

## AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'

Lavori di allestimento e completamento nuovi laboratori per il corso di laurea di Medicina Veterinaria ed efficientamento energetico presso la sede di Cesenatico, via Magrini, 31 (codice fabbricato n. 6187)

**CUP J26J17000150005**

PROPRIETA' EDIFICIO

DEMANIO MARITTIMO CONCESSO AD ALMA MATER STUDIORUM-UNIVERSITA' DI BOLOGNA

CODICE EDIFICIO N.

6187

CODICE PROGETTO (PAL) N.

35951

TICKET N.

35951

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Ing. Andrea Braschi

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Claudio Gentili

DIRETTORE DEI LAVORI

Geom. Ivan Nisi

PROFESSIONISTI INCARICATI

PROGETTO ARCHITETTONICO

ing. Alberto Cipressi (C.F.T. s.r.l.)

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

Ing. Alberto Frisoni (Polistudio A.E.S.)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

Ing. Alberto Frisoni (Polistudio A.E.S.)

PROGETTO OPERE STRUTTURALI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA

IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Riccardo Arfelli

COORDINATORE PER LA SICUREZZA

IN FASE DI ESECUZIONE

Ing. Riccardo Arfelli

LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE:

PRELIMINARE

DEFINITIVO

ESECUTIVO

AS-BUILT

OGGETTO TAVOLA

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO  
PARTE SECONDA**

SCALA

--:--

TAVOLA N°

DATA

**03.12.2019**

**CSA2**

REV.

**01**

DATA

**03.12.2019**



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO  
PARTE SECONDA

PARTE TECNICA

**Progetto:** Lavori di allestimento e completamento nuovi laboratori per il corso di laurea di Medicina Veterinaria ed efficientamento energetico presso la sede di Cesenatico via Magrini 31

**cup:** J26J17000150005

**RUP:** Claudio Gentili

## Sommario

OPERE IMPIANTI MECCANICI .....	5
1 - P R E S C R I Z I O N I   G E N E R A L I.....	5
1.1- LEGGI E NORMATIVE.....	5
1.2 - MANUTENZIONE FINO AL COLLAUDO .....	17
2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE .....	18
2.1- ASSISTENZA MURARIA AGLI IMPIANTI.....	18
3- PRESCRIZIONI TECNICHE .....	20
3.1 - GENERALITA' .....	20
3.2- APPARECCHI DI SICUREZZA E DI CONTROLLO .....	21
3.3 - ELETTOPOMPE .....	23
3.4 - TUBAZIONI .....	25
3.5- IMPIANTO DI SCARICO E FOGNATURE .....	31
3.6 - UNITÀ DI TRATTAMENTO DELL'ARIA .....	37
3.7 - SILENZIATORI.....	47
3.8 - VALVOLE .....	47
3.9 - ANTIVIBRANTI PER TUBAZIONI .....	49
3.10 - FILTRI .....	49
3.11 - SUPPORTI ANTIVIBRANTI. ....	49
3.12- COLLETTORI DI CENTRALE E SOTTOCENTRALE. ....	49
3.13 - CANALI .....	49
3.14 - SERRANDE TAGLIAFUOCO.....	54
3.15– RIVESTIMENTI ISOLANTI .....	58
3.16 RETE ANTINSETTO.....	61
3.17- GRIGLIE DI RIPRESA IN PVC.....	61
3.18 - BOCCHETTE DI MANDATA. ....	62
3.19– CANALI MICROFORATI IN TESSUTO.....	62
3.20- DIFFUSORI MULTIDIREZIONALI IN PVC .....	62
3.21 - VALVOLE DI VENTILAZIONE.....	63
3.22- REGOLATORI DI PORTATA .....	63
3.23 – GRUPPO FRIGORIFERO .....	63
3.24– POMPA DI CALORE POLIVALENTE .....	66
3.25- RADIATORI.....	72
3.26- VALVOLE PER CORPI SCALDANTI. ....	72
3.27- TESTE TERMOSTATICHE. ....	72
3.28 - DETENTORI.....	72
3.29- VALVOLINE DI SFOGO MANUALE DELL'ARIA.....	73
3.30- RUBINETTI DI INTERCETTAZIONE DA INCASSO. ....	73
3.31- AMMORTIZZATORE DEL COLPO D'ARIETE .....	73
3.32 APPARECCHI SANITARI .....	73
3.33- ATTRAVERSAMENTO PARETI E SOLAI REI.....	75
3.34 SCAMBIATORI DI CALORE .....	77
3.35 VALVOLE DI REGOLAZIONE PRIMARIO SCAMBIATORI .....	87
3.36 CISTERNA ACCUMULO ACQUE DI SCARICO STABULARI .....	90

3.37 COMPONENTI PER TRATTAMENTO ACQUE STABULARI .....	91
3.38 REGOLAZIONE E BMS .....	99
3.39 COMPONENTI IMPIANTO OSSIGENO.....	110
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI .....	112
4 GENERALITA' .....	112
4.1 PRESCRIZIONI GENERALI.....	112
4.2 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	112
4.3 CRITERI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA .....	113
4.5 POGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO COSTRUTTIVI DI CANTIERE.....	113
4.6 ONERI DI MESSA IN FUNZIONE, MESSA A PUNTO, CONDUZIONE DI PROVA DEGLI IMPIANTI.....	114
4.7 ONERI RELATIVI ALLA CONSEGNA PROVVISORIA DELL'IMPIANTO .....	115
4.8 ONERI DI COLLAUDO .....	116
4.9 ONERI DI GARANZIA .....	117
4.10 ISTRUZIONE AL PERSONALE DEL COMMITTENTE .....	117
4.11 DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI.....	118
5 SPECIFICHE TECNICHE PER CABINA DI TRASFORMAZIONE .....	120
5.5 TRASFORMATORE MT/BT .....	120
5.6 QUADRO ELETTRICO DI MEDIA TENSIONE .....	121
5.7 CAVI DI MEDIA TENSIONE .....	123
5.8 COMPLESSO ACCESSORI DI CABINA.....	124
6 SPECIFICHE TECNICHE PER QUADRI ELETTRICI BT.....	125
6.5 QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE .....	125
6.6 INTERRUTTORI AUTOMATICI SCATOLATI.....	126
6.7 INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI .....	127
6.8 APPARECCHIATURE AUSILIARIE .....	128
7 SPECIFICHE TECNICHE PER DISTRIBUZIONE ELETTRICA .....	135
7.1 CAVI PER ENERGIA.....	135
7.2 TUBAZIONI PROTETTIVE.....	136
7.3 PASSERELLE PORTACAVI .....	138
7.4 CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	140
7.5 PUNTI LUCE, COMANDO E PRESA .....	141
7.6 COMPARTIMENTAZIONI REI .....	142
8 SPECIFICHE TECNICHE PER APPARECCHIATURE PACKAGE.....	144
8.1 SOCCORRITORE DI CABINA .....	144
8.2 GRUPPO ELETTOGENO .....	144
9 SPECIFICHE TECNICHE PER APPARECCHI ILLUMINANTI.....	148
9.2 SPECIFICHE TECNICHE APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE .....	149
10 SPECIFICHE TECNICHE PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA .....	153
10.1 SPECIFICHE TECNICHE APPARATI .....	153
11 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI SICUREZZA .....	156
11.1 SISTEMA SEGNALAZIONE ED ALLARME INCENDI.....	156
11.2 SPECIFICHE TECNICHE DISPOSITIVI.....	156
12 SPECIFICHE TECNICHE PER IMPIANTO DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTRO I FULMINI.....	159
12.1 COLLETTORI DI TERRA.....	159
12.2 CONDUTTORI DI TERRA E DI PROTEZIONE .....	160

12.3	COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI.....	161
12.4	GIUNZIONI .....	161
12.5	PROTEZIONE CON SISTEMA DI SPD .....	162
13	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO FONIA/DATI	163
13.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	163
14	SPECIFICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	165
14.1	VERIFICHE TECNICO-FUNZIONALI.....	167
15	SPECIFICHE TECNICHE PER IMPIANTI DI ANTIEFFRAZIONE ED ANTINTRUSIONE .....	168
15.1	PROVE SULLE APPARECCHIATURE ANTINTRUSIONE, ANTIFURTO, ANTIEFFRAZIONE .	168
15.2	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI.....	169
15.3	INSTALLAZIONE.....	169
15.4	COLLAUDO .....	169
15.5	ISTRUZIONI PER LA MANUTENZIONE .....	169

## OPERE IMPIANTI MECCANICI

---

### 1-PRESCRIZIONI GENERALI

Il presente documento fornisce le indicazioni e le prescrizioni in ordine agli elementi prestazionali degli impianti meccanici da realizzare a servizio dei nuovi laboratori universitari all'interno della nuova sede del corso di Laurea in Acquacoltura ed Igiene della Produzione Ittica sita nel comune di Cesenatico (FC).

Nonché esplicita tutti gli oneri a carico dell'impresa e/o della ditta che eseguirà gli impianti meccanici.

#### 1.1- LEGGI E NORMATIVE

L'edificio e gli impianti in esso installati dovranno essere pienamente conformi a tutte, nessuna esclusa, le leggi e le norme in vigore al momento della realizzazione dell'opera.

Ogni onere derivante dal rispetto delle suddette norme e leggi è a carico dell'impresa.

Le specifiche e prescrizioni tecniche di seguito riportate non sono da intendersi esaustive nel senso che tutto quanto previsto con caratteristica cogente da leggi e norme va realizzato anche se non richiamato esplicitamente nei paragrafi che seguono.<sup>1</sup>

Saranno osservate tutte le norme, leggi, decreti e regolamenti vigenti all'atto dell'affidamento dell'appalto ed emanati in corso d'opera, comprese quelle in tema di assicurazioni sociali e di lavori pubblici o che abbiano comunque applicabilità con i lavori di cui trattasi.

Tutte le apparecchiature e componenti da installarsi saranno prodotte da case costruttrici in possesso di certificazione ISO 9001 e saranno dotate della marcatura CE e dei certificati di omologazione prove/collaudi richiesti da leggi e norme.

E' inoltre prevista, per la realizzazione delle canalizzazioni d'aria, l'osservanza delle norme di buona tecnica redatte da A.S.A.P.I.A. (Associazione Nazionale Aziende Produttrici di Condotte e Componenti di Impianti Aeraulici).

Gli impianti tecnologici oggetto del presente progetto saranno realizzati in conformità delle normative vigenti. In particolare sono osservate le seguenti norme:

- disposizioni del locale corpo dei Vigili del Fuoco;
- regolamenti, le prescrizioni e disposizioni USL;
- regolamenti e prescrizioni comunali;
- norme CEI di competenza;
- D.L. 9 aprile 2008 , n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- ISPESL - linee guida sugli standard di sicurezza e di igiene del lavoro nel reparto operatorio;
- ISPESL - linee guida per gli interventi di prevenzione relativi alla sicurezza e all'igiene del lavoro nel reparto blocco parto.

#### ***Sicurezza in caso di incendio***

- D.M. 16/02/1982 - Determinazione delle attività soggette al rilascio del certificato di Prevenzione Incendi;
- D.M. 30/11/1983 - Termini e definizioni generali di Prevenzione Incendi;
- UNI EN 694 Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi;
- UNI 10779-2014 - Impianti di estinzione incendi. Rete idranti. Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI EN 671-1 - Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Nاسpi antincendio con tubazioni semirigide.
- UNI EN 671-2 - Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a

- muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 671-3 - Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI 10779:2014. Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI EN 3-7 del 2008 Estintori d'incendio portatili – Parte 7: Caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova.

### ***Risparmio energetico, isolamento termico, impianti fluido meccanici***

- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "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"
- Decreto Legislativo 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-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.P.R. del 26.08.1993 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 9 gennaio 1991, n. 10;
- UNI 7357 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici;
- UNI 9182 - Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI 10344 - Riscaldamento degli edifici - calcolo del fabbisogno di energia;
- UNI 10345 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati - metodo di calcolo;
- UNI 10346 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo;
- UNI 10347 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo;
- UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo;
- UNI 10349 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 10351 - Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355 - Murature e solai - valori della resistenza termica e metodi di calcolo;
- UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;
- UNI 10379- Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica;
- UNI EN ISO 10211-1 - Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali – Metodi generali di calcolo;
- UNI EN ISO 14683 - Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI 10375 - Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti;
- UNI EN ISO 10551 - Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dell'influenza dell'ambiente termico mediante scale di giudizio soggettivo;
- norme UNI 7129 - impianti a gas alimentati da rete di distribuzione: progettazione, installazione e manutenzione;

### ***Impianti di climatizzazione***

- UNI 11425:2011 - Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per il blocco operatorio - Progettazione, installazione, messa in marcia, qualifica,

- gestione e manutenzione;
- D.M. 31 marzo 2003 - Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
  - UNI 10381 - impianti aeraulici - condotte - classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera;
  - UNI 10339 - Impianti aeraulici a fini di benessere;
  - UNI 8199/81 - Rumore degli impianti di condizionamento, riscaldamento e ventilazione;
  - UNI 5104 fa 1/91 - Purezza dell'aria;
  - UNI 8884/88 - Caratteristiche e trattamento delle acque nei circuiti di raffreddamento e di umidificazione;
  - UNI 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;
  - UNI 5364 del settembre 1976. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
  - UNI 8065 del 1989 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.'
  - UNI/TR 10349-2:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto;
  - UNI 10351:2015. Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto;
  - UNI 10355 del 1994 - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
  - UNI 10339 del giugno 1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. l'offerta, l'ordine e la fornitura;
  - UNI EN 12097:2007. Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte
  - UNI EN 12599:2012. Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria;
  - UNI EN ISO 13790:2008. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
  - UNI EN ISO 10077-1:2007. Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai;
  - Raccomandazioni CTI 03/3 limitatamente al calcolo del fabbisogno di energia termica utile per la produzione di acqua calda per usi igienico – sanitari;
  - UNI EN ISO 13788:2013. Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
  - UNI EN ISO 16484 del 2004 – Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) – Parti 2-3-6;
  - UNI EN 15927-1 del 2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici. Medie mensili dei singoli elementi meteorologici.
  - UNI EN 779:2012. Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione;
  - UNI EN ISO 13791:2012. Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione;
  - UNI EN ISO 13792:2012. Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Metodi semplificati;
  - UNI EN 12828:2014. Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua;
  - UNI 10412-1 del 2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici;
  - UNI EN 12831 del 2006 Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto;
  - UNI EN 12097 del 2007 – Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte
  - UNI EN 13053:2011. Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Classificazioni e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni;

- UNI EN 13779 del 2008 - Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione;
- UNI EN ISO 13790 del 2008 - Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN 1886 del 2008. Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria. Prestazione meccanica;
- UNI EN ISO 13370 del 2008 – Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo;
- UNI EN 13789 del 2008 – Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di trasferimento di calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 14683 del 2008 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI EN 10456 del 2008 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN 15316-1:2008 - Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 15316-2-1:2008 - Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti;
- UNI EN 15316-2-3:2008 - Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti;
- UNI/TS 11300-1:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali;
- UNI EN ISO 10211 del 2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati;
- UNI EN 14511 del 2011 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento – Parti 1-2-3-4;
- UNI EN 378-2:2017. Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione;
- UNI TS 11300 del 2010 – Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI 11425:2011 - Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per il blocco operatorio. Progettazione, installazione, messa in marcia, qualifica, gestione e manutenzione

### **Impianto idrico**

- Decreto Legislativo 2 febbraio 2002, n.27 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- UNI 7442 e circolari del Ministero della Sanità per il convogliamento dell'acqua potabile;
- Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi - approvato in Conferenza Stato-Regioni, seduta del 7 maggio 2015;
- Circolare Ministero della Sanità n. 400.2/9/5708 - Sorveglianza e controllo della legionellosi;
- D.P.R. n. 236 Attuazione della direttiva 80/788/CEE concernente le qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183;
- UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 10910-1- Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua.
- UNI 4543-1 Apparecchi sanitari di ceramica - Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto
- UNI 5634 Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
- UNI 8195 Bidé ottenuti da lastre di resina metacrilica - Requisiti e metodi di prova;
- UNI 8196 Vasi a sedile ottenuti da lastre di resina metacrilica - Requisiti e metodi di prova;

- UNI/TS 11445 Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione;
- UNI EN 31 Lavabi - Quote di raccordo;
- UNI EN 33 Vasi a pavimento, sospesi, con cassetta appoggiata - Quote di raccordo;
- UNI EN 35 Bidé a pavimento con alimentazione sopra il bordo - Quote di raccordo;
- UNI EN 36 Bidé sospesi con alimentazione sopra il bordo - Quote di raccordo;
- UNI EN 200 Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali;
- UNI EN 246 Rubinetteria sanitaria - Specifiche generali per i regolatori di getto;
- UNI EN 806 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano;
- UNI EN 816 Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10;
- UNI EN 817 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali;
- UNI EN 997 Apparecchi sanitari - Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato;
- UNI EN 1111 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali;
- UNI 1112 Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali;
- UNI EN 1113 Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali;
- UNI EN 1286 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali;
- UNI EN 1287 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali;
- UNI EN 1717 Protezione dall'inquinamento dell'acqua destinata al consumo umano negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso;
- UNI EN 12541 Rubinetteria sanitaria - Valvole per cassette e orinatoi a chiusura automatica PN 10;
- UNI EN 14688 Apparecchi sanitari - Lavabi - Requisiti funzionali e metodi di prova;
- UNI EN 15091 Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica;
- Decreto Legislativo 2 febbraio 2002, n.27 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- UNI 7442 e circolari del Ministero della Sanità per il convogliamento dell'acqua potabile;
- Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi - Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome del 07/05/2015;
- Circolare Ministero della Sanità n. 400.2/9/5708 - Sorveglianza e controllo della legionellosi;
- D.P.R. n. 236 Attuazione della direttiva 80/788/CEE concernente le qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183;
- UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 8884 - Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione;
- UNI 9182 – Edilizia – impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – criteri di progettazione collaudo e gestione;
- UNI 10910-1- Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua;
- UNI EN 12729 del marzo 2003. Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile. Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A;
- UNI EN 1610:2015. Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura;
- UNI EN 806-4:2010. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione;
- UNI EN 806-1 del 2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2 del 2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3 del 2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il

convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato;

- UNI/TS 11300-2:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali.

