regolazione automatica e la programmazione giornaliera o settimanale della temperatura ambiente, anche in diverse zone climatizzate. Il cronotermostato sarà di tipo adatto per installazione a parete, costituito essenzialmente da: scheda elettronica a microprocessore; display di visualizzazione dati e impostazioni di tipo a cristalli liquidi; orologio digitale settimanale; manopole e/o tasti esterni di regolazione per la taratura dei valori prescelti; tastiera di programmazione per orari di funzionamento giornalieri, settimanali; custodia di contenimento in robusto materiale plastico; riserva di carica per almeno 24 ore (nel caso di alimentazione elettrica in 230 V). Caratteristiche

tecniche: alimentazione: batterie alcaline 2x1,5 V d.c. oppure 230 V a.c. (+/- 10%) - 50 Hz secondo quanto richiesto e/o necessario; tensione nominale di isolamento 230 V (+/- 10%) - 50 Hz; corrente nominale continuativa 10 A; grado di protezione non inferiore a IP30; campo di regolazione della temperatura diurna e notturna da 5 a 35 °C .

SONDE DI REGOLAZIONE

Sonde di regolazione da accoppiare ad un regolatore, atte al rivelamento, secondo quanto richiesto e/o necessario, costituita ciascuna essenzialmente da: elemento sensibile a termoresistenza al Ni o Pt per le sonde di temperatura (sonde attive/passive); elemento sensibile in materiale sintetico o inorganico igroscopico per le sonde di umidità relativa e assoluta (sonde attive); elemento sensibile a soffiello metallico per le sonde di pressione (sonde attive); rilevatore di raggi infrarossi per la sonda di presenza persone (sonde attive); elemento sensibile a semiconduttori riscaldanti per le sonde di qualità e di velocità dell'aria (sonde attive). I campi di utilizzo delle sonde saranno adeguati al valore della grandezza da rilevare.

3.19 SISTEMA DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

3.19.1 REQUISITI FUNZIONALI DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE

La regolazione automatica degli impianti verrà realizzata in tecnica DDC.

Le caratteristiche primarie cui dovrà rispondere il sistema di regolazione per le esigenze dell'utente saranno:

- affidabilità, intesa come la capacità di continuare ad operare sulla maggior parte degli impianti anche in caso di disfunzione di un componente.
- modularità di esercizio, intesa come la possibilità di aggiunta in tempi successivi di nuovi punti e di nuove funzioni.
- flessibilità, intesa come la capacità del sistema di adattarsi, sia come software, sia come componenti hardware, alle mutevoli esigenze della committenza.
- semplicità d'uso, intesa come disponibilità di interfaccia uomo/macchina semplice, completo ed interattivo con gli impianti in modo da garantire la miglior efficienza d'uso.
- l'architettura di principio del sistema si basa su tre livelli.
- dispositivi in campo (apparecchiature per la rilevazione dei dati e per l'attuazione dei comandi).
- controllori periferici (ricevono, elaborano e inviano le informazioni necessarie alla regolazione)
- unità centrale di supervisione (concentrano ed elaborano le informazioni provenienti dai controllori periferici)

3.19.2 NORME RIGUARDANTI IL SISTEMA DI REGOLAZIONE

Tutte le apparecchiature e gli impianti forniti dovranno essere conformi alle Norme CEI, alle tabelle di unificazione UNEL, alle Norme IEC ed in caso di mancanza o inapplicabilità ad equivalenti normative europee approvate. Dovranno inoltre essere rispettate le leggi della Repubblica Italiana in materia antinfortunistica ed in particolare il DPR 547 del 27.04.1955, le successive circolari interpretative dell'USL (ex ENPI), nonché le raccomandazioni dei VVF di zona.

Tutti i materiali ammessi al regime del Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.) dovranno essere forniti di tale marchio. Per i materiali che ne siano sprovvisti sono accettabili marchi europei equivalenti previa autorizzazione da parte della D.L.

Dovranno essere rispettate le Leggi e le normative vigenti con particolare riferimento alla D.M. 36/08.

3.19.3 STRUTTURA DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE

Le caratteristiche generali della regolazione automatica saranno quelle di consentire il funzionamento indipendente di ogni circuito per mezzo di adeguato hardware.

Più in particolare il sistema di regolazione sarà costituito da tutti quegli apparecchi in grado di far funzionare l'impianto anche senza la presenza del BMS (Building Management System), (sonde, valvole, servocomandi, moduli periferici DDC, termostati, pressostati...), oltre a tutta la componentistica, già montata a quadro, atta ad interfacciare la parte elettronica analogica del sistema di regolazione con il sistema di regolazione DDC.

Verranno altresì forniti tutti i quadri ausiliari portastrumenti, con i componenti montati e collegati.

Il sistema di regolazione automatica degli impianti meccanici farà capo a n°1 sottostazione intelligente. La sottostazione sarà costituita da uno o più moduli periferici DDC (Direct Digital Control) di tipo autonomo ai quali sono demandati i compiti di comando e controllo di tutte le utenze e dei componenti degli impianti di condizionamento ed idrico-sanitari.

3.19.4 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI GRUPPI DI REGOLAZIONE

Vengono di seguito descritte le logiche di funzionamento della regolazione automatica di ciascun circuito trattato.

Sono da leggersi in chiave indicativa e non assolutamente restrittiva fatte salve le indicazioni inerenti i concetti basilari di salvaguardia della funzionalità dell'impianto in termini di :

- controllo di temperatura
- risparmi energetici
- sicurezze
- punti e funzioni controllate
- indicazione dati

3.19.5 REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Contabilizzazione dell'energia

I fluidi termodinamici, acqua calda e refrigerata verranno prelevati dalle colonne montanti e portati alle dorsali di alimentazione.

I fluidi prelevati raggiungeranno l'unità satellite (U.S.) ubicata in prossimità dell'ingresso all'appartamento, a mezzo di tubazioni in acciaio nero e/o zincato o con tubazioni in multistrato preisolato, a secondo dell'utilizzazione del fluido, aventi percorso in traccia nel sottofondo del pavimento.

Il contabilizzatore di energia sarà un dispositivo elettronico a microprocessore che, collegato con sensori di temperatura e di volume, sarà in grado di misurare l'energia impiegata per il riscaldamento degli ambienti ed il volume di acqua calda e fredda ad uso sanitario, di memorizzare i dati rilevati e renderli disponibili per la ripartizione dei costi (vedi norma UNI EN 1434).

Il contabilizzatore sarà fornito in contenitore plastico IP54, del tipo ad innesto sullo zoccolo/morsettiera, adatto per il montaggio a parete, alimentazione con tensione di rete 230Va.c./50Hz, memoria permanente (non volatile static RAM). Interfaccia trasmissione dati seriale RS485 o M-BUS e con certificazione MID.

All'interno del contabilizzatore saranno posti due tasti per l'inserimento dell'indirizzo utente in caso di centralizzazione delle letture.

Sensori di temperatura

I sensori di temperatura forniranno al modulo elettronico i valori della temperatura di mandata e della temperatura di ritorno dell'impianto. Ogni sensore sarà costituito da una termoresistenza PT500 inserita in guaina e da un pozzetto per l'inserimento in tubazione. I sensori saranno selezionati in coppia e contraddistinti con un numero di codice.

Installazione

Il contabilizzatore si installa a parete, lontano da fonti di calore o apparecchiature in grado di creare campi elettromagnetici.

La temperatura ambiente non deve superare i 40°C. La linea elettrica di alimentazione deve essere eseguita in modo tale da non consentire l'interruzione dell'alimentazione del contabilizzatore, durante l'erogazione dell'energia termica (interbloccata con alimentazione pompe). Nel caso di più contabilizzatori sullo stesso impianto, l'alimentazione deve essere unica. La linea di distribuzione dell'energia elettrica deve essere eseguita con cavo protetto in tubo e le eventuali scatole di derivazione devono essere sigillate. Ultimate le operazioni di installazione, onde evitare manomissioni, deve essere eseguita la piombatura dell'apparecchio. Per il collegamento delle linee di comunicazione seriale, impiegare un cavo tipo BELDEN 9502 (2 coppie twistate, schermato).

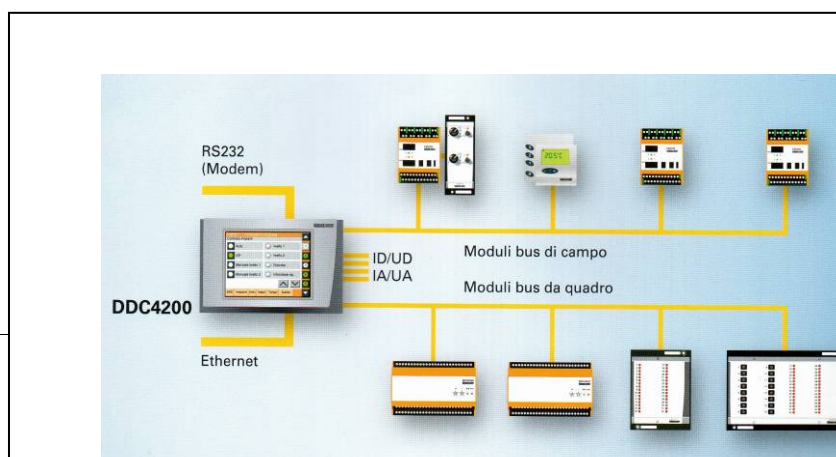
3.19.6 DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE ADOTTATO

Il sistema è costituito da una unità periferiche autonome di gestione, regolazione e comando del tipo a microprocessori dotate di interfaccia locale per la visualizzazione, la variazione e/o l'impostazione dei parametri controllati. In particolare, in funzione del numero e tipo di impianti controllati, le unità periferiche possono essere di due tipi:

DDC4200: unità periferica di automazione con interfaccia utente costituita da un display del tipo touch-screen a colori (5,7") per la gestione locale del sistema.



Da ciascuna unità è possibile infatti accedere sia ai punti e agli impianti controllati dall'unità stessa che ad ogni altra unità collegata in rete. La rappresentazione dei punti controllati e delle funzioni di controllo e comando è di tipo sia grafico che con testi in chiaro, consentendo così all'Utente una modalità semplice ed intuitiva di gestione del sistema. L'unità è dotata di morsettiera per il collegamento diretto di punti di controllo (32 punti di ingresso/uscita binari liberamente commutabili e 24 punti di ingresso/uscita analogici anch'essi liberamente commutabili). Ulteriori punti di controllo sono comunque gestibili attraverso appositi moduli di I/O collegati all'unità tramite bus di comunicazione (fino a 2 bus, di campo e/o da quadro). Tali moduli, a seconda del modello, possono essere dotati di led di segnalazione e di selettori e potenziometri per il comando manuale delle utenze controllate.



L'unità utilizza il protocollo BACnet nativo (standard mondiale per sistemi di Building Automation) per lo scambio dati verso il sistema di supervisione Neutrino GLT; la comunicazione avviene Tramite rete Ethernet a mezzo del protocollo di comunicazione TCP/IP. L'utilizzo dei suddetti protocolli rende il sistema completamente aperto verso tutti i prodotti che utilizzano analogo standard e a tutte le funzionalità di comunicazione del mondo Internet. In particolare l'utilizzo del protocollo TCP/IP, congiuntamente al fatto che la DDC4200 sia dotata di WEB server integrato, rende possibile l'accesso al sistema tramite un qualunque Personal Computer collegato in rete utilizzando un WEB browser standard. Oltre all'interfaccia Ethernet, l'unità è dotata anche di interfaccia RS232 per il collegamento remoto tramite modem con la possibilità di inviare sms, fax ed e-mail.

BMR410: unità periferica di automazione con interfaccia utente costituita da un display retroilluminato con testi in chiaro e da tastiera per la gestione locale dell'unità.



Come nel caso precedente, l'unità è dotata di morsettiera per il collegamento dei punti di controllo (5 uscite digitali, 2 ingressi digitali e 8 punti universali ciascuno liberamente commutabile in ingresso o uscita binaria e/o analogica). Ulteriori punti di controllo sono comunque gestibili attraverso appositi moduli di I/O collegati all'unità tramite bus di comunicazione. Tali unità, compatte in termini di dimensioni e numero di punti da esse gestibili, risultano particolarmente adatte per il controllo di impianti e/o macchine che necessitano di un limitato numero di punti di controllo ma che risultano spazialmente distribuite. In questo caso infatti è possibile utilizzare per ciascuna macchina un'unità di controllo dedicata, limitando così i costi di cablaggio e garantendo agli Utilizzatori la massima operatività locale. L'unità è dotata sia di interfaccia Ethernet con standard di comunicazione TCP/IP, che di interfaccia RS232 per il collegamento remoto tramite modem. Oltre alla integrazione nel sistema di supervisione

Neutrino GLT l'unità, dotata di WEB server integrato, può essere isualizzata e gestita a mezzo di un qualunque di Personal Computer collegato in rete utilizzando allo scopo un WEB browser standard. Le sottostazioni sopra descritte, funzionalmente indipendenti, sono in grado di lavorare sia rete che in modalità stand-alone, senza che ciò determini un funzionamento in alcun modo degradato dell'impianto. Nel caso di collegamento in rete, l'accesso ai punti ed alle funzioni di controllo è possibile sia attraverso ogni singola sottostazione DDC4200 che permette la visualizzazione di ciascuna unità collegata in rete, sia attraverso un qualunque PC, anch'esso collegato in rete, a mezzo di un Web browser standard.

Ciò è reso possibile grazie all'utilizzo, da parte delle unità periferiche, del protocollo di comunicazione TCP/IP e dal fatto che ciascuna di esse prevede un Web server incorporato con proprio indirizzo IP. Attraverso il PC l'Utente potrà pertanto puntare la singola sottostazione interagendo con questa con le stesse modalità grafiche ed operative che normalmente utilizza sull'unità stessa. In particolare, nel caso della DDC4200, il pannello interattivo dell'unità viene riproposto nella stessa forma grafica sullo schermo del PC (vedi esempi accanto riportati) e le modalità del touch-screen sono semplicemente sostituite dall'uso del mouse.

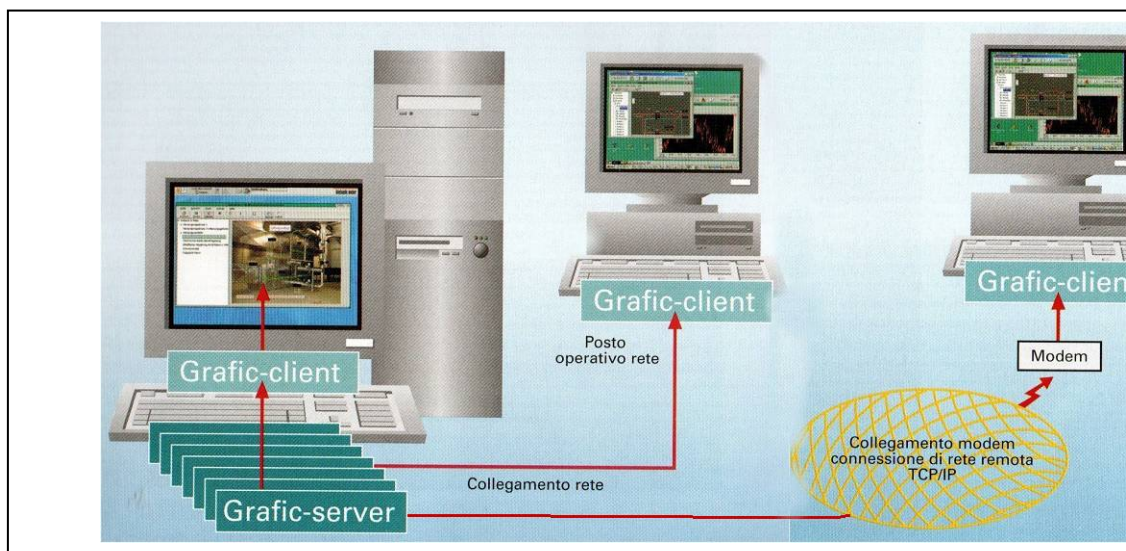
Nel caso delle sottostazioni BMR410 le modalità di gestione tramite PC sono invece forma tabellare sia per la visualizzazione dei punti di controllo (misure, stati, allarmi, etc) che dei parametri funzionali (setpoints, caratteristiche di regolazione, orari di funzionamento, etc). In questo caso il mouse sostituisce l'utilizzo della tastiera locale in modo semplice ed intuitivo:

Le funzioni di supervisione dell'impianto (quali ad esempio visualizzazione grafica personalizzata, raccolta, elaborazione ed archiviazione dei dati, gestione energetica dell'impianto, analisi dei trend delle grandezze controllate, trattamento degli allarmi e delle segnalazioni di guasto, gestione della manutenzione preventiva e correttiva, integrazione e/o interazione con altri impianti e sistemi, etc, sono garantite dal sistema di supervisione Neutrino GLT.

Sviluppato su un sistema operativo multiuser-multitask di derivazione industriale e di elevata affidabilità, l'architettura del sistema Neutrino GLT è basata su una struttura server-client. Il server ha il compito principale di raccolta e trattamento dati dall'impianto attraverso la gestione delle comunicazioni con le unità periferiche e la costruzione di una banca dati strutturata. In questo modo i dati sono resi disponibili in modalità standard per un utilizzo diretto o da parte di altre applicazioni residenti in sistemi diversi. A tale scopo vengono utilizzate interfacce standardizzate come DDE (Dynamic Data Exchange) ed OLE (Object Linking and Embedding) attraverso le quali è possibile rendere disponibili e trasferire in rete i dati necessari. Sistemi di terzi che prevedono applicazioni a servizio della gestione impiantistica possono pertanto accedere ai dati necessari via OPC (OLE for Process Control) o attraverso interfacce ODBC (Open Data Base Connection). Il client ha invece il compito di presentazione in forma grafica dei dati gestiti dal server.

Questa funzione di graphic-client può essere svolta dalla stessa macchina su cui è residente il server, ma può svolgersi anche su macchine diverse, collegate in rete o in modo remoto, che prevedono sistemi operativi diversi, quali ad esempio Windows XP. In questo caso la superficie grafica del supervisore è riproposta esattamente con le stesse modalità della macchina

principale garantendo all'Utilizzatore la stessa interfaccia e le stesse modalità operative. Questo fa sì che il sistema di supervisione possa essere facilmente distribuito consentendo la massima funzionalità operativa a tutti gli utenti coinvolti, a vario titolo, nella gestione impiantistica.



Questa flessibilità del sistema è consentita, anche in questo caso, dall'utilizzo del protocollo di comunicazione standard TCP/IP e dalla particolare struttura client-server del sistema. Il sistema di supervisione è completamente impostato sullo standard BACnet, riconosciuto a livello mondiale come protocollo standard per la Building Automation. A tale scopo il sistema Neutrino GLT è basato su una struttura dati nativa BACnet in grado di trattare direttamente tutti gli oggetti BACnet standard. Ciò consente il collegamento diretto di tutti gli oggetti nativi BACnet, minimizzando il lavoro di engineering per l'integrazione di sistemi di supervisione per eventuali prodotti di altri costruttori.

Lo stesso vale anche per il protocollo LON, poiché il Neutrino GLT adotta anche una struttura dati nativa LON mettendolo in grado di trattare le variabili standard di rete in modo conforme allo standard LonMark.

Questo consente il collegamento diretto di tutti i prodotti LON, anche di altri costruttori, secondo lo standard LonMark permettendo pertanto una semplice integrazione degli stessi.

Occorre infine notare che a mezzo di opportune interfacce di comunicazione è possibile effettuare anche l'integrazione di sistemi basati su protocolli diversi. A tale proposito sono già

stati sviluppate diverse interfacce dedicate ai protocolli più comuni (MODBus, M-Bus, Profibus, EIB, etc) nonché verso protocolli proprietari per apparecchiature specifiche (pompe, gruppi frigoriferi, caldaie, etc) e/o sistemi quali antincendio, controlli accessi, etc.

La gestione strutturata dei dati, l'utilizzo di protocolli standardizzati nella costruzione dei dati e nella trasmissione degli stessi, la possibilità di integrare liberamente prodotti e sistemi di altri costruttori, rendono il Neutrino GLT un sistema aperto che valorizza l'investimento del cliente e ne conserva il valore nel tempo.

3.20 IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Gli impianti e i trattamenti realizzati sono conformi alle **Norme UNI** e alle norme generali e locali sulle acque potabili e tecnologiche. Le funzioni e le caratteristiche tecniche dei materiali sono dettagliatamente riportate negli elaborati di progetto allegati; sono comunque riportate di seguito alcune caratteristiche principali per i vari componenti:

TRATTAMENTO CHIMICO PER IMPIANTI TERMICI A CIRCUITO CHIUSO

Complesso di condizionamento chimico per il completamento del trattamento dell'acqua di caricamento d'impianti termici, composto essenzialmente da: serbatoio di stoccaggio con adeguata capacità; pompa dosatrice regolabile elettrica ad azionamento automatico o manuale, completa di supporti e di collegamenti al serbatoio ed al punto di iniezione. quadretto elettrico di comando e controllo.

ADDITIVO/CONDIZIONANTE:

A seconda di quanto richiesto e/o necessario, l'additivo/condizionante (contabilizzato a parte) potrà essere:

- condizionante adatto per impianti ad acqua calda (riscaldamento) e acqua refrigerata, con azione anticorrosiva, formazione di film protettivo sulle superfici metalliche interne dell'impianto (qualsiasi sia la natura del metallo), antiincrostante e risanante di eventuali incrostazioni preesistenti. La sua azione anticorrosiva ed anti-incrostante non sarà influenzata da eventuale presenza di ossigeno, nè di anticongelanti (glicole) nell'acqua. Il dosaggio avverrà nella misura di 1 kg ogni 200 litri d'acqua (5 kg/m³) e il prodotto verrà fornito in appositi contenitori in plastica, in quantità pari al necessario più una scorta del 50%;
- prodotto per il lavaggio impianto da scaglie e trucioli di lavorazione;
- un KIT per il controllo della concentrazione.

In ogni caso i prodotti non dovranno mai presentare caratteristiche di tossicità e saranno prodotti da case di primaria fama e grande esperienza nel settore.

ADDOLCITORE AUTOMATICO

Addolcitore automatico, di tipo a resine a scambio ionico, dimensionato per una portata ciclica pari a 200 volte la portata di progetto, per grado francese di durezza dell'acqua (ad esempio: un addolcitore da 5 m³/h alimentato da acqua con durezza 20 gradi francesi, la portata ciclica dovrà essere $5 \times 200 : 20 = 50$ m³), costituito essenzialmente da: 1-2 colonna/e (secondo quanto richiesto e/o necessario) di contenimento della resina anionica, almeno PN10 (comunque la PN dovrà essere superiore di almeno il 50% alla massima pressione di esercizio reale), realizzata/e in acciaio ebanitato internamente e verniciato esternamente, resistente alla corrosione e all'invecchiamento (o robusta vetroresina). Ogni colonna sarà completa di carica di resine (batteriostatiche, se destinato ad uso alimentare); testata (valvola) di tipo elettronico, fissata sulla colonna, per l'alimentazione elettrica e per lo svolgimento automatico delle operazioni di rigenerazione e controlavaggio a tempo e a volume, corredata di dispositivo di miscelazione, display (per la visualizzazione di tutti i parametri e la segnalazione di allarme) e comando di rigenerazione; serbatoio con coperchio, il tutto in polietilene o altra plastica adeguata per la salamoia (di capacità sufficiente per almeno 10 rigenerazioni); completo di carica di salamoia; raccordi flessibili corazzati per il collegamento dell'addolcitore all'impianto; manometro a quadrante; rubinetti di presa per analisi acqua. Dove espressamente richiesto e/o specificato qualora l'addolcitore fosse destinato ad acqua di uso igienico-sanitario-alimentare, le resine dovranno essere del tipo batteriostatico e l'apparecchiatura dovrà essere dotata di un sistema automatico di autodisinfezione durante la rigenerazione o di postdisinfezione continua.