### **Impianto di fognatura**

- UNI 9184 – Edilizia - sistemi di scarico delle acque meteoriche - criteri di progettazione collaudo e gestione;
- UNI EN 476 – Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità;
- UNI EN 12056 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;
- UNI EN 752 - Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;
- Decreto Ministeriale del MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO - Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue intuate dall'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo n. 152/2006;
- UNI EN 12109 del 2002 Impianti di scarico a depressione all'interno degli edifici;
- UNI EN 1253 del 2015 Pozzetti per edilizia – Parti 1-2-3-4-5;
- UNI EN 476:2011. Requisiti generali per componenti utilizzati nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità.

#### **1.1.1 ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE PER QUANTO CONCERNE GLI IMPIANTI MECCANICI**

Tutto quanto forma oggetto dell'appalto dovrà essere consegnato in opera completo e funzionante. Inoltre la Ditta aggiudicataria dovrà adempiere a quanto di seguito indicato ed i relativi oneri si intendono compensati nel prezzo di aggiudicazione dell'appalto. Si intendono quindi compresi, nel prezzo forfettario dell'Appalto anche:

- la redazione a cura dell'impresa dei progetti costruttivi di cantiere;
- l'obbligo di controllare e verificare sul posto, durante lo svolgimento dell'opera, le misure delle strutture e le predisposizioni edili da parte di tecnici qualificati della Ditta, al fine di evitare varianti alle opere murarie;
- l'imballaggio, il trasporto di ogni genere di materiale fino al cantiere, lo scarico, il deposito e loro sorveglianza;
- la posa, il trasporto entro il cantiere di ogni genere di materiale in ponteggi, scale e quanto occorrente per la posa in opera dei materiali previsti nell'appalto;
- la manovalanza meccanica e qualsiasi altro tipo di manovalanza in aiuto;
- la fornitura e messa in opera di staffe, supporti e zanche.
- la direzione, la sorveglianza e l'assistenza tecnica dei lavori.
- I fori sui solai, coperture, pareti di tamponamento che, per dimenticanza o errore o intemperità, non fossero chiaramente indicati sui disegni esecutivi che la Ditta installatrice consegnerà alla Ditta aggiudicataria delle opere in questione in modo che questa possa predisporli.
- La verniciatura antiruggine di tutte le tubazioni riguardante l'impianto di riscaldamento e condizionamento, l'impianto del gas e l'impianto antincendio.
- La fornitura di tutto il materiale di consumo per la lavorazione.
- Manutenzione e revisione gratuita degli impianti fino a collaudo definitivo secondo le seguenti modalità: durante il periodo di 1 anno (pari a 365 giorni naturali consecutivi) dalla data della verifica della comunicazione dell'effettiva fine dei lavori fino al collaudo definitivo dell'impianto, la Ditta é tenuta all'esecuzione delle operazioni di ordinaria manutenzione dell'impianto stesso, secondo il programma che verrà concordato con la Direzione Lavori e l'Ente destinatario dell'opera
- Nell'Appalto sono compresi anche gli oneri per la fornitura di n.1 filtro di scorta di ricambio per ogni filtro installato su qualsiasi apparecchio, per consentire le normali operazioni di pulizia e manutenzione.

- Ogni assistenza necessaria per la formazione dei conduttori e manutentori dell'Ente destinatario dell'opera circa il funzionamento e la manutenzione degli impianti realizzati.
- Accertamento che gli impianti rispondano alle normative in vigore al momento dell'installazione
- L'espletamento di tutte le pratiche di qualsiasi tipo (I.S.P.E.S.L., V.V.F., UTIF), compreso ogni relativo onere.
- Allontanamento quotidiano dei materiali di risulta delle opere eseguite, la pulizia definitiva delle proprie opere, al termine dei lavori, a mezzo di personale idoneo.
- Durante il corso dei lavori l'Appaltatore é obbligato a provvedere alla protezione delle opere dagli agenti atmosferici, dal calpestio e dal transito prodotto durante le operazioni di realizzazione di qualsiasi lavorazione attinente al cantiere, (vedi coibentazioni, tubazioni, canali, macchine, ecc.).

### 1.2.1 – ONERI SPECIFICI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMOMECCANICI

Si intendono a carico dell'appaltatore e quindi compresi nel compenso di contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti:

#### 1) Documentazione tecnica

- a) stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala 1: 10 e 1:20;
- b) progettazione esecutiva e costruttiva degli staffaggi e sostegni di apparecchiature e impianti redatta nella piena osservanza di quanto previsto e prescritto dalle leggi e norme antisismiche in vigore
- c) disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti;
- d) fornitura a lavori ultimati di tre copie su carta di tutti i disegni aggiornati; una copia su lucido dei disegni di cui sopra, una copia su supporto magnetico ed il manuale di conduzione e manutenzione degli impianti realizzati.
- e) presentazione delle certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e della Normativa Vigente;
- f) Tutti gli elaborati tecnici richiesti dalla Legge 10/91 e successivi decreti relativi all'impianto da depositare in Comune prima dell'inizio dei lavori; al termine dei lavori la Ditta dovrà fornire il libretto di centrale debitamente compilato
- g) tutti gli elaborati tecnici comprendenti disegni, relazioni e quant'altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari ENTI (VVF, ISPESL, UTIF, etc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di controllo di qualsiasi genere
- h) fornitura di copia degli schemi di ogni centrale eseguita su carta di alluminio posata su quadri di legno con fronte in plexiglas
- i) presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse;
- j) presentazione in sede di contratto del programma dei lavori e redazione mensile di dettagliata relazione sullo stato di avanzamento dei lavori evidenziando alla D.L.: eventuali scostamenti rispetto al programma lavori; cause degli eventuali ritardi od anticipi registrati; previsioni sullo svolgimento futuro dei lavori.
- k) rilascio della dichiarazione di conformità in ottemperanza al DM 37/08(ex Legge 46/90) attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza;
- l) rilascio di una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detta dichiarazione dovrà elencare il tipo di dispositivo, la marca, il n. di omologazione e il termine di validità
- m) graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante;
- n) effettuare il collaudo delle tubazioni del gas e rilasciare una certificazione

## 2) Installazione impianti

- a) Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franche di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte, ecc..
- b) eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali,-
- c) smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo:
- d) smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- e) protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rottura, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- f) le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa, ecc.;
- g) le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato;
- h) le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione;
- i) montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;
- j) custodia eventuale immagazzinamento dei materiali;
- k) il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori;
- l) lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui;
- m) tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto;
- n) la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza,-
- o) approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzati ecc.;
- p) coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento.
- q) Predisporre una accurata e completa documentazione fotografica di tutti i percorsi e tracciati degli impianti che alla fine dei lavori saranno non più visibili e quindi riguardante:
  - tubazioni di qualsiasi materiale e servizio posate interrate
  - tubazioni di qualsiasi materiale e servizio posate sottotraccia
  - tubazioni di qualsiasi materiale e servizio posate nell'intercapedine sottostante al solaio del piano terra
  - canalizzazioni dell'aria di qualsiasi materiale e servizio posate interrate
  - canalizzazioni dell'aria di qualsiasi materiale e servizio posate nell'intercapedine sottostante al solaio del piano terra

## 3) Messa in funzione, tarature. prove e collaudi

- a) Per messa in funzione degli impianti si intende il primo avviamento di tutti gli impianti per verificare la corretta circolazione dei fluidi, l'assenza di perdite e gocciolamenti, la tenuta delle guarnizioni. Prima di procedere alla messa in funzione dei circuiti chiusi degli impianti termici e di condizionamento, si dovrà provvedere alla loro pulizia e lavaggio consistente in:

- 1) eliminazione dalle reti del fluido utilizzato per le prove di tenuta a freddo; 2) riempimento di tutte le reti con acqua di acquedotto pulita; 3) messa in funzione delle pompe contemporaneamente all'apertura dei rubinetti di scarico e dei rubinetti riempimento per rimuovere e pulire tutte le tubazioni e le apparecchiature. In questo modo si rimuoverà ogni residuo di lavorazione e quant'altro di solido od amorfo presente all'interno del circuito. 4) svuotamento dei circuiti 5) riempimento dei circuiti con acqua additivata con HS Cleaner SG (un prodotto sgrassante, detergente e disperdente da aggiungersi in ragione di 5 kg per mc di riempimento); la circolazione dell'acqua additivata come sopra descritto dovrà essere mantenuta per 5 giorni. 6) nuovo svuotamento e risciacquo del circuito. 7) riempimento finale con acqua additivata con poliammine alifatiche filmanti così come vuole la Norma Uni 8065 in vigore.
- b) Operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto
- c) la messa a disposizione della DL degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera in fase di collaudo dei lavori eseguiti. Strumenti indispensabili:
- termometro per aria ed acqua
  - igrometro
  - anemometro a ventolino ed a filo caldo
  - fonometro integratore (almeno di classe 1 secondo standard IEC n. 651 del 1979 e n. 804 del 1985 adatto alla misurazione del Leq(A) e completo di stampante
- d) collaudi che la D.L. ordina di far eseguire;
- e) esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana in anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento;
- f) spese per i collaudi provvisori e definitivi.

#### OPERE INCLUSE NELLA FORNITURA

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

Gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili, e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione ancorchè i relativi progetti fossero stati approvati dalla Committente o dalla D.L.

Si ricorda espressamente che la Ditta dovrà obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportare tutte quelle modifiche e integrazioni anche dei materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.

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

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

- la fornitura e l'installazione in opera di tutte le eventuali reti di scarico condensa, il cui onere deve intendersi incluso nel prezzo dell'apparecchio produttore di condensa.
- Eventuali silenziatori, insonorizzatori, antivibranti e tutto ciò che necessità per rispettare le prescrizioni di rumorosità e di trasmissione vibrazioni.
- Eventuali analisi chimico-fisiche dell'acqua fornita dalla rete cittadina. La Ditta dovrà presentare le certificazioni.
- Linee e guaine di contenimento per i collegamenti dei termostati ambiente, sonde ecc. a qualsiasi apparecchiatura di regolazione.
- Tutte le valvole ed apparecchiature poste all'esterno dovranno essere in acciaio inox; anche il lamierino di alluminio per la finitura della coibentazione dovrà avere le viti in acciaio inox
- Sigillatura con silicone di tutti i gusci di finitura delle coibentazioni in alluminio poste all'esterno
- Ripristino del grado di compartimentazione "REI" in corrispondenza di tutti gli attraversamenti di pareti e/o solai di compartimentazione da parte di tubazioni e canali. Il suddetto ripristino dovrà essere eseguito con materiali e tecnologie di tipo certificato ed omologato e prima della sua esecuzione la ditta dovrà ottenere l'autorizzazione della D.L. Gli oneri per i suddetti ripristini (salvo diversamente specificato) si intendono compensati nei prezzi di tubazioni,

- canali ed isolanti termici.;
- Tutti i rinforzi, staffaggi, telai per l'installazione di sanitari (WC, lavabi) su pareti leggere in cartongesso;
  - Tutti gli staffaggi realizzati in conformità alle N.T.C. 2008, alla UNI12845, alla NFPA13 e alle "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio".

#### 4) Disegni di montaggio

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, tutti i disegni di montaggio: piante e sezioni delle centrali tecnologiche in scala 1:20, particolari di montaggio delle singole apparecchiature (scala 1:10 o 1:20), particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe basamenti metallici, ecc. (scala adeguata 1:5 o 1:1 0), opere murarie come cunicoli, basamenti, reti di scarico a pavimento.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cunicoli, cavedi con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali ecc. e delle apparecchiature elettriche;

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno.

Tutti gli elaborati dovranno essere approvati dalla Committente e dalla D.L..

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza sul funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia. Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla Committente di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta impiantistica responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

#### 5) Documentazione finale

Subito dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue:

- a) consegnare all'Ente destinatario dell'opera tutta la documentazione, riunita in una raccolta, di cui detto agli artt. precedenti
- b) consegnare all'Ente destinatario dell'opera tutti i nulla osta degli Enti preposti (ISPESL, VVF, UTIF etc.) il cui ottenimento è a carico dell'Appaltatore come detto agli artt. precedenti
- c) Redarre i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi etc. il tutto quotato in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni l'Appaltatore dovrà fornire all'Ente destinatario dell'opera una copia su lucido, tre copie su carta ed una su supporto magnetico.
- d) Rilasciare alla stazione appaltante su apposito DVD una esaustiva documentazione fotografica redatta nel corso della realizzazione dell'opera che permetta a posteriori di ricostruire e localizzare i passaggi degli impianti che saranno nascosti alla vista.
- e) Fornire all'Ente destinatario dell'opera in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di taratura, istruzione per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni

L'Ente destinatario dell'opera prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione dei lavori e non appena l'Appaltatore avrà ottemperato ai punti a-b-c-d di cui sopra.

L'Ente destinatario dell'opera si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre

all'Appaltatore le messa in funzione degli impianti, rimanendo l'Appaltatore stesso unico responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta esecutrice dell'opera, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando l'Ente destinatario dell'opera potrà prendere in consegna gli impianti. Restano esclusi dagli oneri dell'Appaltatore, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

#### 6) Identificazione delle apparecchiature

Tutte le apparecchiature, i collettori, gli scambiatori, le valvole, le serrande e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati etc.) dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri; tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni (es. CTA 1 - CENTRALE TRATTAMENTO ARIA PRIMARIA).

La Ditta dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice o con targhette adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni. L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e di tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

#### 7) Buone regole dell'arte

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

Ad esempio tutte le rampe di tubazioni dovranno avere gli assi allineati; i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o in arrivo dovranno essere allineati; tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi dovranno essere in posizione facilmente accessibile, senza l'uso di scale o altro, tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas, con tutte le indicazioni necessarie, (circuito, portata, prevalenza, capacità, etc.); e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

#### 1.2.2 - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA

Durante il corso dei lavori, l'Ente destinatario dell'opera si riserva la facoltà di far eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni dei Capitolato speciale di appalto.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la Direzione dei Lavori riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Appaltatore stesso in dipendenza del presente appalto. Dette prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o man mano in cantiere le attrezzature necessarie.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati o pronti ad essere posti in opera con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Appaltatore dovrà approvvisionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio, a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche, ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, a fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni dei Capitolato.

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti nel commercio: senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche. Prima di essere impiegati, detti materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L. in relazione alla loro rispondenza a requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione ecc. stabiliti dal presente Capitolato.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possono ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul prezzo. Nel primo caso l'Appaltatore stesso dovrà provvedere a tutte sue spese all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della Direzione.

In mancanza, potrà provvedere direttamente l'amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Appaltatore:

Le decisioni della Direzione Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui appresso si dovranno compilare regolari verbali.

### *5.2.3 - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI*

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni d'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, etc., il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

Soffiatura e lavaggio tubazioni

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto nel capitolo "condutture".

Prova a freddo delle tubazioni

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

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

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

### *1.2.4 - VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE*

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, etc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, etc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

### *1.2.5 - VERIFICA DELLA TENUTA ALL'ARIA DELLE CONDOTTE*

Le condotte di distribuzione dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse secondo quanto previsto dalla classe B secondo quanto previsto dalla UNI EN 13403; verranno inoltre verificate le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura ove necessario.

### *1.2.6 - VERIFICA DELLA PULIZIA DELLE CONDOTTE*

All'atto delle prove preliminari di funzionamento tutte le canalizzazioni dovranno essere perfettamente pulite e prive di polvere o altro.

A tal proposito durante le fasi di lavorazione e montaggio tutti canali dovranno essere sigillati con adeguate protezioni al fine di evitare il loro sporcamento interno; con riferimento alla normativa UNI EN 12097, le procedure da applicare dovranno essere quelle previste dal livello elevato, così come definito dall'appendice C.

Durante la realizzazione delle opere sarà facoltà della Direzione Lavori effettuare sopralluoghi di verifica conformemente al metodo 2 delle linee guida ACR 2005 del NADCA, che sinteticamente consiste nella comparazione visiva e fotografica di un tratto di canale pulito meccanicamente con il canale a fianco

I ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto. Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore. Tale operazione avverrà prima della posa di diffusori e/o bocchette.

Al termine delle operazioni, così come previsto dallo "Schema di linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" del 3/11/07, andrà effettuata, secondo le modalità stabilite dalla National Air Duct Cleaners Association (NADCA) nel documento NADCA ACR 2005, il cosiddetto "vacuum test", per verificare il rispetto del livello di sporco da particolato massimo ammesso, e l'emissione delle relative certificazioni; qualora il test del livello di sporco non venga superato, sarà necessario procedere all'esecuzione della pulizia e sanificazione dei canali, secondo la metodologia stabilita nel documento NADCA ACR 2005 e successivi aggiornamenti.

Il test di verifica e l'eventuale sanificazione dovranno obbligatoriamente essere condotti a cura di una ditta qualificata presso l'associazione AIISA (Associazione Italiana Igienisti Sistemi Aeraulici).