FILTRO SEMIAUTOMATICO AUTOPULENTE

Filtro per acqua anche ad uso alimentare, di tipo manuale autopulente, composto essenzialmente da: testata in ottone; contenitore in robusto materiale trasparente con tenuta tipo "O-ring", completo di elemento filtrante (calza) estraibile e lavabile in acciaio inossidabile AISI 316; comando manuale a manopola e deviatore di flusso per meccanismo di controlavaggio per la pulizia della cartuccia; guidavalvola e valvola di fondo per garantire la perfetta ed ermetica chiusura del flusso dopo il controlavaggio; scarico di fondo con imbuto; un tratto di tubazione (fissata all'attacco di scarico) di lunghezza tale da consentire il convogliamento dell'acqua di controlavaggio al più prossimo chiusino di scarico o ad un recipiente di raccolta (escluso dalla fornitura). Caratteristiche tecniche: filtrazione: 90-110 micron; pressione massima di esercizio: 16 bar; temperatura d'esercizio (acqua): fino a 30 °C. Il filtro sarà dimensionato in modo da provocare una caduta di pressione (a filtro pulito e alla massima portata della scala di impiego) non superiore al 5% della pressione a monte e comunque mai superiore a 0,40 bar.

3.21 APPARECCHI SANITARI

Gli apparecchi sanitari sono realizzati, secondo le indicazioni di progetto, in acciaio, vitreous-china, clay-ton o in acrilico. In ogni caso dovranno essere utilizzati materiali di prima qualità e

di primaria marca. Gli apparecchi in acciaio o in ghisa come vasche e piatti doccia, sono rivestiti con smalto porcellanato di prima qualità.

Gli apparecchi sono forniti completi di tutti gli accessori necessari per l'adduzione e lo scarico dell'acqua (flessibili, rubinetti di intercettazione, pilette di scarico, sifoni e raccordi) e per il montaggio in opera a perfetta regola d'arte (mensole, supporti e accessori di fissaggio).

Per una descrizione più dettagliata e puntuale delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli apparecchi si rinvia agli elaborati di progetto.

3.22 RUBINETTERIE

Le rubinetterie sono con corpo in ottone cromato di tipo medio o pesante secondo le indicazioni di progetto. I miscelatori per acqua calda e fredda sono generalmente con cartuccia a dischi ceramici salvo ove diversamente specificato. Non è ammessa la fornitura di rubinetterie con parti mobili (pomoli, manopole, ecc.) realizzate in materiale plastico.

3.23 ACCESSORI DI COMPLETAMENTO PER DISABILI

La fornitura comprende anche gli ausili per disabili (maniglie di sostegno, seggiolini e griglie per le docce, ecc.). Il posizionamento degli apparecchi sanitari e degli ausili nei bagni per disabili sarà particolarmente curato per facilitarne l'utilizzo da parte di persone a ridotte capacità motorie. In particolare saranno osservate le seguenti prescrizioni:

- il piatto doccia sarà incassato nel pavimento con il bordo a filo pavimento (e comunque sporgente non oltre 2 cm), il comando sarà posizionato ad una altezza di 90 cm da terra;
- il vaso e il bidet saranno installati con il filo superiore a 50 cm da terra, saranno da preferire apparecchi sospesi a parete;
- il lavabo sarà installato su mensole e con il filo superiore a 80 cm da terra, il rubinetto avrà la bocca di erogazione posta a 40 cm dal fondo del bacino.

Per una descrizione più dettagliata e puntuale delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli ausili si rinvia agli elaborati di progetto.

3.24 STRUMENTAZIONE E APPARECCHI DI MISURA

Tutte le strumentazioni e gli apparecchi di misura sono conformi alle **Norme UNI** e alle direttive tecniche specifiche previste (es. Direttiva MID 2004/22/CE). Le funzioni e le caratteristiche tecniche dei singoli componenti sono dettagliatamente riportate negli elaborati di progetto allegati: sono comunque riportate di seguito le caratteristiche principali per alcuni componenti:

TERMOMETRO A QUADRANTE PER TUBAZIONI/CANALI

Termometro, realizzato in conformità alle norme vigenti per il rilievo della temperatura negli impianti idrotermosanitari e condizionamento dell'aria, di tipo a dilatazione di gas inerte

(azoto) con molla termometrica a spirale e capillare in acciaio cromato, costituito essenzialmente da: robusta cassa in ottone cromato o (a pari prezzo) in acciaio inox, diametro 100 mm, con attacco radiale o posteriore secondo necessità, completa di ghiera porta-vetro nello stesso materiale, a tenuta stagna e con vetro; quadrante in alluminio bianco con numerazione riportata sullo stesso in maniera inalterabile e adeguata scala in gradi Celsius (°C), graduata, con campo di misura adatto alla temperatura e al tipo di fluido operante I termometri per le tubazioni saranno di tipo a bulbo rigido, completi di pozzetto rigido da immergere nel tubo e con attacco del bulbo al pozzetto realizzato mediante flangia o manicotto filettato; quelli per aria saranno di tipo con bulbo a capillare di lunghezza adeguata (così da rilevare la temperatura media), completi di guaina per attacco – inserimento nel condotto. Precisione di lettura entro ± 1 % dell'ampiezza di scala (classe 1). Dove espressamente richiesto e/o necessario previsti di omologazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) per termometri per acqua.

POZZETTO PER TERMOMETRO DI CONTROLLO

Pozzetto per termometro, realizzato in conformità alle norme vigenti con omologazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.), per l'inserimento su tubazioni di un termometro di controllo, per il rilievo della temperatura negli impianti idrotermosanitari. Esso sarà in ottone o bronzo, di lunghezza proporzionale al diametro della tubazione, con attacco filettato da 1/2" e testa esagonale. Il pozzetto, inoltre, sarà posto in opera in posizione e con inclinazione adeguate, allo scopo di evitare la fuoriuscita del fluido termoconduttore.

MANOMETRO A QUADRANTE PER ACQUA

Manometro, realizzato in conformità alle norme vigenti, per il rilievo e il controllo della pressione negli impianti idrotermosanitari, di tipo con elemento elastico tipo Bourdon, riempimento di glicerina o munito di attenuatore di vibrazioni, costituito da: robusta cassa in ottone cromato o (a pari prezzo) acciaio inox, diametro non inferiore a 80 mm, completa di ghiera porta-vetro nello stesso materiale e a tenuta stagna, con vetro; perno e attacco in ottone; molla Bourdon in bronzo fosforoso; ricciolo ammortizzatore; vite micrometrica di regolazione; quadrante in alluminio bianco e scala graduata con campo di misura adeguato alla pressione e al tipo di fluido operante, con numerazione riportata sullo stesso in maniera inalterabile.

Secondo quanto richiesto e/o necessario:

- per la misura di pressione singola, il manometro sarà posto in opera completo di tubazione di raccordo in rame ricotto e rubinetto di intercettazione a sfera o a maschio;
- per misure di pressione doppia o tripla (differenziale tra mandata e ritorno, tra monte e valle delle pompe, ecc.), il manometro sarà posto in opera completo di tubazioni di raccordo in rame ricotto e di rubinetti di intercettazione a sfera o a maschio.

Il manometro sarà installato con derivazione flangiata per manometro di controllo, completa di rubinetto di intercettazione a tre vie.

Caratteristiche tecniche: precisione di lettura: classe 1,6. Dove espressamente richiesto e/o necessario sarà dotato di omologazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) e attacco per manometro di prova con rubinetto e flangia.

MANOMETRO DIFFERENZIALE PER LIQUIDI

Manometro differenziale per il rilievo e il controllo della pressione e/o delle pressioni differenziali o del grado di vuoto, dei liquidi operanti negli impianti idrotermosanitari, di tipo azionato a membrana in gomma siliconica con regolazione dall'esterno e per installazione a parete entro pannello o su quadro di contenimento, costituito da: robusta cassa in metallo verniciato con polveri epossidiche, diametro non inferiore a 80 mm, completa di ghiera porta-vetro nello stesso materiale e a tenuta stagna, con vetro; prese di pressione doppie per alta e bassa pressione; quadrante in alluminio bianco e scala graduata con campo di misura adeguato alla pressione e al tipo di fluido operante, con numerazione riportata sullo stesso in maniera inalterabile; rubinetto a cinque vie e tre posizioni adatto a consentire la contemporanea intercettazione dei due attacchi di misura; tubicini in rame di collegamento ai punti di misura, con rubinetti di intercettazione a sfera o a maschio. Dove espressamente richiesto e/o necessario sarà munito di ammortizzatori di pulsazioni e derivazioni flangiate per manometro di controllo. Caratteristiche tecniche: precisione: entro il 2,5% del valore di fondo scala (classe 2,5); pressione statica massima non inferiore a quattro volte l'ampiezza di campo; pressione massima unilaterale non inferiore a due volte l'ampiezza di campo.

MANOMETRO A QUADRANTE PER ARIA (IMPIANTI AERAILICI)

Manometro a quadrante per il rilievo della pressione o depressione (rispetto all'atmosfera o differenziale) negli impianti aerailici, di tipo a membrana in gomma siliconica con indice di riferimento regolabile dall'esterno, costituito da: custodia in ottone cromato o (a pari prezzo) acciaio inox, diametro 100 mm, completa di ghiera porta-vetro nello stesso materiale e a tenuta stagna, con vetro; indice di riferimento regolabile con vite di regolazione esterna; prese di pressione doppie per alta e bassa pressione; quadrante con fondo bianco e adeguata scala graduata in funzione della pressione e del tipo di fluido operante, con numerazione riportata sullo stesso, in maniera inalterabile; tubazione/i in rame o gomma siliconica di collegamento al punto/i di misura, con rubinetti di intercettazione a maschio. Il manometro sarà adatto per installazione ad incasso o a parete tramite appositi accessori standard in dotazione. Caratteristiche tecniche: fondo scala graduata con campo di misura adeguato alla pressione da rilevare e con valore di fondo in ogni caso non superiore a 500 Pa; precisione a 21 °C entro il 5% del valore di fondo scala (classe 5).

MANOMETRO DIFFERENZIALE PER ARIA, CON MICROCONTATTI, A TUBO OBLIQUO

Manometro differenziale per il rilievo e il controllo della pressione differenziale negli impianti di aerailici, di tipo a tubo obliquo contenente il liquido manometrico a bassa tensione di vapore e segnalazione elettrica dei valori di soglia, reimpostabili, mediante microcontatti, costituito essenzialmente da: scatola di contenimento per installazione ad incasso, o per esterno in

robusta materia plastica o materiale di caratteristiche adeguate, con coperchio in plexiglas trasparente (per la lettura diretta), fissato mediante viti; spie di segnalazione valori di soglia alloggiati nella medesima scatola di contenimento del dispositivo; tubi di collegamento in plastica flessibile fino ai punti di misura, con relative boccole di presa adeguatamente evidenziate mediante targhette di plastica incisa recante la dicitura: "PRESA DI PRESSIONE"; contenitori di fluido per capillari, atti ad evitare la fuoriuscita del liquido manometrico; bolla per l'allineamento orizzontale. Caratteristiche tecniche: tensione di alimentazione: 230 V oppure 24 V c.a. (+/- 10%) secondo quanto richiesto e/o necessario; frequenza: 50 Hz; grado di protezione non inferiore a IP54; campo di misura da 0 a 400 Pa oppure da 50 a 1200 Pa, secondo quanto richiesto e/o necessario.

TRONCHETTO MISURATORE DI PORTATA D'ACQUA A DIAFRAMMA

Tronchetto per la misura anche continua e/o il controllo della portata negli impianti idrotermici, di tipo a diaframma calibrato autopulente, costituito da:

- corpo in bronzo o acciaio, con attacchi filettati (completi di giunti a tre pezzi) o flangiati (completi di controflangie, bulloni e guarnizioni) a norme secondo quanto richiesto e/o necessario;
- diaframma in acciaio;
- prese di pressione ad innesto rapido con dispositivi di fermo.

Dove espressamente richiesto e/o necessario:

- convertitore di segnale con totalizzatore della portata, uscita ausiliaria 2-10 V o 4-20 mA (installato a distanza, nel quadro elettrico di alimentazione delle pompe) e collegamenti elettrici di potenza e segnale. Caratteristiche tecniche: temperatura massima di esercizio: 110 °C; pressione nominale di esercizio: 6 - 16 bar perdita di carico alla portata nominale dell'impianto: non superiore a 4 kPa .