### *1.2.7 - CONSEGNA DELLE OPERE*

Non appena ultimati i lavori relativi a ciascuna opera, l'Ente destinatario dell'opera, su segnalazione dell'Appaltatore, avrà facoltà di procedere alla relativa presa in consegna.

Tale consegna verrà effettuata con verbale redatto in contraddittorio, corredato dai verbali delle prove di funzionamento degli impianti tecnologici.

Al riguardo l'Appaltatore dovrà fornire all'Ente destinatario dell'opera i disegni dei fabbricati con l'indicazione di eventuali aggiornamenti o variazioni agli schemi di tutti gli impianti nonché le documentazioni di approvazione ed i certificati di collaudo rilasciati dai competenti organi di controllo e vigilanza per ogni singolo impianto, con le relative norme di uso e manutenzione.

Con la firma del verbale di consegna l'Ente destinatario dell'opera verrà automaticamente immesso nel possesso degli immobili consegnati con la conseguente disponibilità.

Qualora la consegna non intervenga all'atto dell'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla custodia ed alla copertura assicurativa dell'opera sino al collaudo.

### **1.2 - MANUTENZIONE FINO AL COLLAUDO**

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione dei lavori ed il collaudo l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere.

In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori.

Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

## 2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

### **NOTA BENE**

**Negli elaborati di progetto, (disegni, capitolato, relazione tecnica etc.) sono indicate le prestazioni che gli impianti e le singole apparecchiature devono garantire nonché il dimensionamento dei vari elementi per il raggiungimento di tali obiettivi. Resta a totale carico della ditta esecutrice delle opere la responsabilità dell'ottenimento di tali prestazioni per cui la ditta dovrà a propria cura e spese prendere tutti i provvedimenti necessari al raggiungimento di tali prestazioni. Per non lasciare dubbi circa il significato di tale prescrizione, si fa il seguente esempio: se il progetto prevede che un determinato ventilatore debba avere una portata di 5.000 mc/h ed una prevalenza di 20 mmH<sub>2</sub>O, potrebbe verificarsi che il percorso delle condotte e la loro modalità costruttiva realizzati in corso d'opera richiedano, per garantire 5.000 mc/h di portata, una prevalenza di 25 mmH<sub>2</sub>O. Responsabilità della ditta è garantire i 5.000 mc/h per cui dovrà adeguare il motore fino al raggiungimento di tale dato senza che sia riconosciuto un onere economico aggiuntivo. Tale principio si estende a tutte le opere da realizzare.**

Per quanto riguarda una dettagliata descrizione delle opere da eseguire si rimanda alla allegata relazione tecnica che pertanto fa parte integrante del presente documento. Qui si richiama solo l'elenco degli impianti da realizzare alle condizioni del presente Capitolato Speciale.

- IMPIANTO IDRICO-SANITARIO
- IMPIANTO FOGNATURE
- IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A RADIATORI
- IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE A TUTT'ARIA
- IMPIANTO GESTIONE TEMPERATURA VASCHE

### 2.1- ASSISTENZA MURARIA AGLI IMPIANTI

In senso generale l'assistenza muraria agli impianti é intesa come:

- apertura e chiusura al grezzo delle tracce su pareti in muratura, completo di materiale edile per ripristini e protezioni;
- staffaggio delle apparecchiature e tubazioni - canalizzazioni;
- fori di passaggio su pareti e solai in laterizio;
- incasso apparecchiature (scatole derivazione, scatole in genere, cassette contenimento collettori, cassette di scarico, anche nelle pareti in legno);
- murature zanche e mensole di sostegno;
- protezione delle tubazioni/distribuzioni correnti a pavimento;
- polifore e pozzetti per distribuzioni interrato;
- baggioli, muretti e basamenti per apparecchiature;
- eventuali tagli di doghe se non opportunamente coordinate con i montatori dei controsoffitti;
- materiale edile per ripristini e protezioni;
- ponteggi interni;
- scavi, reinterri e cunicoli;
- quant'altro non espressamente citato nel seguente ELENCO DI OPERE CHE SI INTENDONO ESCLUSE DALL'OFFERTA:
- opere di finitura (rasatura, tinteggiatura ed intonaci);
- alloggiamento contatori generali gas e acqua;
- interventi sulla struttura portante;
- fori e tracce su calcestruzzo;
- tiro al piano sul ponte di servizio dei materiali pesanti;

- ponteggi esterni;
- **chiusura cavedi.**

### 3- PRESCRIZIONI TECNICHE

#### NOTA BENE

Negli elaborati di progetto, (disegni, capitolato, relazione tecnica etc.) sono indicate le prestazioni che gli impianti e le singole apparecchiature devono garantire nonché il dimensionamento dei vari elementi per il raggiungimento di tali obiettivi. Resta a totale carico della ditta esecutrice delle opere la responsabilità dell'ottenimento di tali prestazioni per cui la ditta dovrà a propria cura e spese prendere tutti i provvedimenti necessari al raggiungimento di tali prestazioni. Per non lasciare dubbi circa il significato di tale prescrizione, si fa il seguente esempio: se il progetto prevede che un determinato ventilatore debba avere una portata di 5.000 mc/h ed una prevalenza di 20 mmH<sub>2</sub>O, potrebbe verificarsi che il percorso delle condotte e la loro modalità costruttiva realizzati in corso d'opera richiedano, per garantire 5.000 mc/h di portata, una prevalenza di 25 mmH<sub>2</sub>O. Responsabilità della ditta è garantire i 5.000 mc/h per cui dovrà adeguare il motore o le pulegge fino al raggiungimento di tale dato senza che sia riconosciuto un onere economico aggiuntivo. Tale principio si estende a tutte le opere da realizzare.

Le Prescrizioni Tecniche Generali che seguono rappresentano quelle minime richieste per apparecchiature e materiali. Essendo di carattere generale, esse possono talvolta comprendere apparecchiature e materiali non previsti nel presente appalto.

**Nel caso vengano richieste caratteristiche diverse da quelle indicate in questo paragrafo, esse saranno chiaramente precisate negli altri elaborati che vengono forniti per la gara di appalto o in altra parte del presente capitolato.**

Le ditte concorrenti devono indicare chiaramente nei propri documenti di offerta eventuali varianti rispetto a queste specifiche che, in caso contrario, restano pienamente valide (le variazioni che possono essere accettate devono essere ben documentate e giustificate).

#### 3.1 - GENERALITA'

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le normative vigenti, e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla D.L.

Il livello di rumore durante il funzionamento degli impianti non deve superare i valori consentiti dalla normativa vigente. La misura e la valutazione del rumore prodotto dagli impianti dovrà avvenire tenendo presente la Norma UNI C.T.I.8199.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni del DPR 412/93 allegato B.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratori (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che la Ditta dovrà fornire alla D.L. Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggette a collaudo o ad omologazione ISPESL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL.

La Ditta dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc..) Tutti i componenti elettrici dovranno essere ove possibile, provvisti del marchio di qualità (IMQ). Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni etc.), saranno a completo carico della Ditta che, a riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

In caso di emissione di nuove normative la Ditta è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente e dovrà adeguarsi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della Norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiatura e componenti, e consegnata alla S.A. entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

Gli impianti dovranno essere realizzati a perfetta "regola d'arte", sia per quanto riguarda le modalità di installazione, sia per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali impiegati.

Tutti i materiali e le apparecchiature componenti gli impianti dovranno essere della migliore qualità e costruiti da primarie case costruttrici, dovranno essere ben lavorati e rispondenti al servizio cui sono destinati, tenendo conto delle sollecitazioni a cui saranno sottoposti durante l'esercizio, della durata e della facilità di manutenzione.

Tutti i materiali non univocamente o espressamente specificati negli allegati documenti di progetto, dovranno essere scelti secondo le seguenti prescrizioni:

- Gli apparecchi e i materiali impiegati devono risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e devono resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento e l'esercizio.
- Le caratteristiche dei materiali devono essere tali da rispondere dimensionalmente e per caratteristiche alle più restrittive norme UNI - CEI - UNEL attualmente in vigore.
- Tutti i materiali per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità, dovranno essere provvisti del contrassegno IMQ.

### 3.2- APPARECCHI DI SICUREZZA E DI CONTROLLO

#### VALVOLA DI SICUREZZA

Di tipo qualificato dalla I.S.P.E.S.L. e corredate di certificato di collaudo, le valvole di sicurezza dovranno essere scelte con pressioni di taratura superiore alla colonna idrostatica dell'impianto rilevata nel loro punto d'installazione, sovrappressione di scarico del 10%, con portata idonea alla potenzialità del generatore di calore o gruppo frigorifero e conformi alle vigenti normative.

Le valvole di sicurezza dovranno essere a sicurezza positiva in grado, cioè, di garantire il normale funzionamento anche in caso di deterioramento o rottura della membrana e dovranno, inoltre, essere costruite con materiali idonei, a giudizio del costruttore, per le pressioni e per le altre proprietà del fluido a contatto.

Il corpo valvola e la calotta dovranno essere in ottone di spessore idoneo a garantire la sicurezza delle eventuali persone presenti in centrale termica.

Il diametro di uscita dovrà essere maggiorato rispetto a quello di ingresso per rendere trascurabile la diminuzione della capacità di scarico.

Lo scarico dovrà essere convogliato con una tubazione in acciaio zincato, in apposito pozzetto nonché reso facilmente visibile in apposito imbuto.

#### VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA

##### **Nota Bene**

**Tutte le apparecchiature a pressione devono essere conformi alla Direttiva 97/23/CE.**

I vasi di espansione di tipo chiuso saranno costituiti da un serbatoio in lamiera d'acciaio, di spessore adeguato alla pressione di bollo, e da una membrana in gomma sintetica.

La precarica sarà effettuata in fabbrica con azoto.

La capacità e costruzione saranno a norma ISPEL.

La pressione di bollo non dovrà essere inferiore ad 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

I vasi saranno verniciati esternamente.

I vasi dovranno essere collegati all'impianto per mezzo di tubazione in acciaio di diametro conforme alle Norme citate in base alla potenzialità dell'impianto.

Sulla tubazione di collegamento non vi dovranno essere intercettazioni.

Il vaso dovrà essere montato in modo che non vi sia ristagno di aria al suo interno, ovvero con attacco dall'alto.

I vasi dovranno essere supportati indipendentemente in modo da non gravare con il peso sulle tubazioni di collegamento e sull'impianto.

I vasi, ove necessario, dovranno essere corredati dei certificati di omologazione.

Inoltre ciascun vaso dovrà avere una targa con sopra riportati i dati di funzionamento e l'omologazione ISPESL.

#### POZZETTO PORTATERMOMETRO

Dovrà essere installato nei punti prescelti per 1 controllo della temperatura dei vari circuiti preriscaldamento, postriscaldamento e raffreddamento. Sarà realizzato in ottone con diametro interno minimo 10 mm, dovrà essere conforme alle normative I.S.P.E.S.L., e corredato di manicotto in acciaio filettato diametro 1/2" a saldare.

#### TERMOMETRI PER CIRCUITI DI RISCALDAMENTO

Dovranno essere a colonna di mercurio a scala graduata protetti da custodia di ottone. Dovranno avere una scala idonea al fluido controllato e conforme a quanto previsto dall'ISPESL. I termometri saranno completi di manicotto a saldare e di pozzetto in ottone d'immersione, con una lunghezza minima di 100 mm.

#### TERMOMETRI PER CIRCUITI DI SOLO CONDIZIONAMENTO

Dovranno essere a quadrante circolare con scala graduata 0-50°C. Saranno ad immersione in pozzetto con vite di serraggio.

#### MANOMETRI.

Dovranno avere scala graduata in kg/cmq, bar, od in metri di colonna di acqua, dei tipo a quadrante, con indicata in rosso la pressione massima di esercizio.

Le scale dovranno essere scelte in modo tale che il livello normale di lavoro risulti tra 1/2 e 3/4 del fondo scala e ove indicato dotati di rubinetto a tre vie con flangia per l'applicazione del manometro normalizzato di prova.

#### GRUPPI DI ALIMENTAZIONE.

I gruppi di alimentazione dovranno essere costituiti da valvole automatiche di riduzione della pressione e provvederanno al riempimento dell'impianto a freddo.

Le valvole di riduzione dovranno essere del tipo autoazionato a molla e a membrana e, per assicurare la perfetta tenuta, saranno provviste di otturatore soffice.

Saranno con corpo in ghisa, organi interni in ottone e membrana in neoprene; avranno il campo di pressione ridotta compreso tra 1 e 5 bar.

Per la regolazione della taratura si procederà, dopo aver allentato il dado di bloccaggio, a ruotare la vite in senso orario per aumentare la pressione e in senso antiorario per diminuirla e si stringerà poi il dado di bloccaggio a taratura avvenuta.

Le condizioni di esercizio saranno le seguenti:

- Pmax = 16 Bar
- Tmax = 65°C

#### FLUSSOSTATI.

I flussostati dovranno essere impiegati per interrompere il funzionamento delle macchine in caso di mancanza di circolazione. Dovranno essere montati su manicotto femmina saldato sulla tubazione, saranno inoltre dotati di una vite di taratura interna che permetta di far variare, di circa un terzo, la portata minima richiesta per azionare l'interruttore. Il gruppo commutatore sarà del tipo meccanico con contatti in aria.

Le condizioni di esercizio dovranno essere le seguenti:

P<sub>max</sub> = 10 bar  
T<sub>max</sub> = 140°C

### 3.3 - ELETTROPOMPE

#### GENERALITA'

Le pompe centrifughe, direttamente accoppiate al motore elettrico, saranno tipo "circolatori" con rotore raffreddato ad acqua.

Ogni pompa dovrà essere dotata di:

- valvole di intercettazione, sia sulla bocca premente che aspirante, dello stesso diametro della tubazione;
- valvola di ritegno di tipo silenzioso dello stesso diametro della tubazione principale;
- antivibranti in gomma sia sulla mandata che sull'aspirazione.
- un manometro con prese sia sull'aspirazione che sulla mandata, rubinetti intercettazione e flangia di prova; le prese dovranno essere: a monte, fra valvola e pompa e a valle fra pompa e valvola di ritegno;
- raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni principali eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri. Eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve di ampio raggio.
- Regolatore elettronico della velocità con possibilità di impostazione del funzionamento a pressione costante o a pressione proporzionale con limite di minima

**Per le presatazioni dei circolatori di progetto si rimanda alle tavole grafiche, di seguito le caratteristiche tecniche:**

#### **Elettropompa gemellare elettronica tipo GRUNDFOS MAGNA 3 o equivalente**

Del tipo a rotore bagnato, cioè pompa e motore formano una unità unica, senza tenuta meccanica e con solo due guarnizioni. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato, la chiusura a fascetta con solo una vite di tenuta, facilita la rotazione della testa pompa.

La pompa è caratterizzata dai seguenti punti:

- elettronica di controllo integrata
- pannellino di controllo con display TFT sulla scatola dei contatti
- morsettiera pronta a ricevere moduli CIM opzionali
- sensori di temperatura e pressione differenziale integrati
- corpo pompa in ghisa (secondo la versione)
- canotto separatore in materiale composito rinforzato da fibra di carbonio
- piatto cuscinetto e placcatura motore in acciaio inox
- cassa statore in lega d'alluminio
- elettronica raffreddata ad aria

Caratteristiche tecniche:

- AUTOADAPT.
- FLOWADAPT e FLOWLIMIT (riduce la necessita di una valvola di regolazione esterna).
- modalità di controllo a pressione proporzionale.
- modalità di controllo a pressione costante.
- modalità di controllo a temperatura costante.
- funzionamento a curva costante.
- funzionamento a curva max. o min.
- riduzione notturna di potenza.
- nessuna protezione esterna del motore necessaria.
- gusci di protezione per riscaldamento forniti come standard nelle pompe singole.
- ampia gamma di temperature di esercizio, con temperatura ambiente indipendente dalla temperatura del liquido.

Può comunicare nel modo seguente:

- wireless tramite Grundfos GO Remote
- fieldbus tramite moduli CIM
- ingressi digitali

- relè di uscita
- ingresso analogico

#### Motore e regolazione elettronica

Dispone di un motore sincrono a 4 poli, a magneti permanenti (PM). La velocità della pompa è regolata da un convertitore di frequenza integrato. Un sensore di temperatura e pressione differenziale è integrato nella pompa.

#### Liquido:

- Gamma temperatura del liquido: -10 .. +110 °C

#### Tecnico:

- Classe TF: 110
- Approvazioni sulla targhetta: CE, VDE, EAC

#### Materiali:

- Corpo pompa: Ghisa EN-GJL-250 ASTM A48-250B
- Girante: PES 30%GF

#### Installazione:

- Limite temperatura ambiente: 0 .. 40 °C
- Max pressione di funzionamento: 10 bar
- Flangia standard: DIN

#### Dati elettrici:

- Frequenza di rete: 50 Hz
- Voltaggio: 1 x 230 V
- Classe di protezione (IEC 34-5): X4D
- Classe di isolamento (IEC 85 ): F

Qualora i diametri delle valvole di intercettazione (o ritegno) a valle e a monte della pompa, siano diversi da quelli delle bocche del circolatore, dovranno essere installati dei tronchetti conici (conicità non superiore a 15%) di raccordo, con estremità filettate o flangiate (secondo il tipo di attacchi del circolatore e delle valvole). Il circolatore dovrà essere completo di controflange con guarnizioni e bulloni.

Per quanto riguarda le pompe elettroniche di ricircolo acqua sanitaria (MAGNA3...N) ha le medesime caratteristiche di quella utilizzata per l'impianto di riscaldamento (MAGNA3...), con la differenza che il corpo pompa è in ACCIAIO INOX anziché GHISA.

### 3.4 - TUBAZIONI

#### TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Le tubazioni dovranno essere conformi alle prescrizioni di seguito riportate:

##### **Tubi senza saldatura e saldati per impianti idrotermosanitari e gas naturale**

Tubi di acciaio zincati per impianti idrotermosanitari, inclusa l'acqua potabile, lunghezza 6 m, diametro 3/8" ÷ 4".

Tubi di acciaio UNI 8863 zincati a caldo secondo UNI EN 10240 A1, (idonei al convogliamento di acqua potabile) acciaio Fe 330, estremità filettate secondo UNI ISO 7 con manicotto UNI ISO 50, oppure estremità lisce atte alla giunzione con Blockfitting.

##### **Tubi senza saldatura e saldati per impianti idrotermosanitari e gas naturale**

Tubi di acciaio zincati e rivestiti in PE per convogliamento acqua potabile in tubazioni interrate, diametro 1/2" ÷ 4", lunghezza 6 m.

Tubi di acciaio UNI 8863 in accordo al D.M. 24.11.84, acciaio Fe 330, zincati a caldo secondo UNI EN 10240 a1, (idonei al convogliamento di acqua potabile), estremità filettate secondo UNI ISO 7 e manicotto UNI ISO 50, rivestimento esterno in polietilene estruso a calza secondo la Norma UNI 9099, doppio strato, spessore della serie rinforzata.

##### **Tubi senza saldatura e saldati per impianti idrotermosanitari e gas naturale**

Tubi di acciaio zincati per convogliamento di gas naturale, in tubazioni non interrate, con pressioni fino a 0,5 bar, lunghezza 6 m, diametro 3/8" ÷ 4".

Tubi di acciaio UNI 8863 zincati a caldo secondo UNI EN 10240 A1, acciaio Fe 330, estremità filettate secondo UNI ISO 7 con manicotto UNI ISO 50.

##### **Tubi senza saldatura e saldati per impianti idrotermosanitari e gas naturale**

Tubi di acciaio "allacci metano" per convogliamento di gas naturale in tubazioni interrate lunghezza 6 m, diametro 1/2" ÷ 4", IV specie per pressioni fino a 5 bar.

Tubi di acciaio per allacci metano, norma UNI EN 10208-1 in accordo al D.M. 24.11.84 IV specie (per pressioni fino a 5 bar), acciaio L235GA, estremità lisce, rivestimento esterno in polietilene estruso a calza secondo la norma UNI 9099, triplo strato, spessore della serie rinforzata, grezzi internamente.

##### **Tubazioni per impieghi idrotermosanitari (temperature di esercizio da - 30 a + 100°C).**

Tubi saldati UNI 8863 WL (serie leggera) acciaio Fe 330 verniciati/rivestiti in resina epossidica applicata a caldo, spessore min. 50 micron.

##### **Tubazioni per antincendio (temperature di esercizio da -30 a + 100°C).**

Tubi senza saldatura UNI 8863 SM (serie media) acciaio Fe330 verniciati/rivestiti in resina epossidica applicata a caldo, spessore min. 50 micron.

##### **Tubazioni per antincendio (temperature di esercizio da -30 a + 100°C).**

Tubi saldati UNI 8863 WL (serie leggera) acciaio Fe330 verniciati/rivestiti in resina epossidica applicata a caldo, spessore min 50 micron.

##### **Tubazioni per convogliamento metano, in tubazioni non interrate (IV specie, pressione max 5 bar).**

Tubi saldati UNI EN 10208-1 in acciaio L235GA verniciati/rivestiti in resina epossidica applicata a caldo, spessore min 50 micron.

## Materiali

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura od in esecuzione saldata (Sistema Fretz-Moon) nella serie UNI 3824 oppure UNI 4992.

Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usate giunzioni con flange.

Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo.

I raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi continui allo stesso livello.

## Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze. Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non necessaria nei locali tecnici.

Le tubazioni non dovranno essere annegate, ricoperte o isolate finché non siano state ispezionate, provate ed approvate dalla direzione lavori.

Qualora le tubazioni convogliano gas metano l'attraversamento delle strutture, costituenti il perimetro esterno della centrale termica (muri e solai), dovrà essere protetto da controtubo in acciaio di diametro maggiore, ventilato verso l'esterno e sigillato verso l'interno.

Tutte le tubazioni in acciaio nero o zincate in corso di montaggio dovranno essere protette alle loro estremità libere da opportuni tappi per evitare l'introdursi di polvere, sporcizia o animali; a tale uso non saranno consentite chiusure in nylon, plastica e stracci.

Tutte le tubazioni di acciaio nero dovranno essere trattate con doppia mano di antiruggine spessore 30 micron di **colore diverso** per controllare agevolmente l'avvenuto trattamento; prima dell'applicazione delle due mani di antiruggine le tubazioni dovranno essere accuratamente spazzolate, con spazzola metallica, e scartavetrare nei punti ove si fossero manifestati processi di ossidazione anche di lieve entità.

Dopo il suddetto trattamento le tubazioni risulteranno pronte ad accogliere la coibentazione di competenza.

## Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Tutte le staffe saranno in acciaio zincato o, se in acciaio nero, verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1"1/2 sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nella specifica "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale DN	Interasse massimo (m)
15	1,5
20-25	2
32-40	2,5
50	3
65-80	3,5
100	4
125	4,5
150	5
200	5,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

Nelle installazioni in cui il peso delle tubazioni dopo le eventuali dilatazioni termiche non debba gravare sulle apparecchiature si dovranno impiegare supporti a molla a carico costante oppure variabile secondo le necessità del caso, in modo da scaricare il peso sulle strutture in qualunque condizione di esercizio.

### **Accessori, finitura, protezioni.**

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo d'aria realizzati con tubo d'acciaio, con fondi bombati, tubo di sfogo e rubinetto a maschio o a sfera riportato a circa 1,6 m dal pavimento.

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

Nei casi in cui non sia ammesso (per estetica) avere tubazioni in vista saranno incassati entro le strutture ed in prossimità dei rubinetti e collettori di raccolta sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Sotto ogni valvola od accessorio che possa dare origine a gocciolamenti dannosi alle strutture sarà installata una bacinella di protezione con scarico simile a quello previsto per gli sfiati.

**Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme a quanto di seguito specificato.**

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido come detto sopra.

Uno o più pannelli riportanti i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

Nei collegamenti tra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) e della verniciatura delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

**COLORAZIONI DISTINTIVE DELLE TUBAZIONI CONVOGLIANTI FLUIDI, LIQUIDI O GASSOSI.**

Nei vani tecnici ed in tutti i tratti a vista, le tubazioni dovranno avere le seguenti colorazioni distintive di cui alle norme UNI 5634-P:

<b>Colore base</b>	<b>Significato</b>
Verde	Acqua
Giallo ocra	Gas
Azzurro chiaro	Aria
Nero	Altri liquidi
Rosso	Acqua riscaldamento (mandata)
Blu cobalto	Acqua riscaldamento (ritorno)

Sulle tubazioni in vista non coibentate sarà all'uopo applicata una verniciatura avente le suddette colorazioni. In alternativa alla colorazione continua suddetta è consentito che sulle tubazioni a vista coibentate vengano installate fascette colorate ad intervalli di 6 m. Frecce direzionali per l'identificazione del flusso del fluido saranno applicate su tutte le tubazioni nei tratti sopraindicati in vista. Un pannello riportante i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato in ciascun vano tecnico.

### **Compensatori di dilatazione**

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni delle tubazioni.

Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso.

Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale, plurilamellati in acciaio inox AISI 3041, con estremità flangiate

Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni.

I giunti saranno completi di controflange, guarnizioni e bulloni.

Il costo dei compensatori di dilatazione assiale, dei punti fissi, guide e rulli sarà compreso nel prezzo della tubazione in opera.

## **TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO**

### **Materiali**

Le tubazioni saranno in acciaio zincato senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 3824 (tubi gas serie normale-diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, UNI 4992 (tubi lisci commerciali diametri espressi in mm) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere.

Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

### **Posa in opera, staffaggi, ecc.**

Per l'installazione delle tubazioni in acciaio zincato valgono le prescrizioni elencate nel paragrafo "Tubazioni acciaio nero".

### **Accessori, finitura, protezione**

Alla sommità di tutte le colonne saranno previsti ammortizzatori di colpo d'ariete intercettabili e rigenerabili.

Le tubazioni installate non in vista e non coibentate saranno protette mediante fasciatura con benda catramata.

Nei collegamenti fra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Sulle tubazioni, coibentate e non, dovranno essere applicate fasce colorate e frecce direzionali.

**Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione**

## TUBAZIONI IN RAME

Le tubazioni dovranno essere in rame elettrolitico al fosforo, in lega di rame CuDHP (Cu=99,9% min. - P=0,015÷0.040%), senza saldatura.

Per la realizzazione delle reti di distribuzione degli impianti idrico sanitari, gas, di riscaldamento e di condizionamento, dovranno essere impiegate esclusivamente tubazioni in rame rispondenti alla UNI EN 105:2010, serie pesante, provviste di marcatura a norma del DPR n°1095/68.

Le tubazioni fino al diametro esterno di 18 mm. dovranno essere fornite allo stato ricotto, in rotoli poste in opera con giunzioni a pressione, a mezzo di adattatori e raccordi; quelle di diametro superiore dovranno essere fornite allo stato crudo, in verghe, poste in opera saldate.

## TUBAZIONI IN PP-R

Tubazioni di servizio in polipropilene PP-R composito tecnologia faser (strato intermedio in brorinforzato con miscela faser) serie SDR 11 – tipologia a ridotta dilatazione lineare (con  $\alpha = 0,035 \text{ mm/mK}$ ) e coè conducibilità termica  $\lambda \text{ tubo} = 0,15 \text{ W/mK}$ .

Atte a veicolare acqua per impianti tecnici di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione (e escluso il trasporto di acqua potabile) entro i campi di pressione e temperatura dichiarati e garantiti dal costruttore (secondo il catalogo tecnico) - range diametri esterni della tubazione di servizio: 32mm-250mm – fornitura in barre di 5,8 /11,6 metri.

Le tubazioni potranno essere semplici oppure preisolati idonee per l'utilizzo interrato.

### **Raccordi**

Il sistema si compone di raccorderia e valvolame integrati, sia solo in polipropilene che misti con ottone, quali manicotti, gomiti, TEE e quanto altro necessario a realizzare la rete di distribuzione idraulica. Il sistema consente l'esecuzione di derivazioni a sella. Il sistema dovrà essere installato secondo le specifiche del costruttore, da personale qualificato, con giunzioni effettuate mediante polifusione molecolare utilizzando raccordi a tasca, elettromanicotti e fusioni testa-testa (in funzione dei diametri) riferendosi alle norme DVS2207 utilizzando attrezzatura specifica per il lavoro in oggetto.

### **Raccordi preisolati**

I raccordi preisolati sono di tipo integrato (serie S 2,5/5) di tipo compatto e/o a settori e giuntabili alla tubazione di servizio mediante saldatura per fusione a bicchiere, di testa ed elettrofusione; le ! gure prefabbricate sono curve a 90°, curve a 45° e TEE stesse uscite.

### **Rivestimento ed isolamento**

La tubazione di protezione esterna è realizzata in PEHD (alta densità) di spessore variabile in funzione del diametro, mentre l'isolamento è realizzato mediante resina poliuretana espansa di tipo rigido. Per tubazioni e raccordi preisolati la resina in PUR è iniettata in fabbrica mentre nelle sezioni di ripristino tale operazione viene è attuata mediante inserimento di appositi gusci isolanti successivamente protetti da speci! ci giunti termorestringenti serrati fra i tratti terminali dei singoli elementi.

## TUBAZIONI IN MULTISTRATO

All'interno dell'edificio la distribuzione idrico-sanitaria dovrà essere eseguita con tubazioni in multistrato con raccordi a pressare.

Le tubazioni in multistrato PEX-AL-PEX saranno in rotoli per diametro esterno fino a 26 mm e in barre per diametri superiori. Saranno del tipo realizzato con polimero reticolato (elevata densità - 950 kg/m<sup>3</sup>). Il grado di reticolazione dovrà essere compreso tra il 70% ed il 90%.

La pressione nominale di esercizio dovrà essere non inferiore a 8 bar ma le tubazioni usate dovranno essere collaudate a 10-12 bar.

Temperatura massima : 95 °C

Per quanto riguarda le giunzioni, i gomiti., le diramazioni a "T" ed i pezzi speciali in genere, dovranno essere utilizzati esclusivamente i pezzi originali consigliati dalla casa costruttrice utilizzando per il montaggio la tecnologia e gli strumenti indicati dalla casa costruttrice.

La tubazione dovrà riportare scritto su di essa tutte le caratteristiche di materiale, pressione e temperatura massima diametro e spessore.

#### DISTRIBUZIONE SANITARIO CON COLLETTORI

Laddove il progetto prevede tale soluzione, la distribuzione di acqua calda e fredda all'interno dei servizi igienici sarà realizzata con tubazioni in multistrato con giunzioni a pinzare attestate a collettori di distribuzione.

I collettori saranno incassati a parete e saranno completi di scatola da incasso con coperchio. Ogni collettore dovrà essere dotato di rubinetto di intercettazione generale e ogni partenza dal collettore dovrà avere un proprio rubinettino di intercettazione.

#### MENSOLE, SUPPORTI ED ANCORAGGI PER TUBAZIONI

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio nero verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.

Deve essere provveduto ad adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore, nonché per eliminare i ponti termici negli staffaggi delle tubazioni percorse da acqua refrigerata.

E' ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (marca Flamco).

L'assuntore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni dettagliati indicanti i tipi, il numero e la posizione di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare.

**Lo sviluppo del progetto costruttivo di dettaglio degli staffaggi delle tubazioni, dei canali e delle macchine in genere facenti parte degli impianti meccanici dovrà essere sviluppato dalla ditta installatrice ed i relativi costi sono compresi nel prezzo forfettario dell'appalto. La ditta installatrice dovrà fornire alla D.L. ampia documentazione in merito costituita da elaborati firmati da tecnico abilitato.**

**Si richiama che ciò dovrà avvenire nel pieno rispetto delle vigenti norme in materia di strutture antisismiche di cui al Decreto Ministeriale 17-1-2018.**

### 3.5- IMPIANTO DI SCARICO E FOGNATURE

#### **Tubi in polipropilene**

Ogni singolo pezzo, e le barre di tubo per l'intera lunghezza, devono essere marcati con l'indicazione della società produttrice o della provenienza, con le normative di riferimento e le caratteristiche di resistenza, il diametro e lo spessore, marchio dell'Istituto che certifica il processo di produzione con numero di concessione e data di produzione. I tubi in polipropilene autoestinguente, con bicchiere e giunzione ad anello elastomerico verranno utilizzati per scarico verticale e sub-orizzontale (non interrato) di fognature ed acque calde (permanente = 95° C, non in pressione con pH compreso fra 2 e 12 compatibilmente alla ISO TR 10358; comportamento al fuoco secondo DIN 4102 classe B1), conforme alle norme UNI EN 1451-1; compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture.

Le tubazioni devono inoltre avere i seguenti requisiti:

- densità a 23°C 0.900-0.960 g/cm<sup>3</sup>,
- indice di fluidità (190°C - 2.16 Kg) <2 g/10',
- carico unitario di snervamento da 28 a 35 MPa,
- allungamento a rottura >48%,
- modulo elastico 1300 MPa,
- conduttività termica 0.26 W/mK,
- coefficiente di dilatazione lineare 0.11 mm/m°C,
- autoestinguenza (DIN 4102 B1) <12 s.

I pezzi speciali devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- curve per tubi in polipropilene autoestinguente, con bicchiere e giunzione ad anello elastomerico per scarico (non interrato) di fognature ed acque calde (permanente = 95° C, non in pressione), conforme alle norme UNI EN 1451- 1
- braghe semplici a 45° per tubi in polipropilene autoestinguente, con bicchiere e giunzione ad anello elastomerico per scarico (non interrato) di fognature ed acque calde (permanente = 95° C, non in pressione), conforme alle norme UNI EN 1451-1;
- braghe doppie per tubi in polipropilene autoestinguente, con bicchiere e giunzione ad anello elastomerico per scarico (non interrato) di fognature ed acque calde (permanente = 95° C, non in pressione), conforme alle norme UNI EN 1451-1.

#### **Tubi e raccordi fonoassorbenti ad innesto per condotte di scarico all'interno dei fabbricati con guarnizione di tenuta in elastomero.**

Le tubazioni saranno costituite da materiale omogeneo e realizzate in polipropilene con carica minerale, densità del materiale di 1,6 kg/m<sup>3</sup>, colore grigio chiaro (RAL 7035) con classe di autoestinguenza B2 secondo la normativa DIN 4102. Resistente alle elevate temperature dell'acqua (0-95°C in esercizio continuo) con pH variabile fra 2 e 12. Tubi e raccordi certificati dall'istituto Fraunhofer Institut Für Bauphysik di Stoccarda (cert. P-BA 191/1998).

Peso specifico 1,60 g/cm<sup>3</sup>, allungamento a rottura >2%, resistenza alla trazione >14 N/mm<sup>2</sup>, modulo elasticità 2800 N/mm<sup>2</sup>, coefficiente di dilatazione lineare 0,08 mm/mK, autoestinguenza classe B2 secondo DIN 4102

#### **Tubazioni in pvc**

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti, dalla norma UNI EN ISO 1452, UNI EN 1401 ed alle Raccomandazioni I.I.P. e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per acquedotti e per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI EN ISO 1452-3 o UNI 1401-1.