CONTATORE VOLUMETRICO WOLTMANN PER ACQUA FREDDA O CALDA

Contatore, realizzato in conformità alle norme vigenti, in particolare a UNI 8349:1982, D.P.R. 854 23/08/82, con omologazione classi B – C; per la misura e la contabilizzazione dell'acqua fredda o calda negli impianti idrotermosanitari, di tipo a mulinello verticale o orizzontale Woltmann, costituito essenzialmente da: corpo in ghisa trattato con vernici epossidiche idonee al contatto con fluidi ad uso potabile, con attacchi flangiati a norme (completi di controflangie, bulloni e guarnizioni); mulinello assiale; giunto magnetico di trasmissione del moto; orologeria asciutta, sottovuoto con misurazione diretta, ruotabile fino a 316° senza danneggiare la piombatura; gruppo di misura estraibile ed intercambiabile; dispositivo di regolazione manovrabile dall'esterno. Dove espressamente richiesto e/o necessario: contatore con emettitore di impulsi, adatto alla telelettura. Caratteristiche tecniche: temperatura dell'acqua fredda max 50 °C; temperatura dell'acqua calda max 130 °C; pressione di esercizio massima non inferiore a 10 bar; precisione di misura non inferiore a +/- 2%, tra il 5% e il 10% della portata nominale.

SISTEMA DI CONTABILIZZAZIONE DI ENERGIA TERMICA PER LIQUIDI

Sistema realizzato in conformità alle norme vigenti ed in particolare a UNI EN 1434-1/2/6:2007, UNI EN 1434-3:2009, per la contabilizzazione dell'energia termica o frigorifera, anche di singole utenze, composto essenzialmente da:

- contatore per liquidi in uno dei seguenti tipi (secondo quanto richiesto e/o necessario):
 - contatore volumetrico di portata, di tipo a turbina con lanciaimpulsi, corpo in ottone, atto al montaggio su tubazione, sia in posizione orizzontale, che verticale, secondo quanto richiesto e/o necessario, dimensionato in modo tale da dare, alla portata di esercizio richiesta, una perdita di carico non superiore a 5 kPa (0,5 m.c.a.), con attacchi filettati e completi di raccorderia a tre pezzi per diametri fino a 2" compreso (gli impulsi saranno da 10 litri per i modelli fino a 3/4" e da 100 litri per i modelli da 1" a 2" e lo scarto della misura non dovrà essere superiore al 2%); il contatore sarà installato sulla tubazione di ritorno, preceduto da un tratto di tubazione a monte dritto, dello stesso diametro del contatore e di lunghezza almeno pari a tre diametri e seguito da un analogo tratto di tubazione, di lunghezza almeno pari a un diametro;
 - contatore volumetrico di portata a mulinello assiale tipo Woltmann, per diametri oltre DN50, in ghisa, con attacchi flangiati a norme (completi di controflangie, bulloni e guarnizioni), orologeria asciutta sottovuoto con misurazione diretta, gruppo di misura estraibile ed intercambiabile e dispositivo di regolazione manovrabile dall'esterno;
- sonde termometriche sulle tubazioni di mandata e di ritorno, con accuratezza almeno pari a 0,1 °C, complete di pozzetti e di cavi di collegamento; le stesse dovranno essere montate con inclinazione opposta al verso della corrente;
- integratore a microprocessore (posto direttamente sul contatore o separato ed installato nelle immediate vicinanze) di totalizzazione del consumo sia termico (quando la temperatura di mandata è superiore al ritorno) che frigorifero (quando la temperatura di mandata è inferiore al ritorno), con consumi espressi in MWh e completo di display LCD, l'integratore sarà alimentato a 24 V c.a. e sarà predisposto per poter essere collegato via BUS di trasmissione con altri integratori analoghi e con un'unità centrale superiore di controllo;
- cavi di collegamento tra sonde, contatore ed integratore (contabilizzati a parte).

Caratteristiche tecniche: la precisione dell'integrazione deve essere migliore di +/-5% con differenza di temperatura (tra mandata e ritorno) pari a 5 °C.

3.25 IMPIANTI ANTINCENDIO

Ciascun condominio è dotato di centrale antincendio al livello zero ed accessibile da apposite botole e scale retrattili.

La stazione di pompaggio sarà costituita da gruppo di pressurizzazione di tipo monoblocco a norma UNI 12845, composto da una elettropompa centrifuga ad asse orizzontale ed una elettropompa pilota, un collettore di mandata, un flussimetro a pale rotanti dotato di lettore ottico per il controllo del funzionamento delle elettropompe, un pressurizzatore ed un alimentatore d'aria, pressostati, manometri, e da quadri elettrici di comando. Il gruppo di

pressurizzazione partirà su consenso dei propri pressostati. I segnali di allarme e funzionamento delle apparecchiature antincendio saranno portati ad un pannello con indicatori ottici ed acustici da posizionarsi sul quadro elettrico di centrale con rimando a luogo presidiato.

Il locale di pompaggio sarà dotato di un aerotermo elettrico che partirà allo scendere della temperatura sotto i 15°C, come prescritto dalla norma UNI 11292.

Il fabbisogno di acqua per gli usi antincendio sarà fornito dalla vasca di accumulo, della capacità stabilita dalla relazione antincendio, dedicata all'impianto antincendio ed ubicata al piano interrato. L'alimentazione dell'impianto antincendio rispetterà le norme UNI EN 12845:2009 e UNI 11292:2008.

La centrale antincendio sarà corredata da un gruppo di sollevamento con funzione di sentina del locale per l'allontanamento delle acque di scarico; a questo pozzetto saranno convogliati lo scarico di fondo della vasca, quello del locale e gli scarichi tecnologici della centrale.

3.25.1 IMPIANTO ANTINCENDIO AD IDRANTI EDIFICIO

La tubazione di alimentazione dell'impianto antincendio ad idranti interni al fabbricato partirà dal collettore posto nella centrale al primo livello interrato; verrà realizzata una rete di distribuzione ad anello posta a soffitto del piano interrato, alla quale saranno allacciate tutte le cassette UNI 45 dell'autorimessa. La posa dell'anello a soffitto del piano interrato dovrà essere preceduta da un'attenta verifica da parte dell'Appaltatore delle quote di passaggio degli altri impianti e della struttura.

Le tubazioni poste in vista al piano interrato, fino all'interno della centrale antincendio, saranno dotate di cavo scaldante autoregolante, saranno rivestite con isolamento termico in coppella di lana minerale, spessore 30 mm, rifinite con lamina di PVC.

Gli eventuali tubi disposti nei sottofondi dei pavimenti o murati entro traccia nei tavolati dovranno essere protetti dall'azione corrosiva delle malte di calce, mediante isolamento con guaina flessibile in gomma sintetica con giunzioni perfettamente sigillate con mastice bituminoso plastico. Le eventuali tubazioni poste interrate saranno realizzate in polietilene ad alta densità PN 16 UNI 7611-312.

Al piano interrato le cassette antincendio verranno installate in maniera tale da consentire la copertura di tutta la superficie esposta; L'Appaltatore dovrà verificare, prima dell'installazione, che la posizione definitiva delle cassette risulti compatibile con il lay out architettonico finale; rimane inteso gli idranti potranno essere da incasso o per montaggio a vista senza variazioni di prezzo. I gruppi di estinzione saranno di tipo omologato dai Vigili del Fuoco e comunque conforme alle norme UNI; potranno essere del tipo con cassetta in lamiera verniciata a fuoco (da incasso o da parete in base alla posizione di installazione) e sportello in alluminio e vetro lucido, rubinetto idrante UNI 45, raccordo in tre pezzi, lancia in materiale plastico, dispositivo di frazionamento e regolazione, manichetta da 20 m. di tubo in nylon e colonne rivestita in PVC.

L'impianto dovrà dunque risultare in tutto rispondente alle vigenti Norme in materia di Prevenzione incendi oltre che alle eventuali disposizioni particolari impartite dal Comando dei Vigili del Fuoco competente per la zona e alla cui approvazione dovrà essere sottoposto prima dell'esecuzione.

In relazione alla disposizione finale, fermo restando il numero complessivo di manichette, la posizione dei singoli idranti potrà variare in corso d'opera senza che questo possa costituire elemento di richiesta di maggiori oneri da parte dell'Appaltatore.

Inoltre, in tutti i locali tecnologici e nell'autorimessa sono previsti estintori del tipo portatile a polvere da kg 6. Nella autorimessa il numero degli estintori sarà adeguato alle richieste del D.M. 1.2.1986. Tutti gli estintori saranno di tipo omologati secondo il D.M. 20.12.82.

3.25.2 CASSETTA UNI45 DA INCASSO

Cassetta antincendio conforme UNI 671-2 tipo B per incasso composta da :

- cassetta in lamiera di acciaio verniciata con antiruggine;
- portello a vetro, completo di vetro frangibile antinfortuni, in acciaio verniciato (colore a richiesta della D.L.), incernierato e completo di serratura;
- rubinetto idrante UNI 671-2 in ottone, PN 16, del tipo con uscita a 45°;
- raccordi UNI in ottone;
- manichetta flessibile conforme UNI 9487 realizzata con gommatura interna, calza tessile in tessuto sintetico, e rivestimento protettivo esterno in poliestere, adatta per pressione di esercizio di 1.2 MPa;
- lancia erogatrice UNI 671-2 che permetta le seguenti regolazioni del getto: chiuso, frazionato, pieno, in tale sequenza. Attacco a manicotto e ghiera in ottone, corpo in materiale plastico antiurto e guarnizione in gomma per funzionamento sino a 1,6 MPa;
- sostegno della manichetta a sella con tubazione avvolta in doppio.

La cassetta per idrante antincendio, completa di tutti gli accessori d'uso verrà posata in nicchia, murata e sigillata con malte cementizie.

Il rubinetto UNI verrà installato sulla rete idrica di distribuzione.

La manichetta sarà collegata al rubinetto ed alla lancia erogatrice con gli appositi raccordi UNI.

La manichetta, della lunghezza necessaria, dovrà essere in grado di coprire, anche in presenza di ostacoli tutta la superficie da proteggere. Pertanto la cassetta verrà installata in posizione tale che il punto più lontano dell'area prefissata si trovi a non più di 5 metri dalla lancia erogatrice.

La cassetta verrà ubicata in posizione facilmente accessibile, preferibilmente in vicinanza delle porte di accesso dall'esterno, nei corridoi principali o nei vani scala e dovrà soprattutto essere garantita l'agevole apertura dello sportello frontale.

La cassetta sarà marcata coi simboli definiti dalla direttiva 92/58 CEE (D.L. 493/96).

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

3.25.3 ESTINTORE PORTATILE A CO2

Estintore portatile a CO2 da Kg. 5, del tipo per classi di fuoco 34 B-C, pressione esercizio 540 KPa a 20 °C, tempo di scarica circa 11 secondi, del tipo con bombola collaudata I.S.P.E.S.L. completo di supporto metallico per fissaggio a muro e manichetta con ugello e cono protettivo. L'estintore dovrà essere omologato secondo il D.M. 07.01.2005.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE

4.1 ELETTROPOMPA CENTRIFUGA ORIZZONTALE – ACCOPPIAMENTO A GIUNTO ELASTICO (PN40)

Elettropompa centrifuga ad uno stadio accoppiata al motore elettrico mediante giunto elastico, per montaggio a basamento, per impianti sanitari, condizionamento, riscaldamento e acqua industriale.

Campo di funzionamento: da -30°C a +120°C; pressione massima di esercizio 40 bar.

Caratteristiche costruttive:

- corpo pompa in ghisa PN40
- girante in ghisa
- anelli d'usura sostituibili sull'aspirazione del corpo e sulla girante
- albero motore in acciaio al carbonio ad alta resistenza meccanica C45
- tenuta meccanica alloggiata su bussola in acciaio inox AISI 316 per protezione albero
- camera della tenuta con canale per sfiato aria ed espulsione impurità
- attacchi a squadra con flange PN 40 in mandata e aspirazione
- cuscinetti a sfera lubrificati a grasso.

- collegamento pompa motore tramite giunto elastico
- basamento in profilato di acciaio verniciato per il gruppo pompa + motore

Motore in classe di efficienza energetica IE3 o superiore in accordo a quanto prescritto dal DLgs. 6.11.2007 n. 201 in recepimento della direttiva europea EuP (Energy-using Products).

Motore elettrico trifase normalizzato con rotore in corto circuito, ventilato esternamente, classe di protezione IP 55, classe di isolamento F, protezione dal sovraccarico grazie a termistori integrati nell'avvolgimento.

Ove non diversamente specificato dovrà essere impiegato motore a 4 poli (rpm.1450).

Qualora richiesto il funzionamento con inverter, il motore dovrà essere opportunamente strutturato e reso compatibile con le modalità di funzionamento ad esso assegnato.

Verniciatura corpo e motore con strato di antiruggine, a finire con verniciatura a spruzzo di smalto sintetico.

Nella scelta delle macchine e delle apparecchiature in genere, l'installatore dovrà provvedere a tutti quegli accorgimenti necessari a impedire la trasmissione di vibrazioni meccaniche a tubazioni e strutture; in particolare:

Il gruppo di pompaggio sarà montato su un basamento e ammortizzatori antivibranti a molla, calibrati per poter garantire un isolamento non inferiore al 90% riferito alla minima velocità prevista per la pompa, per impedire la trasmissione delle vibrazioni alla struttura dell'edificio.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.2 CIRCOLATORE SINGOLO O GEMELLARE A VELOCITA' VARIABILE

Elettropompe centrifughe singole o gemellari per uso riscaldamento/climatizzazione/sanitario ad uno stadio con bocche di aspirazione e mandata in linea, per installazione diretta sulla tubazione accoppiate direttamente a due motori elettrici.

La portata richiesta sarà fornita da una singola pompa, la seconda di riserva interverrà in caso di guasto della prima.

Nel corpo pompa sarà inserita, sul lato premente, una valvola di ritegno per l'intercettazione automatica della pompa di riserva.

Campo di funzionamento, per impianti di condizionamento, riscaldamento acqua industriale, da -10°C a +120°C; pressione massima di esercizio kPa 1000.

Caratteristiche costruttive:

- Corpo in ghisa PN10
- Girante in materiale composito
- Albero motore in acciaio inox
- Attacchi a flange PN 10 per DN 50 ed oltre, attacchi filettati per diametri inferiori
- Cuscinetti a scorrimento in grafite lubrificati dal liquido convogliato.
- Guarnizioni EPDM
- Flangia di chiusura per smontaggio motore

Motore in classe di efficienza energetica IE3 o superiore in accordo a quanto prescritto dal DLgs. 6.11.2007 n. 201 in recepimento della direttiva europea EuP (Energy-using Products).

Motore a due poli sincrono a magneti permanenti tipo EC, a rotore bagnato, con cuscinetti autolubrificati dal liquido pompato.

Il motore sarà dotato di inverter; il motore dovrà essere opportunamente strutturato e reso compatibile con le modalità di funzionamento ad esso assegnato.

Camera rotore protetta da filtro in bronzo. Alimentazione elettrica monofase o trifase combinato con convertitore di frequenza.

Grado di protezione IP 51.

Classe di isolamento F.

Verniciatura di fondo con prodotto antiruggine, trattamento a finire a spruzzo con vernice a smalto.

Il circolatore sarà completo di raccorderia e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta per DN < 50 (controflange di collegamento, guarnizioni e bulloneria per DN ≥ 50).

Norme di riferimento:

- Direttiva Europea 97/23/CE-PED per le apparecchiature in pressione
- DECRETO LEGISLATIVO 25 gennaio 1992, n.108 Attuazione della direttiva n. 89/109/CEE concernente i materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari.
- DLgs. 6.11.2007 n.201 in recepimento della direttiva europea EuP (Energy-using Products).
- norme vigenti o successive modifiche e aggiornamenti.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola

d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.3 SCALDASALVIETTE IN ACCIAIO ELETTRICO

Scaldasalviette composto da :

- Collettori verticali in acciaio a sezione semiovale 40x30 mm, con serie di tubi orizzontali in acciaio tondi di diametro 25 mm, saldati ai collettori a intervalli prestabiliti sul lato frontale.
- Alimentazione elettrica 1x230/ 5 Hz.
- Trattamento protettivo anticorrosione a doppio strato e rifinitura superficiale a smalto, in due mani.
- Pressione massima di esercizio 8 bar, temperatura massima di esercizio 95°C

Dotato di:

- coppia di chele per fissaggio a muro
- distanziere regolabile a muro

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.4 DIFFUSORI DI MANDATA/RIPRESA IN ACCIAIO VERNICIATO CON SERRANDA DI TARATURA

Diffusore di immissione dell'aria a più feritoie complete di alette direttrici orientabili indipendentemente, di cui la posteriore disposta orizzontalmente e l'anteriore verticalmente.

Dovrà essere fornito completa di serranda di taratura e di controtelaio per il fissaggio al canale o per l'eventuale muratura e dovrà essere provvista della guarnizione di tenuta dell'aria applicata sulla battuta della cornice.

La bocchetta sarà realizzata in acciaio verniciato mentre la serranda di taratura, del tipo ad alette contrapposte, ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

Il fissaggio della bocchetta al controtelaio dovrà essere effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La regolazione della serranda di taratura dovrà essere facilmente eseguibile dall'esterno della bocchetta.

Colore a scelta della Committente o della D.L .

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.5 VALVOLA DI ASPIRAZIONE ARIA IN ACCIAIO VERNICIATO

Valvola di aspirazione dell'aria realizzata in lamiera di acciaio verniciata. La regolazione della portata si otterrà facendo ruotare il disco centrale della valvola.

La valvola si intende completa di controtelaio per il fissaggio al canale o al soffitto. Il controtelaio dovrà essere in lamiera di acciaio zincata.

Colore a scelta della Committente o della D.L .

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.6 GRIGLIA DI TRANSITO IN ACCIAIO VERNICIATO

Griglia di transito con singola serie di alette a "V" rovesciato disposte a labirinto orizzontalmente.

La griglia sarà in acciaio verniciato e completa di controtelaio in lamiera di acciaio zincata o di controcornice per montaggio su porte.

Nel caso di installazione su pareti o porte con spessore compreso tra 60 e 100 mm, sarà fornita completa di coprifili.

Nel caso di installazione su pareti o porte di spessore maggiore a 100 mm, sarà fornita completa di una seconda griglia di ripresa del tipo ad alette fisse riportate. Ambedue le griglie saranno dotate di controtelaio.

Il fissaggio della griglia sul controtelaio verrà effettuato con viti cromate non in vista o mediante clips.

Colore a scelta della Committente o della D.L .

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l' integrazione con eventuali accessori per fornire l' opera completa e funzionante a regola d' arte, l' avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall' emanazione di nuove normative di riferimento.

4.7 GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA O DI ESPULSIONE IN ACCIAIO ZINCATO

Griglia di presa o di espulsione dell'aria con singola serie di alette inclinate fisse con profilo anti-pioggia in lamiera di acciaio zincato.

Nella parte inferiore della griglia verrà posizionato un tegolo rompigoce mentre all'interno sarà collocata una rete antivolatile elettrosaldata e zincata.

La griglia verrà fissata al controtelaio, in lamiera di acciaio zincata, con viti autofilettanti cromate e l'operazione dovrà poter essere effettuata sia dall'esterno che dall'interno.

La griglia dovrà poter essere fornita completa di serranda di taratura o intercettazione con alette in lamiera di acciaio zincata a funzionamento contrapposto a comando manuale o motorizzato.

Se richiesta dovrà essere prevista verniciatura epossidica.

Colore a scelta della Committente o della D.L .

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l' integrazione con eventuali accessori per fornire l' opera completa e funzionante a regola d' arte, l' avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell' esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall' emanazione di nuove normative di riferimento.

4.8 SERRANDA TAGLIAFUOCO A FUSIBILE PER RIARMO MANUALE IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATA

Serranda tagliafuoco con involucro ed accessori in lamiera di acciaio zincata.

La pala di otturazione dovrà essere in materiale fibroceramico resistente al fuoco.

La battuta perimetrale della serranda dovrà essere rivestita da guarnizioni.

Ogni serranda dovrà essere corredata dei seguenti elementi:

- leva di comando manuale;
- molla di ritorno in chiusura;
- sganciatore termico mediante fusibile tarato a circa 70°C;
- vite di regolazione;
- contatti elettrici di fine corsa per segnalazione a distanza;
- - sportello di ispezione per i comandi;
- - controtelaio da murare;
- - bussole in bronzo.

La serranda tagliafuoco potrà essere installata in posizione orizzontale a parete o in posizione verticale a soffitto.

Il telaio della serranda andrà montato in modo che la pala di otturazione, in posizione di chiusura, risulti a filo parete e che i comandi e la leva di riarmo siano facilmente azionabili.

Le serrande tagliafuoco saranno normalmente posizionate ad incasso nella parete o a soffitto in corrispondenza di attraversamenti di barriere tagliafuoco, tuttavia per installazione filo parete sarà obbligatorio isolare termicamente la flangia con protezioni metalliche e fibra minerale.

La serranda tagliafuoco dovrà essere fornita unitamente a certificato di resistenza al fuoco pari a 2 ore/ 3 ore in funzione di quanto richiesto (REI 120/REI 180), in conformità alle leggi vigenti in materia.

L'appaltatore dovrà fornirne copia del certificato di omologazione rilasciato da Istituto Giordano o equivalente.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.9 SERRANDA DI TARATURA AD ALETTE

Serranda costituita da telaio realizzato con profilati ad "U" in lamiera di acciaio zincata, e da una serie di alette multiple con i necessari levismi di azionamento.

Le alette saranno munite di perno centrale ruotante su boccole di ottone o di nylon, avranno sezione aerodinamica e movimento contrapposto tramite ruote dentate in materiale plastico.

L'azione di regolazione dovrà essere del tipo "proporzionale" ed in posizione di chiusura non dovranno essere presenti trafileamenti.

Il movimento delle alette potrà essere di tipo manuale con apposita maniglia, completa di dispositivo di fine corsa e bloccaggio, oppure del tipo motorizzabile per l'accoppiamento a servomotori compatti.

Sia per il tipo manuale che per quello motorizzabile, dovrà essere chiaramente riportata l'indicazione di "APERTO" e "CHIUSO".

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.10 SERRANDA DI TARATURA DELLA PORTATA D'ARIA A SEZIONE CIRCOLARE

Serranda di taratura circolare con corpo e pala in acciaio zincato, anello interno di tenuta, comando manuale.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.11 REGOLATORE DI PORTATA DELL'ARIA AUTOAZIONATO - PER CANALI CIRCOLARI

Modulo di regolazione a portata costante regolabile in cantiere prima del montaggio.

Corpo in materiale plastico con membrana regolatrice in silicone all'interno di passaggio calibrato; guance a doppio labbro in elastomero, ghiera ruotabile per selezione di portata.

Pressione di funzionamento da 50 a 250 Pa.

Tolleranza $\pm 5 \text{ m}^3/\text{h}$ per una portata $< 50 \text{ m}^3/\text{h}$

Tolleranza $\pm 10\%$ per una portata $> 50 \text{ m}^3/\text{h}$

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.12 REGOLATORE DI PORTATA RETTANGOLARE DELL'ARIA AUTOAZIONATO – PER CANALI RETTANGOLARI

Il funzionamento del regolatore dovrà essere automatico, senza energia ausiliaria.

La regolazione è data da una serranda a farfalla supportata da entrambi i lati e da un meccanismo a molla.

Serranda di regolazione del tipo a farfalla.

Soffietto di regolazione in acciaio inox.

Il regolatore dovrà poter venire pre-tarato in fabbrica al fine di garantire una portata d'aria costante, indipendentemente dalla pressione statica disponibile in campo.