Per l'acquedotto saranno impiegati tubi della serie indicata negli elaborati di progetto I valori delle pressioni nominali PN, riferiti alla temperatura di 20°C, per i tubi per acquedotto PVC 100 (quelli cioè che, secondo le norme UNI EN ISO 1452-2, ammettono una sollecitazione o pari a 100 Kg/cm<sup>2</sup>) sono i seguenti: per la corrispondente pressione nominale di esercizio PN =16 kg/cm<sup>2</sup>.

Per la fognatura (scarichi di acque di rifiuto civili e industriali: acque bianche, nere e miste) saranno impiegati tubi del tipo UNI 1401 SN4 SDR 41.

La condotta sarà collegata con il tipo di giunto Giunti a bicchiere e a manicotto a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche.

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

La marcatura deve essere, su almeno una generatrice del tubo, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, contenere almeno con intervalli di massimo 2 metri le seguenti informazioni:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale;
- il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1;
- il codice area di applicazione U o UD;
- il materiale PVC-U;
- il diametro nominale;
- lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR;
- la classe di rigidità nominale SN;
- la data di produzione, numero di trafilatura e numero di lotto;
- il marchio di conformità.

Tutte le forniture delle tubazioni, da impiegare per la realizzazione dei nuovi rami di fognatura, devono essere accompagnate da certificati di fornitura che attestino la conformità di tutti i requisiti contenuti nella norma UNI EN 1401-1 e UNI ENV 1401-2. L'installazione delle tubazioni, sarà realizzata attenendosi ai requisiti della norma UNI ENV 1401-3, UNI ENV 1046 e UNI EN 1610 e operando con la migliore "regola d'arte". Il collaudo della condotta in cantiere, sarà eseguito in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610. Salvo diversa indicazione riportata nei progetti possono essere usate anche tubazioni in PVC rispondenti alla norma UNI EN 1329 con giunzione ad incollaggio.

### Anelli elastici per giunzioni di tubi

Le seguenti prescrizioni stabiliscono i requisiti delle guarnizioni ad anello di elastomero compatto, usate per giunti di tubazioni di qualunque dimensione e forma di sezione. Esse si applicano quindi alle guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni qualunque sia il materiale impiegato nella costruzione delle stesse, includendo: ghisa, acciaio, grès, fibro-cemento, cemento armato ordinario e precompresso e materie plastiche. Per tutto quanto non espressamente precisato dal presente articolo si rimanda alla norma UNI EN 681/1.

### Marcatura

Quando possibile, ogni guarnizione deve essere marcata in modo indelebile e secondo le modalità concordate con la Stazione appaltante in relazione ai procedimenti di lavorazione; la marcatura deve riportare almeno le indicazioni seguenti:

- il nome od il marchio del fabbricante;
- l'anno e, ove possibile, il mese di fabbricazione;
- il codice di identificazione.

La marcatura deve essere effettuata in un zona che non pregiudichi la funzionalità della guarnizione.

Quando la marcatura non è possibile, perché per esempio per le ridotte dimensioni della guarnizione potrebbe pregiudicarne la funzionalità, le guarnizioni devono essere raccolte in opportuni imballaggi (per esempio scatole) su cui siano riportate le indicazioni di cui sopra.

### **Condotte prementi**

Le tubazione per fluidi in pressione che saranno installate per le pompe di sollevamento acque reflue e meteoriche avranno le dimensioni come riportato sugli elaborati di progetto e con le seguenti caratteristiche:

tubazione in polietilene alta densità pn 16, pe 100 sigma 80 secondo le norme uni en 12201-2 con marchio di conformità di prodotto rilasciato secondo uni cei n 45011 da istituto o ente riconosciuto e accreditato sincert, sigla identificativa della materia prima impressa indelebilmente sulla tubazione, con giunzioni eseguite mediante manicotti a compressione in polipropilene per diametri inferiori o uguali al 110, o mediante raccorderia elettrosaldabile, o eseguita mediante saldatura di testa (polifusione) a mezzo di apposite attrezzature e fornita e posta in opera a qualsiasi altezza e profondità. sono compresi: la formazione del piano di posa, i manicotti; le saldature; i pezzi speciali; tutte le prove di tenuta, di carico e di laboratorio previste dalla vigente normativa e la fornitura dei relativi certificati; il lavaggio delle condotte ed ogni altra operazione per dare la tubazione pronta all'uso è inoltre compreso quanto altro necessario per dare la tubazione finita e funzionante.

### **Cavidotto corrugato flessibile**

Sarà in polietilene ad alta densità, corrugato flessibile a doppia parete (liscio all'interno per il perfetto infilaggio dei cavi, corrugato all'esterno per una maggiore resistenza meccanica) con grado di compressione avente deformazione minima < 10% a 750 N.

Il cavidotto sarà conforme alle Norme CEI-EN 50086.2.4 e UTE NF C 68-171.

Sarà provvisto di Marchio IMQ.

Il cavidotto avrà una notevole resistenza chimica alle sostanze acide e basiche, idrocarburi, detersivi, infiammabili e all'acqua.

Sarà dotato di cavetto interno in acciaio zincato.

### **Staffaggi tubazioni in pvc e Polipropilene**

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio puo' essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci di tubi o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole o del tipo fisso secondo le regole d'installazione del fornitore del materiale.

La scelta degli staffaggi da utilizzare dovranno essere del tipo secondo quanto prescritto dalla ditta produttrice della tubazione in funzione del diametro stesso.

Tutte le staffe dovranno essere in acciaio inox del tipo fisso o scorrevole, completi d'inserto disaccoppiante atto ad evitare vibrazioni e rumori indesiderati.

L'installazione degli staffaggi delle tubazioni dovrà essere eseguita nel rispetto delle raccomandazioni previste dal costruttore del tubo stesso con particolare riguardo al fissaggio ed al supporto delle tubazioni, all'utilizzo di giunti di compensazione delle dilatazioni termiche e di quant'altro previsto per una realizzazione a regola d'arte dell'intero impianto.

Per le regole di montaggio con punti fissi o scorrevoli distanze dei fissaggi si rimanda alle prescrizioni tecniche della casa produttrice del tubo.

### **Isolamento acustico**

Quando richiesto, le tubazioni di scarico dovranno essere rivestite con materassino insonorizzante aventi caratteristiche minime di euroclasse di reazione al fuoco BL-s3-d0 o superiore di spessore minimo 10 mm e dovrà essere posato secondo le istruzioni della casa produttrice. Si dovrà provvedere ad isolare acusticamente tutte le zone indicate negli elaborati esecutivi di progetto. L'isolamento acustico dovrà essere realizzato utilizzando materiale fonoassorbente in rotoli con cui rivestire la tubazione e pezzi speciali:

Fornitura e posa in opera di isolamento acustico mediante manto flessibile in gomma ad alta densità e agglomerato in elastomero espanso con elastomero ad alta densità spessore 10 mm da applicarsi sulla tubazione di scarico e quanto altro occorre per dare il lavoro finito e funzionante a perfetta regola d'arte. I prezzi unitari includono una maggiorazione per adesivi e sfridi, e devono essere applicati alle superfici di incollaggio.

Dovranno essere isolati tutti i collettori pluviali, collettori acque nere e saponose staffati a soffitto.

## **Compartimentazione rei**

### Attraversamento di pareti e solai REI con tubazioni incombustibili

In corrispondenza di tutti gli attraversamenti di compartimentazione RE o REI è prevista l'installazione di pezzi speciali che garantiscano in caso d'incendio la completa chiusura delle colonne di scarico. Tali pezzi speciali saranno costituiti da appositi manicotti termodilatanti tipo "chiusura antincendio" della ditta Global building. In funzione della tipologia di attraversamento a solaio o parete si dovranno seguire le prescrizioni della ditta costruttrice.

Nel caso di tubazioni posate entro cavedi tecnici:

- se il cavedio stesso è compartimentato REI, non occorre provvedere alla posa dello speciale manicotto;
- se il cavedio non è compartimentato, in corrispondenza dell'attraversamento di ogni compartimentazione si dovrà provvedere alla interruzione dello stesso con una chiusura di adeguate caratteristiche e installare sulle tubazioni il pezzo speciale suddetto.

## **Canali di drenaggio**

Canale interamente realizzato in PVC avente dimensioni come da elaborati grafici, con o senza pendenza interna, completo di pezzi speciali per raccordo scarico di fondo ed innesto tratti rettilinei.

Completo di griglia realizzata in PVC pesante classe di carico B125 secondo la norma UNI EN 124.

## **Pilette di scarico**

Per la raccolta delle acque all'interno dei vani tecnici o dove indicato in progetto esecutivo è prevista l'installazione di pilette che avranno dimensioni caratteristiche a seconda delle esigenze come indicato nelle planimetrie esecutive di progetto e avranno le seguenti caratteristiche:

Fornitura e posa in opera di piletta di scarico tipo Viega con chiusura antiodore in polipropilene e griglia in acciaio inox, attacco tubazione DN 100, flangia di supporto per impermeabilizzazione Ø 300 mm con uscita verticale, chiusura antiodore, portagriglia 100x100 mm orientabile e regolabile in altezza, portagriglia con base di materiale plastico, griglia in acciaio inossidabile. Il prezzo comprende l'onere del collegamento alla tubazione di scarico, la sigillatura delle giunzioni, i materiali di consumo e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

## **Pilette di scarico in acciaio inox**

Per la raccolta delle acque di lavaggio all'interno della cucina è prevista l'installazione di pilette in acciaio inox che avranno dimensioni caratteristiche a seconda delle esigenze come indicato nelle planimetrie esecutive di progetto e avranno le seguenti caratteristiche:

Fornitura e posa in opera di caditoie sifonate in acciaio inox per la cucina ed il lavaggio, con griglia superiore in acciaio inox, tubo di collegamento in acciaio inox alla rete di scarico ed ogni altro onere occorrente per dare il lavoro finito a regola d'arte. Pilette di scarico in acciaio inox dimensioni 300 x 300

### **Pozzetti in calcestruzzo**

Le camerette di ispezione prefabbricate devono rispondere ai requisiti delle norme UNI EN 1917, UNI EN 681/1.

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio semplice, armato o unito a parti di ghisa, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

In presenza di apposite disposizioni di legge o di regolamento, le norme seguenti debbono intendersi integrative e non sostitutive.

Prescrizioni costruttive

Non vengono dettate prescrizioni particolari (ad eccezione dei pozzetti di fognatura nera) per quanto attiene al tipo degli inerti, alla qualità e alle dosi di cemento adoperato, al rapporto acqua-cemento, alle modalità d'impasto e di getto e alle forme. Il fabbricante prenderà di sua iniziativa le misure atte a garantire che il prodotto risponda alle prescrizioni di qualità più avanti indicate.

All'accertamento di tale rispondenza si dovrà procedere prima dell'inizio della fabbricazione dei manufatti e tutte le volte che nel corso della stessa vengano modificate le caratteristiche degli impasti.

Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri devono essere coperti da almeno 15 mm di calcestruzzo.

I prefabbricati, anche quelli uniti a parti in ghisa, non possono essere trasportati prima d'aver raggiunto un sufficiente indurimento.

Tutti i pozzetti esterni dovranno essere dotati di pioli alla marinara antiscivolo con rilievo fermapiede. I pioli dovranno essere in acciaio inox oppure in acciaio interamente rivestito con materiali plastici anticorrosivi, di dimensioni minime pari a 15 cm di pedata e 30 cm di larghezza, posizionati ogni 33 cm lungo una delle pareti del pozzetto non interessate dall'innesto delle tubazioni.

1) Tutti i pozzetti di ispezione (bianca, nera, ecc.) interni ai fabbricati ed esterni dovranno essere in cls prefabbricato o formati in opera a tenuta stagna onde evitare dispersioni di liquami, avranno dimensioni variabili a seconda delle esigenze come indicato nelle planimetrie esecutive di progetto e i particolari costruttivi e saranno dotati di tappo di ispezione a chiusura ermetica, e la tubazione al suo interno sarà ricoperta con calcestruzzo fino a raggiungere il tappo stesso.

2) I pozzetti esterni dovranno essere aperti e completamente ispezionabili; sul fondo del pozzetto sarà prevista una canaletta di scorrimento è dovrà essere protetta e rivestita tramite prolungamento della tubazione all'interno del pozzetto e opportunamente raccordata alle banchine laterali.

Per permettere la verifica della corretta funzionalità idraulica delle tubazioni anche dal piano stradale, in corrispondenza dei pozzetti, si provvederà a sagomare il fondo del pozzetto per evitare ristagni con formazione di canaletta di scorrimento di altezza pari alla massima altezza delle tubazioni presenti e banchine di raccordo laterali con pendenza delle stesse verso la tubazione compresa tra lo 0,3% ed il 3%.

Tutte le pareti interne del pozzetto dovranno essere protette con resine anticorrosive, epossidiche o bituminose, con spessore minimo di 0,6 mm.

In corrispondenza di curve, incroci e innesti dovrà sempre essere posizionato un pozzetto di ispezione. Nei pozzetti o camere di curva, incrocio o innesto si dovrà assicurare il regolare deflusso dei reflui, pertanto sarà necessario ridurre al minimo le perdite di carico: sono assolutamente da evitare gli spigoli vivi e gli innesti perpendicolari al flusso principale.

3) Le caditoie e canali grigliati per la raccolta delle acque meteoriche sulla strada, porticati e marciapiedi saranno costituite da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato o cls polimerico con lapide in cls con predisposta sede per installazione telaio griglie in ghisa sferoidale.

4) Tutti i pozzetti delle caditoie saranno in cls prefabbricato e dovranno essere sifonati. La dimensione interna minima dei pozzetti dovrà essere di 400x400 mm. La dimensione minima delle tubazioni di collegamento con la rete bianca principale dovrà essere di 160 mm.

L'Impresa Appaltatrice nella messa in opera della griglia sul pozzetto utilizzerà tutti quegli accorgimenti e modalità tecniche al fine di garantire la completa stabilità dell'opera in relazione ai notevoli carichi di esercizio che dovrà sostenere.

I pozzetti esterni dovranno comunque essere dimensionati per essere idonei a sopportare carichi di 1ª categoria.

Nell'esecuzione dei condotti di allacciamento dovranno essere evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione; all'occorrenza dovranno essere adottati pezzi speciali di raccordo e riduzione.

## **Dispositivi di coronamento**

Chiusini caditoie e griglie in ghisa

Sia per le reti nere che per le reti bianche si utilizzeranno botole in ghisa sferoidale a norma UNI ISO 1083 con resistenza a rottura in conformità alla norma UNI EN 124/95, prodotti da aziende certificate ISO 9001, con marchio abilitante in evidenza, rivestite con vernice bituminosa, con coperchio con superficie antisdrucchiolo e marcatura riportante la classe di resistenza, la norma di riferimento e l'identificazione del produttore.

I chiusini e le caditoie saranno in ghisa sferoidale secondo la norma e di classe adeguata al luogo di utilizzo.

Saranno completi di telaio delle dimensioni che saranno prescritte dalla D.L..Il telaio sarà provvisto di robuste zincature atte ad assicurare il fissaggio. Il chiusino avrà spessore e foggia atta a sopportare il carico stradale che sarà prescritto. Il presente articolo si applica ai dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione ed ai dispositivi di coronamento dei tombini per la raccolta delle acque di scorrimento in superficie e griglie. Per tutto quanto non espressamente precisato nel presente articolo, valgono le norme.

Classificazione:

I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione secondo la norma UNI EN 124:

- Classe A 15: Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi.
- Classe B 125: Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine.
- Classe C 250: interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine carrabili e nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede.
- Classe D 400: vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi.
- Classe E600: Aree soggette a forti carichi, ad esempio aree industriali e centri logistici.
- Classe F900: Aree soggette a carichi particolarmente elevati: aree portuali e di servizio aeroportuale.

Le caratteristiche minime dei chiusini esterni dovranno essere le seguenti:

- Classe minima C250 costituita da:
  - telaio quadrato con dimensione di passaggio non minore di 400 mm, dimensione esterna
  - guarnizione in elastomero continua antirumore e antibasculamento;

## **Coperchi in PVC**

Per la chiusura dei pozzetti di ispezione interni al fabbricato dovranno utilizzarsi coperchi in PVC del tipo pesante classe di carico B125 secondo la norma UNI EN 124, con superficie esterna antiscivolo.

## **Collaudi impianto di fognatura**

Il collaudo e le prove di tenuta dell'impianto di fognatura interno ed esterno dovrà avvenire in corso d'opera a cura e spese dell'Amministrazione Appaltante. I collaudi delle reti, impianti, ed opere civili realizzate da eseguire nel rispetto delle normative vigenti (controlli di lavorazione, prove in pressione o altri metodi conformemente a quanto previsto dalla UNI 1610/1999, verifiche funzionali, videoispezioni, ecc.) e sottoscritti da tecnico abilitato. Alle operazioni di collaudo

dovranno assistere i rappresentanti dell'Appaltatore che dovrà fornire tutta l'assistenza, il personale ed i mezzi tecnici per l'espletamento di dette operazioni. La Ditta Appaltatrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, secondo le specifiche temporali stabilite contrattualmente. Pertanto fino al termine di tale periodo la Ditta Appaltatrice deve riparare tempestivamente a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che avvenissero per effetto della non buona riuscita di materiali, o per difetti di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'esercizio ordinario dell'impianto, ma solo ad evidente imperizia o negligenza del personale della Committenza che lo gestisce.