Tolleranza sul controllo $\pm 10\%$.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.13 CONDIZIONATORE ORIZZONTALE A SEZIONI COMPONENTI – VENTILATORI DI TIPO PLUG FUN

I condizionatori per il trattamento dell'aria primaria saranno costituiti da sezioni componibili autoportanti composte da moduli in profilati di lamiera d'acciaio zincato.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE :

- Telaio in alluminio con inserto per ponte termico con sagomatura antinfortunistica
- Pannellatura di tamponamento di tipo sandwich con pannellatura esterna in acciaio zincato plastificato e pannellatura interna in acciaio zincato. Su richiesta, in lamiera zincata plastificata, in lega di alluminio (peralluman) o in lamiera di acciaio inossidabile.
- Isolante termoacustico: schiume poliuretaniche a cellule chiuse, spessore 60mm, densità 42 Kg/m³, classe di reazione al fuoco 1 secondo D.M. 26/06/1984.
- Basamento: i moduli appoggeranno su un basamento in acciaio zincato di spessore minimo di 30/10.

I moduli che richiedono ispezionabilità saranno dotati di portine di accesso incernierate con maniglia di chiusura e con oblò di ispezione.

Le zone interne di questi moduli dovranno essere tutte provviste di illuminazione interna completamente pre-cablata.

I moduli dovranno permettere un assemblaggio in cantiere che offra la stessa garanzia di tenuta dell'assemblaggio in fabbrica.

Il condizionatore dovrà essere idoneo all'installazione esterna, con la sola aggiunta di un tetto di protezione in lega di alluminio e di pannello di copertura dei comandi o attacchi laterali.

Le sezioni del condizionatore, in accordo alla normativa UNI EN 1886 (parametri di certificazione eurovent) dovranno soddisfare i seguenti requisiti tecnici:

- resistenza meccanica dell'involucro D1(M);
- classe di conduttività termica dell'involucro T2;
- fattore di ponte termico dell'involucro TB2;
- classe di trafilamento L1(M), che definisce una perdita d'aria massima ammessa pari a 0.63 l/s mq con pressione di prova 700Pa.

PRESE ARIA E SERRANDE

Le serrande delle sezioni di presa aria, dovranno essere posizionate internamente alle UTA nelle esecuzioni da esterno.

Saranno montate su telaio in alluminio con pale in alluminio / acciaio zincato, a profilo alare, meccanica di movimento con ruote dentate in ABS e guarnizioni di tenuta a garanzia di totale intercettazione della via aeraulica; esecuzione motorizzabile.

Nei casi in cui la larghezza superi i 1200 mm, le serrande dovranno avere un profilato rompitratta o essere divise in due parti.

Per esecuzioni in cui la temperatura dell'aria in mandata supera i 60°C saranno realizzate con sistema a leverismi.

FILTRI

Tutti i tipi di filtri dovranno essere montati su telaio a tenuta e controtelaio di facile estraibilità. A seconda delle specifiche richieste dovranno essere disponibili pre-filtri pieghettati non rigenerabili, pre-filtri metallici/sintetici rigenerabili, filtri rotativi a secco o a bagno d'olio, filtri a tasche, filtri assoluti, filtri a carboni attivi e filtri elettrostatici. Saranno previste prese di pressione differenziale distinte per filtro e prefiltro per il controllo dell'intasamento di ciascuno di essi.

Per i pre-filtri verranno generalmente utilizzati, ove non specificato diversamente:

filtri a cella rigenerabili, del tipo pieghettato ad alta superficie filtrante autoestinguenti classe 1 di reazione al fuoco, secondo omologazione Ministeriale (copia del certificato di omologazione alla suddetta classe rilasciato da Istituto Giordano o equivalente).
Efficienza di filtrazione G4 (secondo UNI EN 779).

Per i filtri a tasche verranno generalmente utilizzati, ove non specificato diversamente:

filtri a tasche rigide non rigenerabili, realizzate con struttura filtrante cartacea a micropieghe e telaio completamente inceneribile.
Efficienza di filtrazione F7 (secondo UNI EN 779).

Nella sezione di filtrazione dell'aria di tipo a rullo verranno installati filtri non rigenerabili con caratteristiche analoghe ai filtri piani precedentemente descritti. Il filtro sarà rinforzato con rete in filo di vetro sul lato uscita aria. Il rullo dovrà essere dotato di motoriduttore, pressostato differenziale e quadro di comando con spia di segnalazione.

Ogni sezione di filtrazione dovrà prevedere fori supplementari, a monte e a valle del filtro, dotati di rubinetto portagomma, per eventuale inserzione di un manometro differenziale o di pressostati differenziali per segnalazione filtri intasati.

BATTERIE

La batteria di acqua refrigerata avrà un passo dell'alettatura minimo di 3 mm; la batteria di acqua calda avrà un passo dell'alettatura minimo di 2.5 mm.

L' area frontale di tutte le batterie, e conseguentemente la portata nominale, dell' unità di trattamento aria, sarà tale da garantire una velocità di attraversamento dell' aria < 2,2 m/sec.

La velocità dell' acqua all' interno delle tubazioni sarà compreso tra 1 e 2,5 m/sec, con perdita di carico max lato acqua :

- Batteria calda max. = 25 kPa
- Batteria fredda max.= 25 kPa.

Le batterie dovranno essere realizzate con telaio in acciaio inox AISI 304, collettori e tubi in rame e alettatura a pacco in alluminio.

Le batterie ad acqua refrigerata avranno una vasca di raccolta condensa di adeguata lunghezza, in acciaio inox AISI 304 con sifone di scarico.

Le batterie elettriche avranno una cassa in acciaio zincato o in lega di alluminio e tubi alettati in acciaio completi di alettatura in acciaio verniciato o zincato e provvisti di boccole in ceramica per isolarli dalla cassa.

Tutte le batterie saranno montate su slitte per la loro estrazione.

VENTILATORI TIPO PLUG FAN

Tutti i ventilatori saranno del tipo senza coclea, con motore direttamente accoppiato. Costruttivamente i ventilatori dovranno prevedere quanto segue:

Girante ad alta efficienza a pale rovesce profilo alare in acciaio, saldate e verniciate con equilibrate staticamente e dinamicamente secondo DIN ISO 1940-1.

Boccagli con forma aerodinamica che garantiscono una distribuzione uniforme dell'aria sulla girante.

Colletto antivibrante.

Rete di protezione ventilatore.

Motore in classe di efficienza energetica IE3 o superiore in accordo a quanto prescritto dal DLgs. 6.11.2007 n. 201 in recepimento della direttiva europea EuP (Energy-using Products), A COMMUTAZIONE ELETTRONICA

Grado di protezione IP55; classe di isolamento F.

Ogni singolo ventilatore dovrà essere scelto nel punto di massimo rendimento, e minore potenza sonora.

Basamento rinforzato mediante l'inserimento di una struttura di supporto in acciaio (zincato o inox AISI 304) di spessore minimo 30/10mm

Il basamento ventilatore/motore sarà supportato da minimo 4 molle di altezza non inferiore a 100mm in modo da garantire un assorbimento di almeno il 95% delle vibrazioni in corrispondenza del minimo numero di giri del ventilatore, pari al 30% dei giri massimi di funzionamento.

I picchi misurati sui supporti sottostanti alle molle non devono superare il valore di 0,2 mm/s, al minimo numero di giri per il ventilatore previsto. Il dimensionamento delle molle sarà effettuato tenendo conto di uno schiacciamento di almeno il 20% dell'altezza libera.

RECUPERATORI DI CALORE:

A seconda della richiesta i recuperatori di calore potranno essere di diverse tipologie:

- Recuperatore di calore a flussi incrociati (sistema statico aria-aria) semplice o doppio, avrà telaio in alluminio, pacco scambiatore in alluminio con alettatura auto-distanziata e sigillato alle estremità al fine di impedire la contaminazione dell'aria di rinnovo da parte dell'aria espulsa. Il recuperatore sarà idoneo al funzionamento con temperatura dell'aria fino a 60°C e pressione massima differenziale di 1500Pa.

- Recuperatore di calore rotativo aria-aria (ruota entalpica): costituito da un rotore cilindrico formato da fogli in alluminio con verniciatura per elevata resistenza alla corrosione, caratterizzato da un elevato sviluppo superficiale, da un telaio di contenimento completo di guarnizioni a spazzola per minimizzare il trafilamento fra i flussi d'aria di immissione e di espulsione, e da un sistema di azionamento formato da un motore elettrico dotato, secondo necessità, di un regolatore di velocità.

L'azienda produttrice del recuperatore dovrà dichiarare il valore di efficienza, specificando le condizioni di riferimento, che dovranno corrispondere alle condizioni di progetto effettive in termini di temperature e portate; i dati di efficienza e rapporto di temperatura (UNI EN 308) dovranno essere assolutamente trasparenti e chiaramente identificabili.

Le perdite di carico della sezione di recupero non dovranno superare i 200 Pa.

La sezione di recupero dovrà sempre essere dotata di sistema motorizzato automatico per il by pass dell'aria fredda in caso di formazione di brina nel pacco di scambio.

Il controllo sarà effettuato a mezzo di pressostato differenziale che rileva la pressione presente a monte e a valle dello scambiatore intervenendo sulla apertura della serranda di by-pass in caso di elevato differenziale di pressione.

All'interno della sezione sarà prevista una vasca in acciaio inox 304 di raccolta e scarico della condensa.

Nella scelta delle macchine e delle apparecchiature in genere, l'installatore deve provvedere a tutti quegli accorgimenti necessari a impedire la trasmissione del rumore, sia aereo sia dovuto a vibrazioni, in particolare:

ACCESSORI

Se richiesto dovrà essere montato un modulo di misura e visualizzazione della portata d'aria della unità trattamento aria, con sensore a membrana per la trasmissione di valori di misura per pressione differenziale.

La variazione di posizione della membrana viene rilevata da un trasformatore differenziale e convertita tramite un circuito elettronico in un segnale di uscita di 0 - 10 V. Con 3 tipi di apparecchi viene coperto un intervallo di pressione da 50 Pa a 6000 Pa.

NORME DI RIFERIMENTO:

- norme vigenti o successive modifiche e aggiornamenti.
- UNI EN 1886 :2000 Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria. Prestazione meccanica.
- UNI EN 779:2005 Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione.
- UNI EN 308 Scambiatori di calore - Procedimenti di prova per stabilire le prestazioni dei recuperatori di calore aria/aria e aria/gas
- Sicurezza parti in movimento Direttiva 2006/42/CE

LOGICA DI REGOLAZIONE

Il recuperatore sarà dotato di regolatore elettronico completo di terminale a cristalli liquidi, posto a fronte quadro, che consente di visualizzare, impostare e/o variare i parametri di programmazione.

- Il termostato antigelo TAG protegge dal gelo la batteria di riscaldamento, provvedendo (in caso d'intervento) alla chiusura della serranda di PAE ed all'arresto dell'UTA
- La sonda a punto fisso controlla la temperatura di mandata, agendo sull'attuatore M5 della valvola due vie
- I pressostati differenziali DP segnalano lo sporcamento dei filtri
- Le sonde di temperatura poste prima e dopo il recuperatore consentono o meno l'apertura della sezione di by-pass

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

4.14 IMPIANTO AD ESPANSIONE DIRETTA

4.14.1 GENERALITÀ

L'impianto di climatizzazione previsto per le parti interessate dell'intervento è del tipo ad espansione diretta, con unità motocondensanti esterne e unità ventilanti interne. Le unità esterne di smaltimento del calore, sono ubicate negli spazi tecnici indicati nel progetto esecutivo. Sono realizzate con strutture autoportanti adatte per l'installazione all'esterno, compressori ermetici scroll e valvole di inversione del ciclo in modo da funzionare a pompa di calore. Il funzionamento dell'impianto a pompa di calore è in grado di fornire, specie nei periodi medi stagionali, un efficace riscaldamento dei locali a costi ridotti rispetto al riscaldamento a gas. Il fluido refrigerante utilizzato è R410A.

Le unità interne ventilanti sono principalmente di tipo canalizzabile o a vista e saranno installate nei controsoffitti tecnici predisposti o nelle posizioni indicate nelle tavole del progetto esecutivo. Le unità sono principalmente composte da mobiletti in pannelli, griglia di mandata con alette deflettici, ventilatori tangenziali, bacinella di raccolta condensa ed evaporatore con tubi in rame.

I collegamenti tra le unità esterne e quelle interne saranno eseguiti con tubazioni in rame preisolato.

Viene installata una rete di scarico condensa a servizio delle unità interne. La rete installata a soffitto è realizzata con tubazioni in polipropilene e collegata alla rete di scarico dei bagni dell'edificio o direttamente a perdere all'esterno.

4.14.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA

UNITA' MOTOCONDENSANTI

Le unità motocondensanti, controllate da inverter, con refrigerante R410A, a pompa di calore. I gruppi a pompa di calore devono fornire la garanzia di affidabilità, robustezza di costruzione, semplicità di installazione e sicurezza di funzionamento.

Il livello sonoro deve essere tale da assicurare il rispetto delle prescrizioni nel seguito previste. Per consentire il rispetto del livello sonoro deve perciò essere previsto il rivestimento del gruppo con materiale fonoassorbente inserito all'interno del pannello in peralluman.

Prima dell'ordinazione devono essere sottoposte alla Stazione Appaltante per l'approvazione le curve caratteristiche: funzionamento, rendimento, livelli di potenza sonora per banda d'ottava ecc.

Il gruppo deve essere completo di sistema di controllo, con possibilità di contabilizzazione delle ore di funzionamento dei compressori e riporto degli allarmi a distanza.

Per installazione all'esterno è da ritenersi compresa la realizzazione del basamento di supporto, ancorato alla struttura di sostegno con le necessarie impermeabilizzazioni e pendenze per lo scorrimento dell'acqua se necessarie.

In generale l'efficienza di un ciclo con compressione Scroll ad iniezione di gas è superiore a quella di un sistema tradizionale in quanto la capacità addizionale derivante dal sotto raffreddamento è ottenuta con una minore quantità di potenza assorbita. Il vapore, prodotto nel processo di sotto raffreddamento, viene quindi compresso solo a partire dalla pressione intermedia che è superiore rispetto alla pressione di aspirazione.

L'impianto è garantito per un funzionamento in regime invernale fino a temperature esterne di -25°C.

La commutazione estate/inverno viene eseguita dall'utilizzatore senza nessun intervento da parte di operatori specializzati.

Le pompe di calore hanno le seguenti caratteristiche:

- struttura autoportante in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato;
- batteria di scambio costituita da tubi di rame rigati internamente e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il sistema e-Pass permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante;
- ventilatore elicoidale, controllato da inverter, con funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata dell'aria azionato da motore elettrico

- direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale, controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore;
- compressore inverter ermetico a spirale orbitante di tipo scroll ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, con velocità fino a 6300 rpm; controllo della capacità dal 14 al 100%; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio della potenza di 33 W;
 - compressore on/off ermetico a spirale orbitante di tipo scroll; controllo della capacità dal 10 al 100%. Possibilità di funzionamento dell'impianto anche in caso di avaria di uno dei compressori grazie alla funzionalità di back-up; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido;
 - campo di funzionamento:
 - in raffreddamento da -5°CBS a 43 ° CBS,
 - in riscaldamento da -25°CBU a 15.5° CBU.
 - possibilità di ridurre il livello di pressione sonora fino a 45 dB(A) tramite impostazione sulla PCB dell'unità esterna e/o con schede aggiuntive;
 - circuito frigorifero ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio.
 - funzione automatica per la carica del refrigerante provvede autonomamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario e alla sua carica all'interno del circuito. Grazie a questa funzione è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di gas nel circuito;
 - attacchi tubazioni del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale;
 - funzione per il sotto raffreddamento ottimale del refrigerante e il controllo del livello di riempimento del ricevitore;
 - dispositivi di sicurezza e controllo: il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante;
 - microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori;
 - alimentazione: 400 V, trifase, 50 Hz;
 - collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato;

- funzione di autodiagnostica per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: Service-Checker – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace;
- possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione e memoria degli ultimi 10 min di funzionamento. Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato;
- gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato;
- possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet®;
- accessori standard: manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti;
- la dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) sarà fornita con l'unità, e alla normativa RoHS.

UNITA' MOTOCONDENSANTI

Cavo di trasmissione segnale, del tipo non schermato da 0,75 ÷ 1,25 mmq collegherà tutte le unità esterne ed interne con i relativi comandi elettronici, così come indicato sullo schema della casa fornitrice delle apparecchiature di condizionamento.

I collegamenti di trasmissione segnale sono realizzati tenendo presente i seguenti limiti:
La linea di

comando deve seguire lo stesso percorso delle tubazioni, deve essere mantenuta separata dalla linea elettrica di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere deve inoltre essere posizionata in idonea canalina.

Si devono rispettare i seguenti limiti:

- lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;
- lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m;

TUBAZIONI DI SCARICO CONDENSA

Lo scarico della condensa delle unità interne di climatizzazione viene eseguito con tubo in polipropilene pesante, posto in opera nei controsoffitti o in verticale sino al piano dove avverrà il collegamento alla rete di scarico esistente. I discendenti devono essere completamente autonomi dalle altre reti di scarico.

SUPPORTI ED ANCORAGGI PER TUBAZIONI

Devono essere adatti per consentire l'esatto posizionamento in quota dei tubi, la dilatazione ed il bloccaggio degli stessi, e a sopportare il peso previsto. Vengono impiegati profilati di ferro protetti zincati. Generalmente sono posti ad una distanza l'uno dall'altro di non più di 2,5 metri circa. Si deve prevedere un supporto a non più di 60 cm da ogni cambio di direzione, e

preferibilmente sul lato delle tubazioni a maggiore percorso. Devono essere adeguatamente isolati con guarnizioni in gomma o simile per eliminare trasmissioni di rumori e vibrazioni.

Qualora siano adoperati collari pensili devono essere impiegati quelli del tipo snodato regolabile. L'installatore dovrà in ogni caso sottoporre alla D.LL. le caratteristiche di tutti i supporti ed ancoraggi in tempo utile. Per permettere lo scorrimento delle tubazioni sui supporti di ancoraggio, devono essere all'occorrenza installati rulli completi di staffe e guide portarulli.

COMANDO REMOTO CON TIMER SETTIMANALE

Questo comando remoto può gestire un massimo di 16 unità interne ed è dotato di un ampio display a cristalli liquidi nonché di un termostato interno. È anche dotato di una funzione di temporizzazione settimanale che consente l'impostazione di quattro diversi programmi di funzionamento a sette giorni. La sua dotazione prevede anche una funzione di autodiagnosi con accesso e notifica degli eventuali codici di allarme per tutte le unità interne gestite.

- Possibilità di controllo di un massimo di 16 unità interne
- Timer settimanale
- Diagnosi completa delle eventuali anomalie di funzionamento
- Funzione di protezione gelo
- Opzione di risparmio energetico

VERIFICHE E PROVE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Le verifiche e le prove preliminari che si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere per accertare che risultino completate e funzionanti prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori sono:

- spurgo delle tubazioni mediante soffiaggio di azoto da effettuarsi prima sulla linea liquido e poi sulla linea gas per ogni unità interna separatamente. Lo spurgo delle tubazioni deve essere effettuato prima di collegare le unità interne alla rete di distribuzione.
- prova di tenuta in pressione del circuito frigorifero: dopo aver terminato l'installazione del circuito frigorifero la ditta Appaltatrice eseguirà la prova di tenuta in pressione con azoto per verificare la bontà dei collegamenti delle tubazioni frigorifere e la tenuta di tutti i componenti. L'uso di gas tecnici differenti da azoto è vietato. Se il controllo evidenzia in calo di pressione occorrerà procedere ad una ispezione accurata del circuito frigorifero, riparare le fughe e ripetere la procedura di messa in pressione.
- messa a vuoto del circuito per eliminare aria, azoto e umidità che possono essere presenti all'interno delle tubazioni dopo lo spurgo e la prova di pressione.
- carica del refrigerante eseguita sulla base della lunghezza dei tubi lato liquido. Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta Aggiudicataria, e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

La Direzione Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati perché non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emette il verbale di ultimazione lavori solo dopo aver

accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta Aggiudicataria sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta Aggiudicataria rimane responsabile delle deficienze riscontrate in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia come stabilito dal Capitolato Speciale di Appalto.

COLLAUDO IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Le modalità da seguire per i collaudi sono quelle previste dalle Norme UNI EN 378-2/2012. In particolare le operazioni di collaudo dovranno prevedere le seguenti verifiche:

- a) che siano state osservate le norme tecniche generali;
 - b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e le preventive indicazioni della Stazione Appaltante;
 - c) che gli impianti ed i lavori corrispondano a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione e di esecuzione dei lavori;
 - d) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali sono stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
 - e) che gli impianti abbiano ottenuto il benessere di esercizio delle Autorità competenti di zona.
- Tali controlli hanno lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica provvisoria aveva dato esito favorevole, non siano alterate nel periodo intercorrente tra la verifica provvisoria ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si siano riscontrate delle deficienze, il controllo, in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare se, dopo la verifica provvisoria, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse. A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescritti per la verifica provvisoria, dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita. La Ditta, oltre che essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, sarà poi tenuta ad eseguire i lavori di riparazione e di modificazione che in sede di collaudo definitivo saranno giudicati necessari.

5 GARANZIE

L'Appaltatore deve fornire le più ampie e complete garanzie circa le opere di sua competenza. In particolare si intendono facenti parte delle garanzie:

- completezza della fornitura che dovrà comprendere tutte le apparecchiature meccaniche ed elettriche e tutte le parti strutturali ed accessorie, anche se non espressamente indicate, necessarie per il corretto funzionamento e per la sicurezza delle apparecchiature e degli impianti, comprese le opere di normale manutenzione;
- utilizzo di materiali della migliore qualità, indenni da vizi e da difetti di fabbrica;
- esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte e secondo i più aggiornati criteri costruttivi;
- prestazioni rispondenti a quanto indicato in progetto;

Per difetto della garanzia l'Appaltatore si obbliga a sostituire e riparare integralmente a sue spese quelle parti che risultassero difettose.

La garanzia avrà la durata di 24 mesi con decorrenza dalla data dell'ultimo collaudo provvisorio favorevole. Per le parti sostituite la garanzia verrà prolungata di altri 12 mesi dalla data della sostituzione. Gli impegni si intendono estesi anche alle apparecchiature di non diretta fabbricazione dell'appaltatore ma di suoi sub-fornitori.

Sono escluse dalla garanzia le riparazioni dei danni derivanti da imperizia del personale del Committente addetto all'esercizio e alla manutenzione degli impianti. Nel periodo di garanzia gli impianti non potranno essere modificati o manomessi dal Committente o da terzi nel qual caso l'appaltatore sarà esonerato da obblighi di garanzia per le parti di impianto manomesse e per eventuali danni ad altre parti di impianto che siano conseguenza della manomissione.

5.1 VISITA DI COLLAUDO

La visita finale di collaudo degli impianti di climatizzazione dovrà iniziare non prima di 4 mesi dalla data di ultimazione lavori e non oltre 12 mesi dalla stessa data in modo da includere almeno una stagione completa di climatizzazione invernale. Le operazioni di collaudo degli impianti di climatizzazione dovranno compiersi entro due mesi dal loro inizio.

5.2 *rinvio al contratto di appalto*

Per tutto quanto non espressamente indicato nel presente Capitolato si rinvia al Contratto di Appalto che sarà stipulato in fase di aggiudicazione dei lavori e comunque prima del loro inizio.

6 APPENDICE A - NORME TECNICHE E LEGGI IMPIANTI MECCANICI

A.1. PROGETTAZIONE

Il progetto degli impianti meccanici è conforme alle Norme tecniche e alle Leggi vigenti. In particolare sono considerate le seguenti Norme e Leggi (elenco non esaustivo):

RISPARMIO ENERGETICO E CALCOLO FABBISOGNO TERMICO

- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e successivi decreti applicativi;
- D.P.R. 26 agosto 1993 N. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 09/01/1991 N. 10";
- D.P.R. 26 dicembre 1999 N. 551 "Regolamento recante modifiche al decreto del presidente della Repubblica 26 agosto 1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia";
- Legge 1 gennaio 2002, N. 39 "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee". Legge comunitaria 2001.
- D.M. 17 marzo 2003 "Aggiornamenti agli allegati F e G del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, N. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento del consumo di energia. Corretto dall'Errata Corrige del 13 maggio 2003.
- D.L.vo 29 dicembre 2003 N. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, N. 192";
- D.L.vo 19 agosto 2005 N. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- D.L.vo 29 dicembre 2003 N. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, N. 192";
- Decreto 26 giugno 2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
- D.G.R. Lombardia 31 ottobre 2007 n.8/5773 "Certificazione energetica degli edifici – Modifiche ed integrazioni alla D.G.R. n.5018/2007";
- D.G.R. 22 dicembre 2008 n.8/8745 "Determinazione in merito alle disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici"
- Norma UNI EN 832 " Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali " comprese le norme collegate (UNI ISO 10077-6946-14683-13789 e UNI 10347-10348-10349-10351-10355-10376-10379).