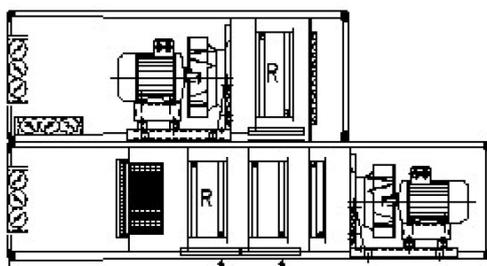
### 3.6 - UNITÀ DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

Dovrà essere installata n.1 unità di trattamento aria a servizio del piano terra laboratori finalizzata al ricambio aria e climatizzazione con impianto a tutt'aria; sarà inoltre installato un estrattore dedicato a servizio del locale n.4 atto a garantirne la depressione rispetto agli ambienti circostanti e la completa separazione dei flussi. La temperatura delle immissioni in ambiente sarà gestita attraverso opportune batterie di post-riscaldamento.

Marca di riferimento: TCF o eq.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche costruttive e funzionali che le macchine dovranno avere.

### UTA LABORATORI



Lunghezza	4300 mm	Altezza+basamento	1570 + 1543 + 120 mm
Profondità	1710 mm	Peso indicativo	7315 kg
Velocità aria interno macchina	1.4/1.4 m/s	Temperatura esterna invernale	-5.0 °C
Limiti di funzionamento della C.T.A.	-30/+60 °C	Densità dell'aria / altitudine:	1.204 Kg/m <sup>3</sup> / 0 mt slm
Aria esterna inv. / est.:	-5°C 80% / 32°C 50%	Aria interna inv. / est.:	20°C 50% / 26°C 50%

NOTA: LE DIMENSIONI INDICATE SONO ORIENTATIVE, NON HANNO VALORE ESECUTIVO

#### Caratteristiche costruttive

Installazione della C.T.A.:	all'esterno, con tetto di protezione in acciaio zincato ral 7047
Telaio:	in alluminio con inserto per taglio di ponte termico
Tamponamenti :	in lamiera di acciaio inox AISI 304
Pannellature esterna:	acciaio zincato-preverniciato RAL 7047
Pannellatura interna:	acciaio inox AISI 316
Viteria:	acciaio inox
Basamento:	acciaio zincato
Isolante termoacustico:	schiume poliuretaniche a cellule chiuse, spessore 60mm, densità 42 Kg/m <sup>3</sup> .
Particolarità costruttive: (UNI1886)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Model box ZAE-TTPX resistenza meccanica dell'involucro D1(M);</li> <li>• classe di conduttività termica dell'involucro T2;</li> <li>• fattore di ponte termico dell'involucro TB2;</li> <li>• classe di trafilamento con pressione di prova a -400Pa: L1(R);</li> <li>• classe di trafilamento con pressione di prova a +400Pa: L1(R);</li> <li>• classificazione energetica : A+;</li> </ul>



#### Elenco e caratteristiche dei singoli componenti (seguendo il senso del flusso d'aria):

**Prefiltri a cella** rigenerabili, del tipo pieghettato ad alta superficie filtrante, spessore 48 mm; efficienza di filtrazione G4 secondo EN 779.

(N°9 500 x 400 x 48 mm)

Perdita di carico considerata 99 Pa. Filtro pulito 49 Pa. Filtro sporco 150 Pa

**Batteria di recupero (lato espulsione)** acqua/aria a pacco con alettatura turbolenzata, collettori filettati maschio completi di punto di sfogo aria.

Mat. tubi/alette:	Cu 0.40/CuSn	Materiale collettori/telaio:	Cu/Inox316
Geometria:	P40	Numero di ranghi:	10
Passo alette:	2.5 mm	Diametro collettori:	1 "
Superficie totale di scambio:	385 m <sup>2</sup>	Numero di circuiti:	7
Portata liquido	3180 l/h	Glicole Etilenico in volume:	20 %
Velocità attraversamento aria:	2.01 m/s	Velocità acqua:	0.66 m/s
Perdita di carico lato aria:	143.5 Pa	Perdita di carico lato acqua:	48.55 kPa
Rendimento	76 %	Rapporto di temperatura	75 %
<i>Batteria di espulsione</i>			
Temperatura aria ingresso:	20 °C	Temperatura aria uscita:	5.39 °C
Umidità relativa aria ingresso:	50 %	Umidità relativa aria usci	100 %
Potenzialità:	72.91 kW	Temp.acqua ingresso/uscita:	-2.77/18.46 °C
<b>Cu-CuSn-Inox316 P40AR 10R-30T-1300A-2.5pa 7C 1"-1 D100 S410</b>			

**Vasca di raccolta condensa e scarico** installata internamente alla pannellatura (quindi coibentata), realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304 di spessore 12/10mm.

**Ventilatore di ripresa tipo "plug fan"** a semplice aspirazione senza coclea, con girante in acciaio verniciata, direttamente accoppiato a motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F, forma B3.

Esecuzione ventilatore:	Standard	Grandezza ventilatore:	ER63C-4DN.F7.CR
Portata d'aria:	11300 m <sup>3</sup> /h	Tipo di pale del ventilatore:	Plug Fan
Pressione statica utile:	350 Pa	Rendimento ventilatore	79 %
Pressione statica totale:	592 Pa	Velocità di rotazione ventilat.:	1203 rpm
Pressione dinamica:	41 Pa	Velocità aria in mandata:	/ m/s
Pressione totale	633 Pa	Temperatura di riferimento	20 °C
Esecuzione motore elettrico:	Classe IE3	Alimentazione motore:	400/3/50 V/f/Hz
Potenza meccanica assorbita:	2.50 kW	N° di poli del motore:	4
Potenza installata:	4 kW	Tipo di supporti antivibranti:	in gomma
Potenza elettrica assorbita:	2.87 kW	Modello motore:	Ziehl-Abegg IEC 112M
Potenza sonora in mandata:	/ dB	Potenza sonora in aspirazione:	/ dB
Potenza sonora in mandata:	83 dB(A)	Potenza sonora in aspirazione:	/ dB(A)
Puleggia motrice	/	Puleggia condotta	/
Freq. al punto di funzionamento	41 Hz	Frequenza massima inverter	48 Hz

**Livello di potenza sonora, analisi in frequenza:**

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
mandata [dB]	69	77	76	81	79	73	69	64
Aspirazione [dB]	64	75	72	72	72	69	65	63

**Dimensionato per condizioni umide. System effect considerato nelle prestazioni del ventilatore.**

**Oblò** per portello d'ispezione.

**Microinterruttore di sicurezza** per portello d'ispezione.

**Inverter IP54** per potenza elettrica installata fino a 4.00 kW, completo di filtro antidisturbo in uscita.

Alimentazione trifase. Cablato a bordo macchina.

**Verniciatura** epossidica del ventilatore.

**Con sensore differenziale di pressione**

**Serranda di espulsione aria** in alluminio con pale 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, dimensionata per 11300 m<sup>3</sup>/h di aria (N°1x580x1360 mm).

Portata per calcolo trattamenti 11300 m<sup>3</sup>/h.

**Serranda di ricircolo aria ambiente** in alluminio con pale 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, dimensionata per 11300 m<sup>3</sup>/h di aria (N°1x440x890 mm).

Percentuale di ricircolo: 0%.

**Serranda di presa aria esterna** in alluminio con pale 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, dimensionata per 11500 m<sup>3</sup>/h di aria (N°1x580x1360 mm).

Portata per calcolo trattamenti 11500 m<sup>3</sup>/h.

**Prefiltri a cella** rigenerabili, del tipo pieghettato ad alta superficie filtrante, spessore 48 mm; efficienza di filtrazione G4 secondo EN 779.

(N°4 592 x 592 x 48 mm) - (N°2 287 x 592 x 48 mm)

Perdita di carico filtro a cella considerata 101 Pa. Filtro pulito 52 Pa. Filtro sporco 150 Pa

**Filtri a tasche** rigide non rigenerabili, tipo multidiedro di lunghezza 292 mm, realizzate con struttura filtrante cartacea a micropieghe e telaio completamente inceneribile; efficienza di filtrazione F7 secondo EN 779.

(N°4 592 x 592 x 292 mm) - (N°2 287 x 592 x 292 mm)

Perdita di carico considerata 156 Pa. Filtro pulito 62 Pa. Filtro sporco 250 Pa

Classe Energetica: B

**Batteria di recupero (lato immissione)** acqua/aria a pacco con alettatura turbolenzata, collettori filettati maschio completi di punto di sfogo aria.

Mat. tubi/alette:	Cu 0.40/CuSn	Materiale collettori/telaio:	Cu/Inox316
Geometria:	P40	Numero di ranghi:	10
Passo alette:	2.5 mm	Diametro collettori:	1 "
Superficie totale di scambio:	385 m <sup>2</sup>	Numero di circuiti:	7
Portata liquido	3180 l/h	Glicole Etilenico in volume:	20 %
Velocità attraversamento aria:	2.05 m/s	Velocità acqua:	0.66 m/s
Perdita di carico lato aria:	118.5 Pa	Perdita di carico lato acqua:	47.37 kPa
Rendimento	76 %	Rapporto di temperatura	75 %
<i>Batteria di immissione</i>			
Temperatura aria ingresso:	-5 °C	Temperatura aria uscita:	13.76 °C
Umidità relativa aria ingresso:	80 %	Umidità relativa aria usci	21 %
Potenzialità:	72.91 kW	Temp.acqua ingresso/uscita:	18.46/-2.77 °C
<b>Cu-CuSn-Inox316 P40AC 10R-30T-1300A-2.5pa 7C 1"-1 D100 S410</b>			

**Batteria di raffreddamento** acqua/aria a pacco con alettatura turbolenzata, collettori filettati maschio completi di punto di sfogo aria.

Mat. tubi/alette:	Cu 0.40/Al	Materiale collettori/telaio:	Cu/Inox 316 2.0
Geometria:	P40	Numero di ranghi:	5
Passo alette:	2.5 mm	Diametro collettori:	2 1/2 "
Superficie totale di scambio:	192 m <sup>2</sup>	Numero di circuiti:	25
Portata liquido	22238 l/h		
Velocità attraversamento aria:	2.05 m/s	Velocità acqua:	1.28 m/s
Perdita di carico lato aria:	99.6 Pa	Perdita di carico lato acqua:	20.75 kPa
Perdita di carico aria secca:	66.9 Pa	Volume interno:	54.3 l
Portata d'aria:	11500 m <sup>3</sup> /h		
<i>Funzionamento estivo</i>			
Temperatura aria ingresso:	32 °C	Temperatura aria uscita:	16 °C
Umidità relativa aria ingresso:	60 %	Umidità relativa aria uscita:	100 %
Potenzialità:	129.66 kW	Temp.acqua ingresso/uscita:	7/12 °C
<b>Cu-Al-Inox316 P40AR 5R-30T-1300A-2.5pa 25C 2 1/2" D140 S250</b>			

**Vasca di raccolta condensa e scarico** installata internamente alla pannellatura (quindi coibentata), realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304 di spessore 12/10mm.

**Batteria di postriscaldamento** acqua/aria a pacco con alettatura turbolenziata, collettori filettati maschio completi di punto di sfogo aria.

Mat. tubi/alette:	Cu 0.40/Al	Materiale collettori/telaio:	Cu/Inox 316 2.0
Geometria:	P40	Numero di ranghi:	2
Passo alette:	2.5 mm	Diametro collettori:	2 1/2 "
Superficie totale di scambio:	77 m <sup>2</sup>	Numero di circuiti:	15
Portata acqua in peso:	16755 kg/h		
Velocità attraversamento aria:	2.05 m/s	Velocità acqua:	1.63 m/s
Perdita di carico lato aria:	29.8 Pa	Perdita di carico lato acqua:	16.58 kPa
Volume interno:	28.3 l	Portata d'aria:	11500 m <sup>3</sup> /h
<i>Funzionamento invernale</i>			
Temperatura aria ingresso:	-5 °C	Temperatura aria uscita:	20 °C
Umidità relativa aria ingresso:	80 %	Umidità relativa aria uscita:	14 %
Potenzialità:	97.20 kW	Temp.acqua ingresso/uscita:	45/40 °C
<b>Cu-Al-Inox316 P40AC 2R-30T-1300A-2.5pa 15C 2 1/2" D140 S160</b>			

**Ventilatore di mandata tipo "plug fan"** a semplice aspirazione senza colea, con girante in acciaio verniciata, direttamente accoppiato a motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F, forma B3.

Esecuzione ventilatore:	Standard	Grandezza ventilatore:	ER63C-4DN.G7.CR
Portata d'aria:	11500 m <sup>3</sup> /h	Tipo di pale del ventilatore:	Plug Fan
Pressione statica utile:	400 Pa	Rendimento ventilatore	77 %
Pressione statica totale:	904 Pa	Velocità di rotazione ventilat.:	1397 rpm
Pressione dinamica:	43 Pa	Velocità aria in mandata:	/ m/s
Pressione totale	947 Pa	Temperatura di riferimento	20 °C
Esecuzione motore elettrico:	Classe IE3	Alimentazione motore:	400/3/50 V/f/Hz
Potenza meccanica assorbita:	3.92 kW	N° di poli del motore:	4
Potenza installata:	5.5 kW	Tipo di supporti antivibranti:	in gomma
Potenza elettrica assorbita:	4.41 kW	Modello motore:	Ziehl-Abegg IEC 132S
Potenza sonora in mandata:	/ dB	Potenza sonora in aspirazione:	/ dB
Potenza sonora in mandata:	86 dB(A)	Potenza sonora in aspirazione:	/ dB(A)
Puleggia motrice	/	Puleggia condotta	/
Freq. al punto di funzionamento	48 Hz	Frequenza massima inverter	54 Hz

**Livello di potenza sonora, analisi in frequenza:**

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
mandata [dB]	75	81	80	83	83	78	72	66
Aspirazione [dB]	66	79	75	75	76	73	68	66

**Dimensionato per condizioni umide. System effect considerato nelle prestazioni del ventilatore.**

**Oblò** per portello d'ispezione.

**Microinterruttore di sicurezza** per portello d'ispezione.

**Inverter IP54** per potenza elettrica installata fino a 5.50 kW, completo di filtro antidisturbo in uscita.

Alimentazione trifase. Cablato a bordo macchina.

**Verniciatura** epossidica del ventilatore.

**Con sensore differenziale di pressione**

**Grata di protezione antinfortunisto**, installata in corrispondenza del portello di ispezione di ciascun gruppo motoventilante.

Macchina completa di **dichiarazione CE di conformita' alla direttiva 2006/42/CE**, e di **manuale di installazione, uso e manutenzione**.

**RUMOROSITÀ SEZIONI DI RIPRESA/ESPULSIONE**

**Potenza sonora** espressa in dB - tolleranza +/- 3dB (+/- 5 db fino a 125Hz). Analisi in frequenza.

<b>F [Hz]</b>	<b>db(A)</b>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Bocca di aspirazione	<b>76</b>	64	75	72	72	72	69	65	63
Bocca di mandata	<b>80</b>	68	76	74	78	76	70	65	59
Attraverso pannellature	<b>66</b>	59	67	64	64	63	56	39	28

**Pressione sonora a 1 m** in dB(A) con propagazione semisferica - tolleranza +/- 4dB. Analisi in frequenza.

<b>F [Hz]</b>	<b>db(A)</b>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Bocca di aspirazione	<b>73</b>	34	55	59	66	68	66	62	59
Bocca di mandata	<b>76</b>	38	56	62	72	73	68	63	54
Attraverso pannellature	<b>62</b>	29	47	47	52	57	59	54	36

### RUMOROSITÀ SEZIONI DI MANDATA

**Potenza sonora** espressa in dB - tolleranza +/- 3dB (+/-5 db fino a 125Hz). Analisi in frequenza.

<b>F [Hz]</b>	<b>db(A)</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>
Bocca di aspirazione	<b>76</b>	62	75	73	73	72	67	58	56
Bocca di mandata	<b>86</b>	75	81	80	83	83	78	72	66
Attraverso pannellature	<b>70</b>	65	71	68	66	67	61	42	30

**Pressione sonora a 1 m** in dB(A) con propagazione semisferica - tolleranza +/- 4dB. Analisi in frequenza.

<b>F [Hz]</b>	<b>db(A)</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>
Bocca di aspirazione	<b>72</b>	32	55	61	66	68	64	55	51
Bocca di mandata	<b>83</b>	45	61	68	76	80	75	70	62
Attraverso pannellature	<b>66</b>	35	51	51	56	59	64	58	40

*I dati di rumorosità sono riferiti alle condizioni di funzionamento sopra riportate; un'installazione non corretta (macchina non isolata da terra, dalle vibrazioni delle canalizzazioni e dell'impianto idraulico) e fonti di rumore differenti (fondo, bocche non pannellate, canalizzazioni, vibrazioni, ecc...) modificano i valori calcolati.*

La centrale di ventilazione sarà completa di regolazione e potenza opportunamente forniti e montati bordo:

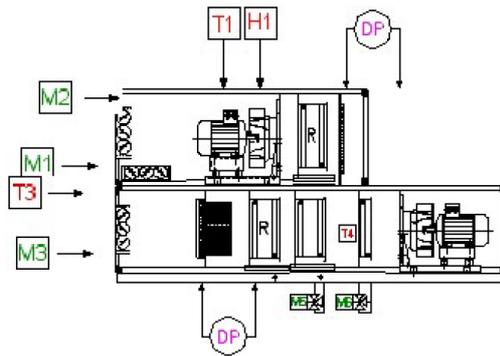
Quadro elettrico di potenza e regolazione installato a bordo macchina, così essenzialmente composto:

- Carpenteria metallica con visore e spie di segnalazione montati sul portello per la visualizzazione dello stato dell'U.T.A. (IP 54)
- Trasformatore con secondario a 24V per alimentazione separata dei circuiti ausiliari e della regolazione
- Fusibili di protezione per linee a 24V
- N° 1 selettore a chiave del tipo Aut-0-Man (estrazione solo su 0) per la gestione dell'U.T.A.
- N° 2 sezioni di potenza e controllo per mandata e ripresa
- Controllore a microprocessore.