IMPIANTI MECCANICI

- ❑ Norma UNI 10339 " Impianti aeraulici a fini di benessere – generalità, classificazione e requisiti – regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura";
- ❑ Norma UNI 5364 " Impianti di riscaldamento ad acqua calda – regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";
- ❑ Norma UNI EN 1264-2 "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture – Metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove";
- ❑ Norma UNI EN 1264-3 "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture – Dimensionamento";
- ❑ Norma UNI EN 1264-4 "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture termica – Installazione";
- ❑ Norma UNI EN 1264-5 "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture – Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti – Determinazione della potenza termica";
- ❑ Norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- ❑ Norma UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile"
- ❑ Norma UNI EN 12056 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici";
- ❑ Norma UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio –Sistemi automatici a sprinkler";
- ❑ Norma UNI EN 12259 "Installazioni fisse antincendio – Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua";
- ❑ Norma UNI 10779 "Reti di idranti - progettazione, installazione ed esercizio;

APPARECCHI A PRESSIONE

- ❑ D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione", comprese tutte le integrazioni successive e le specifiche tecniche di applicazione (Raccolta "R" ANCC e successive integrazioni);
- ❑ D.M. 21 maggio 1974 "Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927 n. 824 e disposizioni per l'esonero di alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione", comprese tutte le integrazioni successive e le specifiche tecniche di applicazione (Raccolta "E" ANCC e successive integrazioni);

PREVENZIONE INCENDI E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO

- ❑ D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- ❑ D.Lvo. 19 settembre 1994 n. 626 " Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro" e successive integrazioni

- ❑ D.L.vo 14 agosto 1996 n. 493 "Attuazione della Direttiva 62/58 CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"
- ❑ D.M. 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendi per i luoghi di lavoro"
- ❑ D.P.R. 12 gennaio 1998 n. 37 "Regolamento recante disciplina dei provvedimenti relativi alla prevenzione incendi" e relative norme di applicazione
- ❑ D.M. 16 febbraio 1982 "Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- ❑ D.M. 30 novembre 1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- ❑ D.M. 26 giugno 1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- ❑ D.M. 1 febbraio 1986 "Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili";
- ❑ Legge 13 luglio 1966 N. 615 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico" e relativo regolamento di esecuzione (D.P.R. 22 dicembre 1970 N. 1391);

SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE

- ❑ D.P.R. 24 maggio 1988 N. 236 "Attuazione della direttiva CEE N. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987 N. 183";
- ❑ D.M. 21 dicembre 1990 n. 443 "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili";
- ❑ Legge 5 gennaio 1994 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche" e relativo regolamento di esecuzione;
- ❑ Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
- ❑ D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- ❑ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE

- ❑ Legge 9 gennaio 1989 n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- ❑ D.M. 14 giugno 1989 n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- ❑ Legge Regione Lombardia 20 febbraio 1989 n. 6 "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione";
- ❑ Leggi e circolari esplicative successive;

ALTRE NORMATIVE

- ❑ Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- ❑ ASL competente per territorio "Regolamento di Igiene – Titolo III".

A.2. INSTALLAZIONE

Gli impianti sono installati a regola d'arte secondo i più recenti criteri della tecnica impiantistica e con l'osservanza delle Norme e Leggi generali e specifiche vigenti, anche se non espressamente citate nei documenti contrattuali. Si opererà inoltre in ottemperanza alle prescrizioni impartite dai seguenti enti:

- ❑ Azienda di distribuzione dell'acqua MM;
- ❑ A2A;
- ❑ Azienda di distribuzione dei servizi telefonici;
- ❑ Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente per territorio;
- ❑ ISPESL;
- ❑ ASL competente per territorio.

Sarà cura dell'Appaltatore assumere in loco, sotto la propria responsabilità, le necessarie informazioni presso i suddetti Enti e assumere con gli stessi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo delle opere.

7 APPENDICE B - VERIFICHE E PROVE DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI MECCANICI

B.1. GENERALITÀ

Le verifiche e le prove hanno lo scopo di accertare il pieno rispetto delle prescrizioni tecniche contrattuali e la effettiva funzionalità degli impianti. I risultati delle verifiche e prove saranno riportati su appositi verbali. Le verifiche e le prove saranno eseguite in conformità alle norme tecniche vigenti (**UNI, CEI**, ecc.) ove applicabili.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di integrare le prove previste con tutte le verifiche e gli esami che riterrà necessari al fine di verificare la rispondenza, la qualità e le caratteristiche dei materiali e apparecchi impiegati.

L'esecuzione delle verifiche e prove non solleverà in alcun modo l'Appaltatore dall'obbligo di assicurare la piena funzionalità degli impianti, e in particolare per quanto attiene alla sicurezza delle persone e delle cose. In particolare dovrà essere verificata, prima dell'utilizzo, la piena e totale funzionalità dei seguenti componenti e impianti (elenco non esaustivo):

- ☐ valvole di sicurezza e dispositivi di protezione (termostati, pressostati, interruttori di livello, ecc.)
- ☐ centrali e rivelatori di incendio (fumo, gas, ossido di carbonio, elementi a fusione, ecc.)
- ☐ protezioni elettriche di massima corrente e differenziali
- ☐ collegamenti equipotenziali e di terra

B.2. IMPIANTI MECCANICI

Saranno effettuate le seguenti verifiche e prove (elenco non esaustivo e da ritenersi integrato dalle verifiche e prove stabilite dalle norme tecniche vigenti):

- ☐ verifica preliminare, per accertare che la fornitura dei materiali sia conforme, qualitativamente e quantitativamente, alle prescrizioni contrattuali;
- ☐ prova idraulica a freddo, eseguita durante i lavori di montaggio, eventualmente divisa per porzioni di impianto. Le modalità operative, le pressioni e la durata della prova saranno stabilite dalla Direzione Lavori. In assenza di perdite e/o deformazioni permanenti l'esito si riterrà positivo;
- ☐ prova preliminare di funzionamento, portando i circuiti idraulici di riscaldamento e di raffreddamento a regime di circolazione alle rispettive temperature di progetto e verificando che il fluido circoli in tutto l'impianto. L'esito si riterrà positivo se nel periodo di durata fissato dalla Direzione Lavori (comunque non inferiore a 12 ore), non si saranno riscontrate perdite e/o deformazioni permanenti;
- ☐ prova di ventilazione per i circuiti di aria calda e fredda con le batterie di riscaldamento e raffreddamento alimentate con acqua alla temperatura di progetto. L'esito si riterrà positivo

se nel periodo di durata fissato dalla Direzione Lavori (comunque non inferiore a 12 ore), non si saranno riscontrate perdite e/o deformazioni permanenti.

Risparmio energetico

- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e successivi decreti applicativi;
- D.P.R. 26 agosto 1993 N. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 09/01/1991 N. 10";
- D.P.R. 26 dicembre 1999 N. 551 "Regolamento recante modifiche al decreto del presidente della Repubblica 26 agosto 1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia";
- D.M. 30 luglio 1986 "Aggiornamento coefficienti di dispersione termica degli edifici" e Decreto del Presidente della Giunta Regionale;
- Norma UNI 7357 "Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici" comprese le norme di aggiornamento successive (UNI 10344÷10379).
- Norma UNI TS 11300 parte 1 – 2008 - "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale."
- Norma UNI TS 11300 parte 2 – 2008 - "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- Norma UNI TS 11300 parte 3 – 2010 - "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva".
- Norma UNI TS 11300 parte 4 – 2012 - "Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- D.P.R. n.59 del 2 aprile 2009 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia"
- D.M. del 26 giugno 2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".
- D.Lgs n.311 del 29 dicembre 2006 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs n.192 del 19 agosto 2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Impianti idraulici

- ❑ Norma UNI 10339 " Impianti aeraulici a fini di benessere – generalità, classificazione e requisiti – regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura";
- ❑ Norma UNI 5364 " Impianti di riscaldamento ad acqua calda – regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";
- ❑ Norma UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile"
- ❑ Norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- ❑ Norma UNI EN 12056-1 – 2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni”.
- ❑ Norma UNI EN 12056-2 – 2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e scarico”.
- ❑ Norma UNI EN 12056-3 – 2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici. Sistemi per l’evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”.
- ❑ Norma UNI EN 12056-4 – 2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici. Stazioni di pompaggio per acque reflue. Progettazione e calcolo”.
- ❑ Norma UNI EN 12056-5 – 2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici. Installazioni e prove, istruzioni per l’esercizio, la manutenzione e l’uso”.
- ❑ Norma UNI EN 12845 "Apparecchiature per estinzione incendi – Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio;
- ❑ Norma UNI EN 11292 “Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali”.
- ❑ Norma UNI 10779 "Reti di idranti - progettazione, installazione ed esercizio;
- ❑ Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";

Apparecchi a pressione

- ❑ D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione", comprese tutte le integrazioni successive e le specifiche tecniche di applicazione (Raccolta "R" ANCC e successive integrazioni);
- ❑ D.M. 21 maggio 1974 "Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927 n. 824 e disposizioni per l'esonero di alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione", comprese tutte le integrazioni successive e le specifiche tecniche di applicazione (Raccolta "E" ANCC e successive integrazioni);

Sicurezza antincendio

- ❑ D.M. 20 dicembre 2012 “Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”.
- ❑ D.M. 7 agosto 2012 “Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

- D.P.R. n°151 del 1 agosto 2011 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”.
- D.M. 9 maggio 2007 “Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio”.

Sistemi di filtrazione

- Norma UNI EN 779 “Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione”.

8 LISTA MERCEOLOGICA DI RIFERIMENTO

La realizzazione delle opere dovrà essere effettuata nel rispetto delle prescrizioni progettuali, pertanto si allega l'elenco delle marche di riferimento al quale l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente in sede di gara e di realizzazione.

SILENZIATORI PER CONDOTTE ARIA	FCR, SAGICOFIM
BOCCHETTE DI MANDATA/RIPRESA	FCR, TECNOVENTIL
SCALDA SALVIETTE SERVIZI IGIENICI	IRSAP NOVO; IDEALCLIMA, FARAL
ISOLAMENTO TERMICO	ARMACELL, ISOVER, K FLEX, ISOLINE
VENTILCONVETTORI	AERMEC, RHOSS, SABIANA
REGOLAZIONE AUTOMATICA E CONTABILIZZAZIONE CALORE	KIEBACK&PETER, SIEMENS,
VALVOLAME IN GHISA/ACCIAIO	KSB, MIVAL, VALPRES
POMPE DI CIRCOLAZIONE	DAB, WILO, SALMSON, GRUNDFOS
TRATTAMENTO ACQUA E FILTRI	NOBEL, AQASOFT
BOLLITORI ED ACCUMULI	CORDIVARI, ZILMET, FIORINI, SILE
VALVOLAME IN OTTONE/BRONZO	KSB, MIVAL, WATTS
TUBI DI SCARICO	WAVIN AS, VALSIR
CANALIZZAZIONI:	SISTEMA PAL, CANALIZZAZIONI FLESSIBILI ISOLATE TIPO FCR
CASSETTE DI SCARICO PER ALLOGGI	WAVIN, VALSIR
APPARECCHI SANITARI	VEDERE PROGETTO ARCHITETTONICO
RUBINETTERIE	VEDERE PROGETTO ARCHITETTONICO
GRUPPI ANTINCENDIO	DAB, WILO, LOWARA
VALVOLAME ANTINCENDIO	VIKING, MEFA
TUBAZIONI ANTINCENDIO	TIPO VICTAULIC UNI 10225 SERIE MEDIA
CAVI SCALDANTI	SIGMA, CONTROL
IDRANTI	BOCCIONE