A completamento della fornitura, sarà fornito ed installato il seguente materiale:

- N°3 sonda/e di temperatura (mandata, ambiente, esterna)
- N°2 sonda/e di umidità (ambiente, esterna)
- N°2 valvola/e miscelatrice/i a tre vie completa/e di attuatori modulanti (riscaldamento,raffreddamento,postriscaldamento)
- N°1 servomotore/i proporzionale con ritorno a molla (presa aria esterna)
- N°2 servomotore/i proporzionale per serranda (espulsione, ricircolo)
- N°1 termostato anti-gelo a riarmo automatico
- N°3 pressostati differenziali per intasamento filtri

## Principio di regolazione



Il microprocessore con visore a cristalli liquidi garantisce una regolazione dell'UTA del tipo P+I+D. All'avviamento, la partenza del gruppo motoventilante è temporizzata e successiva all'apertura della serranda di PAE

Il servomotore con ritorno a molla M2 provvede all'apertura della serranda di PAE all'avviamento dell'UTA e alla chiusura della stessa in caso di mancanza corrente.

Il termostato antigelo Ta protegge dal gelo la batteria di riscaldamento, provvedendo (in caso d'intervento) alla chiusura della serranda di PAE ed all'arresto dell'UTA.

Il servomotore modulante M1 controlla la posizione della serranda di ripresa.

Il servomotore modulante M3 controlla la posizione della serranda di espulsione.

I pressostati differenziali DP segnalano lo sporco dei filtri.

La sonda T3 indica la temperatura dell'aria esterna

Il microprocessore compensa la temperatura ambiente in funzione della temperatura dell'aria esterna.

Il commutatore E/I consente la commutazione automatica dei funzionamenti estivo/invernale.

La sonda di temperatura T1 controlla la temperatura ambiente, agendo sull'attuatore M6 della valvola tre vie della batteria di riscaldamento.

La sonda limite T2 controlla che la temperatura di mandata non esca dai limiti preimpostati.

### **RAFFREDDAMENTO (ESTATE)**

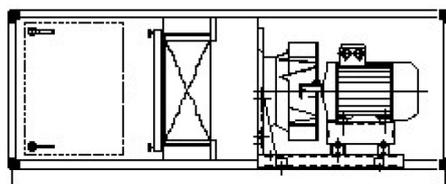
La sonda H3 indica l'umidità dell'aria esterna

Al fine di ottimizzare il risparmio energetico, il microprocessore abilita la funzione di free-cooling entalpico quando, nel periodo estivo, rileva una entalpia esterna minore di quella interna.

La sonda di temperatura T1 controlla la temperatura ambiente, agendo sull'attuatore M5 della valvola tre vie della batteria di raffreddamento.

La sonda limite T2 controlla che la temperatura di mandata non scenda sotto il limite preimpostato.

## ESTRATTORE LOCALE n.4



Lunghezza	2210 mm	Altezza+basamento	700 + 120 mm
Profondità	900 mm	Peso indicativo	211 kg
Velocità aria interno macchina	0.7 m/s	Temperatura di progetto invernale	-5.0 °C
Limiti di funzionamento della C.T.A.	-30/+60 °C	Densità dell'aria / altitudine:	1.204 Kg/m <sup>3</sup> / 0 mt slm
Aria esterna inv. / est.:	-5°C 80% / 32°C 50%		
Portata aria esterna		Portata aria espulsa	

NOTA: LE DIMENSIONI INDICATE SONO ORIENTATIVE, NON HANNO VALORE ESECUTIVO

### Caratteristiche costruttive

Installazione della C.T.A.:	all'esterno, con tetto di protezione in acciaio zincato ral 7047
Telaio:	in alluminio con inserto per taglio di ponte termico
Tamponamenti :	in lamiera di acciaio inox AISI 304
Pannellature esterna:	acciaio zincato-preverniciato RAL 7047
Pannellatura interna:	acciaio inox AISI 316
Viteria:	acciaio inox
Basamento:	acciaio zincato
Isolante termoacustico:	schiume poliuretatiche a cellule chiuse, spessore 60mm, densità 42 Kg/m <sup>3</sup> .
Particolarità costruttive: (UNI1886)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Model box ZAE-TTPX resistenza meccanica dell'involucro D1(M);</li> <li>• classe di conduttività termica dell'involucro T2;</li> <li>• fattore di ponte termico dell'involucro TB2;</li> <li>• classe di trafileamento con pressione di prova a -400Pa: L1(R);</li> <li>• classe di trafileamento con pressione di prova a +400Pa: L1(R);</li> <li>• classificazione energetica : A+;</li> </ul>



### Elenco e caratteristiche dei singoli componenti (seguendo il senso del flusso d'aria):

**Sezione d'ispezione per filtri**, completa di portello.

**Filtri assoluti** ad alta portata, con media filtrante in microfibra di vetro e telaio in acciaio zincato, montati su controlelai ad assoluta tenuta d'aria dotati di tiranti di fissaggio con morsetti a serraggio progressivo (sistema idoneo a verifiche di prova sui trafileamenti "SMOKE TEST" come previsto da DIN 24184); efficienza di filtrazione H13 secondo prEN 1822 .

(N°1 610x610 mm)

Perdita di carico considerata 257 Pa. Filtro pulito 65 Pa. Filtro sporco 450 Pa

**Ventilatore di mandata tipo "plug fan"** a semplice aspirazione senza coclea, con girante in acciaio verniciata, direttamente accoppiato a motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F, forma B3.

Esecuzione ventilatore:	Standard	Grandezza ventilatore:	ER25C-2DN.B7.CR
Portata d'aria:	1200 m <sup>3</sup> /h	Tipo di pale del ventilatore:	Plug Fan
Pressione statica utile:	200 Pa	Rendimento ventilatore	74 %
Pressione statica totale:	457 Pa	Velocità di rotazione ventilat.:	2474 rpm
Pressione dinamica:	18 Pa	Velocità aria in mandata:	/ m/s
Pressione totale	475 Pa	Temperatura di riferimento	20 °C

Esecuzione motore elettrico:	Classe IE3	Alimentazione motore:	400/3/50	V/f/Hz
Potenza meccanica assorbita:	0.23 kW	N° di poli del motore:	2	
Potenza installata:	0.75 kW	Tipo di supporti antivibranti:	in gomma	
Potenza elettrica assorbita:	0.32 kW	Modello motore:	Ziehl-Abegg IEC 80M	
Potenza sonora in mandata:	/ dB	Potenza sonora in aspirazione:	/ dB	
Potenza sonora in mandata:	75 dB(A)	Potenza sonora in aspirazione:	/ dB(A)	
Puleggia motrice	/	Puleggia condotta	/	
Freq. al punto di funzionamento	44	Hz	Frequenza massima inverter	67 Hz

**Livello di potenza sonora, analisi in frequenza:**

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
mandata [dB]	66	64	70	69	72	68	64	62
Aspirazione [dB]	64	61	66	65	62	60	57	57

**Dimensionato per condizioni di aria secca. System effect considerato nelle prestazioni del ventilatore.**

**Oblò** per portello d'ispezione.

**Microinterruttore di sicurezza** per portello d'ispezione.

**Inverter IP54** per potenza elettrica installata fino a 0.75 kW, completo di filtro antidisturbo in uscita.

Alimentazione trifase. Cablato a bordo macchina.

**Verniciatura** epossidica del ventilatore.

**Con sensore differenziale di pressione**

**Grata di protezione antinfortunisto**, installata in corrispondenza del portello di ispezione di ciascun gruppo motoventilante.

Macchina completa di **dichiarazione CE di conformita' alla direttiva 2006/42/CE**, e di **manuale di installazione, uso e manutenzione**.

**RUMOROSITÀ SEZIONI DI MANDATA**

**Potenza sonora** espressa in dB - tolleranza +/- 3dB (+/-5 db fino a 125Hz). Analisi in frequenza.

F [Hz]	db(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Bocca di aspirazione	<b>68</b>	64	61	66	65	62	60	57	57
Bocca di mandata	<b>75</b>	66	64	70	69	72	68	64	62
Attraverso pannellature	<b>59</b>	56	54	58	52	56	51	34	26

**Pressione sonora a 1 m** in dB(A) con propagazione semisferica - tolleranza +/- 4dB. Analisi in frequenza.

F [Hz]	db(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Bocca di aspirazione	<b>58</b>	28	35	47	52	52	51	48	46
Bocca di mandata	<b>66</b>	30	38	52	56	62	60	55	51
Attraverso pannellature	<b>49</b>	20	28	28	40	39	46	43	25

## BATTERIE DI POST-AMBIENTI

### Ambienti 10-09-08

**Batteria di riscaldamento** acqua/aria a pacco con alettatura turbolenziata, collettori filettati maschio completi di punto di sfogo aria.

Mat. tubi/alette:	Cu 0.40/CuSn	Materiale collettori/telaio:	Cu/Inox 316 2.0
Geometria:	P60	Numero di ranghi:	3
Passo alette:	2.5 mm	Diametro collettori:	3/4 "
Superficie totale di scambio:	16 m <sup>2</sup>	Numero di circuiti:	2
Portata acqua in peso:	1300 kg/h		
Velocità attraversamento aria:	2.23 m/s	Velocità acqua:	0.95 m/s
Perdita di carico lato aria:	29.8 Pa	Perdita di carico lato acqua:	11.96 kPa
Volume interno:	4.0 l	Portata d'aria:	2000 m <sup>3</sup> /h
<i>Funzionamento invernale</i>			
Temperatura aria ingresso:	16 °C	Temperatura aria uscita:	27 °C
Umidità relativa aria ingresso:	80 %	Umidità relativa aria uscita:	41 %
Potenzialità:	7.54 kW	Temp.acqua ingresso/uscita:	45/40 °C
<b>Cu-CuSn-Inox316 P60AC 3R-8T-520A-2.5pa 2C 3/4" D95 S130</b>			

### Ambiente 7

**Batteria di riscaldamento** acqua/aria a pacco con alettatura turbolenziata, collettori filettati maschio completi di punto di sfogo aria.

Mat. tubi/alette:	Cu 0.40/CuSn	Materiale collettori/telaio:	Cu/Inox 316 2.0
Geometria:	P60	Numero di ranghi:	3
Passo alette:	2.5 mm	Diametro collettori:	3/4 "
Superficie totale di scambio:	16 m <sup>2</sup>	Numero di circuiti:	2
Portata acqua in peso:	1560 kg/h		
Velocità attraversamento aria:	2.67 m/s	Velocità acqua:	1.14 m/s
Perdita di carico lato aria:	39.6 Pa	Perdita di carico lato acqua:	16.81 kPa
Volume interno:	4.0 l	Portata d'aria:	2400 m <sup>3</sup> /h
<i>Funzionamento invernale</i>			
Temperatura aria ingresso:	16 °C	Temperatura aria uscita:	27 °C
Umidità relativa aria ingresso:	80 %	Umidità relativa aria uscita:	41 %
Potenzialità:	9.05 kW	Temp.acqua ingresso/uscita:	45/40 °C
<b>Cu-CuSn-Inox316 P60AC 3R-8T-520A-2.5pa 2C 3/4" D95 S130</b>			

## Ambienti 5-6

**Batteria di riscaldamento** acqua/aria a pacco con alettatura turbolenziata, collettori filettati maschio completi di punto di sfogo aria.

Mat. tubi/alette:	Cu 0.40/CuSn	Materiale collettori/telaio:	Cu/Inox 316 2.0
Geometria:	P60	Numero di ranghi:	2
Passo alette:	2.5 mm	Diametro collettori:	1/2 "
Superficie totale di scambio:	8 m <sup>2</sup>	Numero di circuiti:	1
Portata acqua in peso:	780 kg/h		
Velocità attraversamento aria:	1.89 m/s	Velocità acqua:	1.14 m/s
Perdita di carico lato aria:	15.9 Pa	Perdita di carico lato acqua:	11.65 kPa
Volume interno:	1.9 l	Portata d'aria:	1200 m <sup>3</sup> /h
<i>Funzionamento invernale</i>			
Temperatura aria ingresso:	16 °C	Temperatura aria uscita:	27 °C
Umidità relativa aria ingresso:	80 %	Umidità relativa aria uscita:	41 %
Potenzialità:	4.52 kW	Temp.acqua ingresso/uscita:	45/40 °C
<b>Cu-CuSn-Inox316 P60AC 2R-6T-490A-2.5pa 1C 1/2" D65 S100</b>			

## Ambienti 4-15

Mat. tubi/alette:	Cu 0.40/CuSn	Materiale collettori/telaio:	Cu/Inox 316 2.0
Geometria:	P60	Numero di ranghi:	2
Passo alette:	2.5 mm	Diametro collettori:	1/2 "
Superficie totale di scambio:	8 m <sup>2</sup>	Numero di circuiti:	1
Portata acqua in peso:	617 kg/h		
Velocità attraversamento aria:	1.50 m/s	Velocità acqua:	0.90 m/s
Perdita di carico lato aria:	11.0 Pa	Perdita di carico lato acqua:	7.53 kPa
Volume interno:	1.9 l	Portata d'aria:	950 m <sup>3</sup> /h
<i>Funzionamento invernale</i>			
Temperatura aria ingresso:	16 °C	Temperatura aria uscita:	27 °C
Umidità relativa aria ingresso:	80 %	Umidità relativa aria uscita:	41 %
Potenzialità:	3.58 kW	Temp.acqua ingresso/uscita:	45/40 °C
<b>Cu-CuSn-Inox316 P60AC 2R-6T-490A-2.5pa 1C 1/2" D65 S100</b>			

### 3.7 - SILENZIATORI

#### SILENZIATORI A SETTI FONOASSORBENTI

Saranno a setti fonoassorbenti rettilinei costituiti da coulisses realizzate con sandwich in lamiera forellinata avente rapporto vuoto/pieno pari al 50% e internamente coibentate con materassino in lana minerale 90 Kg/mc e classe di reazione al fuoco A0. Le coulisses avranno spessore pari a 200 mm. e sezione di ingresso aerodinamica realizzata con funzione risonatrice mediante appositi profili opportunamente dimensionati al fine di eliminare il rumore autogenerato. I setti fonoassorbenti saranno distanziati tra loro di 50-75-100 mm a seconda delle frequenze di lavoro delle giranti installate sulle unità e saranno dotati di pellicola antisfaldamento-antispolverio + lamiera forata indispensabile al fine di evitare tralascio di eventuale particolato sul flusso d'aria. Sulle fiancate laterali dei silenziatori saranno applicate coulisses c.s.d spessore 50 mm. al fine di eliminare eventuali fenomeni di autorisonanza dovuti al passaggio del flusso d'aria.

### 3.8 - VALVOLE

#### VALVOLE A SFERA

Tutte le batterie delle centrali di trattamento aria ed i collettori dei corpi scaldanti dovranno essere intercettati da valvole a sfera del tipo a passaggio totale con comando a leva ( fino al diametro di 3") in modo da garantire il più basso valore di perdite di carico, in ogni caso prima della installazione dovranno essere fornite le caratteristiche tecniche e i valori di perdita di carico alla Direzione Lavori:

I componenti dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- corpo, albero ed asta in ottone cromato OT58;
- supporti delle parti metalliche in movimento in teflon;
- guarnizione di tenuta dello stelo in P.T.F.E. e O-Ring in viton;
- leva in acciaio plastificato;
- pressione massima ammissibile non inferiore a 16 bar;
- temperatura massima di esercizio: 110°C.

#### VALVOLE DI TARATURA.

Le valvole di taratura dovranno essere valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida esenti da manutenzione, del tipo ad Y e con caratteristica equipercentuale concepita tanto per un bilanciamento precalcolato quanto per un bilanciamento proporzionale. Dovranno consentire tre funzioni principali

- misura precisa della portata (mediante idonei manometri differenziali o apparecchi elettronici)
- bilanciamento preciso della portata;
- chiusura positiva, senza colpo d'ariete, sulla sede ammortizzatrice.

Le valvole saranno dotate di manopola con campo di regolazione di n. 4 giri fino DN 50 e 5-6 giri dal DN 65 al DN 150 con un indicatore micrometrico ed un dispositivo interno di memorizzazione della pre-regolazione. La manopola e le prese di pressione dovranno essere installate in posizione verticale superiore al fine di evitare dannosi depositi di impurità.

- corpo in bronzo (DN20 - DN 50 ) in acciaio ( DN 65 – 150)
- otturatore Amatron TM (DN20 - DN 50) bronzo (DN 65 – 150)
- sede in bronzo;
- attacchi filettati (DN20 - DN 50) attacchi flangiati (DN 65 – 150)
- P max di esercizio 16 Bar (DN20 - DN 50) 25 Bar (DN 65 – 150)
- T max di esercizio 120°C (DN20 - DN 50) 110°C (DN 65 – 150)
- giri di regolazione n. 4 (DN20 -. DN 50) n. 5 - 6 DN 65 - 150).

Nella versione con attacchi flangiati, le flange saranno dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN 16. e montate complete di guarnizioni, bulloneria in acciaio inox 304, controflange.

### **VALVOLE A FARFALLA.**

Tutte le valvole da installare in distribuzione con diametri uguali o superiori al DN 3" sarà del tipo flangiato a farfalla.

Le valvole saranno del tipo esente da manutenzione con asse di rotazione centrale a tenuta morbida, prive di amianto, complete di controflange, guarnizioni, bulloneria in acciaio inox 304 e costituite da:

- corpo anulare monoblocco realizzato in ghisa sferoidale GGG-40, con fori di centraggio e blocco antirugiada incorporato in materiale sintetico;
- albero di comando in acciaio inossidabile 13% Cr;
- manicotto anulare in EPDM;
- lente in ghisa sferoidale nichelata;
- flangia di comando secondo ISO 521 I;
- leva di comando graduata in duralluminio con dispositivo di bloccaggio.

Condizioni di esercizio:

- Pressione di esercizio      16 Bar
- Tmax                      130°C
- Tmin -10°C

### **VALVOLE DI RITEGNO A DOPPIO CLAPET.**

Dovranno essere del tipo a disco a doppio clapet, flangiate PN 16 e dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installate. Il corpo della valvola dovrà essere realizzato in ghisa, il doppio clapet in lega bronzoalluminio, i perni e la molla in acciaio inossidabile AISI 316, la guarnizione di tenuta in BUNA.

Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria in acciaio inox 304.

tubazione sulla quale vengono installate.

Condizioni di esercizio:

- Pmax                      =16 Bar
- Tmin/max                      = -250°C/+650°C

### **VALVOLE DI RITEGNO TIPO EUROPA.**

Valvole di ritegno in ottone:

Valvole di ritegno a vite e manicotto PN 10, con corpo ed otturatore in ottone stampato a caldo, con molla in acciaio INOX 18/8 AISI 302, guarnizione in gomma NBR, temperatura e pressioni di esercizio 20 bar da -10°C a 100°C, pressione di prova 30 bar completa di materiali di montaggio e tenuta.

### **VALVOLE MOTORIZZATE A DUE E A TRE VIE.**

Le valvole dovranno essere a sede e a otturatore, avranno corpo in ghisa, saranno del tipo flangiato e dovranno assicurare un funzionamento estremamente silenzioso.

L'otturatore dovrà essere in ottone profilato, la sede sarà direttamente nel corpo valvola, lo stelo dovrà essere in acciaio inox, le giunzioni di tenuta dello stelo dovranno essere realizzate con doppio anello O-ring.

I servocomandi verranno forniti già accoppiati alle valvole e dovranno essere dei tipo esenti da manutenzione. Dovranno essere costituiti da una camera di compressione con pistone, pompa vibrante, valvola elettromagnetica di scarico, quattro molle di richiamo, il tutto in custodia pressofusa di alluminio completa di staffa di montaggio sul corpo valvola. Il comando manuale di emergenza in apertura avverrà a mezzo di chiave fissa.

Il servocomando inoltre dovrà essere dotato di finecorsa in apertura costituito da un contatto elettrico in commutazione e due contatti ausiliari elettrici in commutazione.

Caratteristiche:

- Temperatura ambiente:    2-50°C
- Pressione di lavoro:      10 Bar
- Temperatura del fluido:    2-110°C

Posizione di montaggio verticale od orizzontale

### 3.9 - ANTIVIBRANTI PER TUBAZIONI

Saranno di forma sferica con rete di supporto di naylon e filo d'acciaio altamente resistente agli strappi ed alle pressioni interne. I giunti dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni e inclinature.

Lo spazio di montaggio dovrà essere quello imposto dal costruttore. Pressione massima ammissibile 16 Kg/cm<sup>2</sup>.

- per diametri inferiori a 1"1/2 saranno con attacchi in bronzo filettati;
- per diametri uguali e superiori a 1"1/2 saranno con attacchi a flange PN 16: complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

Per uniformità si dovranno impiegare gli stessi attacchi previsti per il valvolame.

### 3.10 - FILTRI

#### **FILTRI IN GHISA**

Saranno in ghisa a flangia PN 16 con cestello in acciaio inox 18/8. complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

#### **FILTRI A Y**

I filtri a y o raccoglitori d'impurità dovranno essere previsti a protezione delle principali apparecchiature costituenti la centrale termica/frigorifera, flangiati PN16, dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installati e corredati di by-pass.

Dovranno essere costituiti da corpo e coperchio in ghisa GG 22, cestello filtrante a rete in acciaio inossidabile 18/8. Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria in acciaio inox 304.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Bar
- Tmax = 300°C
- Tmin = -10°C

### 3.11 - SUPPORTI ANTIVIBRANTI.

I supporti antivibranti dovranno essere costituiti principalmente da una molla elicoidale su cui agisce un pistone stampato a cui viene applicato il carico che comprime la molla; il tutto dovrà essere racchiuso in un involucro cilindrico costituito da due tegoli di lamiera collegati mediante saldatura a due piastre anulari stampate, l'involucro presenterà perciò due feritoie longitudinali che permetteranno l'ispezione di tutte le spie delle molle.

I giunti dovranno essere protetti superficialmente da una verniciatura a spruzzo con vernice antiruggine. La molla dei giunti dovrà essere dimensionata per supportare le componenti verticali del carico, mentre lo stelo dovrà essere calcolato per vincere le componenti orizzontali.

### 3.12- COLLETTORI DI CENTRALE E SOTTOCENTRALE.

I collettori di centrale termica/frigorifera dovranno essere realizzati con spezzoni di tubo UNI ISO 4200 serie IE, chiusi all'estremità con fondi bombati. Saranno collocati in opera su mensole o basi metalliche in modo da evitare la concentrazione degli sforzi sulle valvole. Tutte le mensole e basi, dovranno essere isolate termicamente in modo da evitare possibili fenomeni di condensazione e poste ad un'altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento.

Tutti i collettori dovranno essere muniti di valvola di scarico con tappo di chiusura, su imbuto e tubo di scarico sino al pozzetto della fognatura, di un manometro a quadrante munito di rubinetto a tre vie per l'attacco del manometro campione ed un termometro ad immersione. Tutte le tubazioni di derivazione in arrivo ed in partenza dai collettori dovranno essere dotate di organi di intercettazione. Le dimensioni dei collettori e la distanza tra i vari stacchi dovrà essere tale da consentire una facile accessibilità e manutenzione alle diverse apparecchiature.

### 3.13 - CANALI

## **Canali a sezione quadrangolare in lamiera zincata**

I canali a sezione quadrangolare devono avere le seguenti caratteristiche:

### a) Spessori

Dimensione lato maggiore canale	Sp minimo prima della zincatura	Peso convenzionale
- fino a 45 cm	6/10	5,2 Kg/m <sup>2</sup>
- da 41 a 70 cm	8/10	6,7 Kg/m <sup>2</sup>
- da 71 a 100 cm	10/10	8,3 Kg/m <sup>2</sup>
- oltre 100 cm	12/10	10,0 Kg/m <sup>2</sup>

### b) Giunzioni

Dimensioni lato maggiore canale	Giunzione tipo
- fino a 45 cm	a baionetta ogni 2 m max
- da 46 a 100 cm	a flangia con angolari ogni 2 m max
- da 101 a 180 cm	a flangia con angolari ogni 1,5 m max
- oltre 180 cm	a flangia con angolari ogni 1 m max

## **Sospensioni, supporti, ancoraggi**

Le sospensioni, i supporti ed ancoraggi devono essere in ferro a forte zincatura e, se costituiti da piu' elementi, questi devono essere pure zincati.

a) canali ad alta velocita': tra i collari di supporto ed i canali va prevista l'interposizione di spessori od anelli di gomma (o materiale analogo) onde evitare la trasmissione di eventuali vibrazioni.

b) canali a bassa velocita':

- nei percorsi orizzontali i supporti devono essere costituiti da profilati posti sotto i canali e sospesi con tenditori a vite regolabile. Tali tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture oppure murati (a meno che diversamente indicato).

Il numero dei supporti dipende dal percorso e dalle caratteristiche dei canali: generalmente la distanza tra i supporti non e' superiore a metri 2,4

- nei percorsi verticali, i supporti devono essere costituiti da collari con l'interposizione di spessori ad anelli di gomma o materiale analogo. I collari vanno fissati alle strutture od alle murature come sopra indicato. La distanza tra gli stessi dipende dal peso o dalle caratteristiche dei canali.

L'Appaltatore deve comunque fornire alla D.L., per approvazione, i disegni dettagliati indicanti i tipi di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare ed il numero e la posizione degli stessi.

**La distribuzione, sia di mandata che di aspirazione, sarà provvista, ove necessario, di captatori, deflettori ed alette direttrici a profilo alare.**

**In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato:**

NEI CANALI DI MANDATA:

- Per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni.

In particolare saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

#### SUI CANALI DI MANDATA:

- in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

#### NEI CANALI DI ASPIRAZIONE:

- In tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

Non saranno ammesse bocchette, griglie o diffusori "montati" a filo di canale, ciò senza il tronco di raccordo di cui si detto, e ciò sia per mandata che per aspirazione.

I canali con lato di dimensione maggiore di 45 cm saranno in genere bombati, a meno che non siano rinforzati in altro modo.

Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta d'aria, e dovranno quindi essere sigillati con mastice od altro su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi.

In tutte le diramazioni principali saranno previsti due attacchi con tronchetti in tubo con tappi, per permettere la misurazione della portata dell'aria mediante tubo di pitot.

Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore o pari a 30 cm saranno realizzati dei portelli di ispezione (posti sul lato inferiore del canale, possibilmente) con spaziatura non inferiore a 10 metri, e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione o simile, ma soprattutto in prossimità di serrande tagliafuoco.

Detti portelli non avranno dimensioni inferiori a cm. 30x40, e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, o viti, o galletti.

#### *Canali a sezione circolare in lamiera zincata*

Saranno del tipo spiroidale, oppure (a scelta della D.L. e a parità di prezzo) del tipo liscio con giunzione longitudinale.

Saranno costruiti secondo le Norme A.S.H.R.A.E.

Tutti i pezzi speciali ed i raccordi avranno le giunzioni saldate a stagno;

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta all'aria, e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite; tutte le giunzioni tra i vari tronchi dovranno essere realizzate con l'interposizione di materiali di tenuta (guarnizioni e/o sigillanti) e con manicotti interni di rinforzo; le guarnizioni saranno quindi bloccate con collari esterni a vite stringitubo, oppure con altro sistema analogo approvato dalla D.L.

E' ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio-femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare esterno di bloccaggio.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco-conici ai canali principali.

Il bilanciamento aeraulico delle condotte sarà comunque realizzato, per quanto possibile, agendo sui pezzi speciali di raccordo.

In tutti i canali principali saranno installate delle flange tarate con attacchi per manometro (chiusi con tappo) per la misurazione della portata dell'aria.

Per tutti i misuratori di portata dovranno essere fornite le curve caratteristiche portata - Delta P.

#### **Sospensioni, supporti, ancoraggi**

Tutto il materiale di supporto ed ancoraggio sarà in acciaio zincato (salvo il caso di canali in acciaio inox, in cui supporti ed ancoraggi saranno pure in acciaio inox), fissati con bulloni.

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili.

Tali tenditori saranno general mente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti. In ogni caso il sistema di ancoraggio dovrà essere espressamente approvato dalla D.L. Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni. Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo. I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato. La distanza tra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali. Qualora i canali passino attraverso pareti, divisori, etc., tra i canali e le pareti sarà interposto un adeguato strato di materiale di supporto elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe.

### **Antivibranti**

Tutti i canali d'aria collegati a macchine con elementi in movimento (sorgenti di vibrazioni) saranno corredati di giunti antivibranti in tela olona o in neoprene.

### *Condotti flessibili*

Dovranno essere previsti condotti flessibili con condotto interno come AL-0 ALU M0-18, microperforato isolato termicamente e acusticamente da fibra di vetro dallo spessore di 25 mm, e protetto esternamente da alluminio laminato rinforzato in poliestere. Certificato M1-M0 CSTB n° RA 09-0014

Compreso di fascette di fissaggio.

Tipo SAGICOFIM serie AL-0 P ALU ISO ACUSTIC V:

### *Canali a sezione rettangolare con pannelli pre-coibentati per esterno*

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili tipo **15HK31 PIRAL HD HYDROTEC OUTSIDER o eq. ACCOPPIATO POLIESTERE** con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 30,5 mm;
- Alluminio esterno: spessore 0,2 mm gofrato protetto con lacca poliestere;
- Alluminio interno: spessore 0,08 mm gofrato accoppiato con una pellicola anticorrosione in poliestere spessore 13 micron;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- Densità isolante: 46-50 kg/m<sup>3</sup>;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidezza: R 900.000 secondo UNI EN 13403
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84.

I canali saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante, tipo Gum Skin. Non dovranno essere utilizzati composti a base di bitume. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo. I canali saranno costruiti in base agli standard del produttore e in conformità alla norma UNI EN 13403.

## **RINFORZI**

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

## **FLANGIATURA**

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange "a taglio termico" del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

## **STAFFAGGIO**

I canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 metri, sollevati da terra, con idonee controventature e, nei tratti orizzontali, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

## **CARICO NEVE/VENTO**

I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.

## **ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI**

Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

## **Canali a sezione rettangolare con pannelli pre-coibentati per interno**

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili tipo **PIRAL HD HYDROTEC** o eq. **ACCOPPIATO POLIESTERE** con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm;
- Alluminio esterno: spessore 0,08 mm goffrato accoppiato con una pellicola anticorrosione in poliestere spessore 13 micron;
- Alluminio interno: spessore 0,08 mm goffrato accoppiato con una pellicola anticorrosione in poliestere spessore 13 micron;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Densità isolante: 50-54 kg/m<sup>3</sup>;
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidità: R 200.000 secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
- Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101;
- Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403.

## **RINFORZI**

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del

produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

### **FLANGIATURA**

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" in PVC con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

### **DEFLETTORI**

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

### **STAFFAGGIO**

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

### **ISPEZIONE**

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aerulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta. In alternativa potranno essere utilizzati direttamente i portelli d'ispezione P3ductal.

### **COLLEGAMENTI ALLE UTA**

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

### **Classe di tenuta**

La categoria di tenuta all'aria di tali canali sarà la **classe B**.

### **Carico neve/vento**

I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.

### **Accorgimenti costruttivi**

Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

#### **3.14 - SERRANDE TAGLIAFUOCO**

Serranda Tagliafuoco motorizzata con tenuta al fumo e calore, conforme alle vigenti normative europee EN 1366-2, EN 1363-1 e classificata, secondo la EN 13501-3, in classe uguale o superiore alla tipologia di compartimento in cui la serranda è installata.

#### **Serranda quadrangolare**

## Descrizione

Serranda tagliafuoco quadrangolare compatta tipo MP3-LINDAB serie WK25, testata per resistenza al fuoco e tenuta ai fumi con depressione 500 Pa (300 Pa per installazioni con sigillatura Weichschott e per installazioni lontano da parete aventi classificazione EI 120 S) secondo EN 1366-2, classificata secondo EN 13501-3 e marchiata CE secondo Regolamento Europeo UE 305/2011 e norma EN 15650. Consente la massima sicurezza nella prevenzione della propagazione degli incendi all'interno degli stabili garantendo il perfetto isolamento dal calore e la completa tenuta ai fumi caldi ed ai fumi freddi. Collegabile al sistema d'allarme antincendio o di rilevazione fumi per anticipare la chiusura della pala rispetto all'azione diretta della fiamma, previene l'insorgere di danni indiretti derivanti dalla propagazione dei fumi e dei gas generati dalla combustione.

## Caratteristiche tecniche

- Dimensione realizzabile da 100x200 mm a 800x600 mm
- Maggiori dimensioni realizzabili accoppiando due serrande in batteria flangia su flangia
- Condotto in lamiera zincata di acciaio avente lunghezza totale 310 mm con isolamento a "labirinto termico", completo di flange per collegamento a canale larghezza 20 mm con giunzioni ad angolo rinforzate
- Meccanismo di chiusura intercambiabile e realizzato in conformità con UNI 10365, completo di termofusibile certificato secondo ISO 10294-4, di comando di test per la verifica del corretto funzionamento della serranda, di sistema a scatto per il bloccaggio in posizione chiusa e di indicatore visivo "aperto/chiuso":
  - a sgancio meccanico e riarmo manuale
  - a sgancio meccanico e riarmo manuale con sgancio comandabile da remoto tramite segnale elettrico e magnete
  - a sgancio e riarmo elettrici ottenuti con gruppo integrato Siemens o Belimo testato secondo EN 15650, composto da termofusibile elettrico e servo motore comandabile da remoto tramite segnale elettrico
- Pala in materiale isolante a base di silicato di calcio
- Assi pala in acciaio fissati al condotto completi di cuscinetti a strisciamento a basso attrito per la massima stabilità in presenza d'incendio
- Guarnizione a labbro in EPDM per la tenuta fumi freddi secondo EN 1366-2
- Guarnizione termo espandente a base di grafite
- Termofusibile con punto di fusione certificato ISO 10294-4 a 70 °C o 95 °C (versione a sgancio meccanico) o a 72 °C (versione con servo motore)
- Assenza di ponte termico tra le facce della parete di installazione e tra i canali a monte e a valle
- Resistenza in nebbia salina testata con severità 2 secondo EN 60068-2-52
- Classe C di tenuta del condotto secondo EN 1751

## Installazione

- Installazione entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S)
- Sigillatura in malta o stucco di gesso
- Sigillatura in cartongesso e lana di roccia densità 100 kg/m<sup>3</sup>
- installazione entro pareti leggere in cartongesso leggero spessore minimo 100 mm (EI 60 S)
- installazione entro pareti leggere in cartongesso EI 120 spessore minimo 100 mm (EI 120 S)
- Installazione entro pareti leggere in lastre di gesso spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S) o spessore minimo 70 mm e densità minima 995 kg/m<sup>3</sup> (EI 90 S)
- Installazione entro solai in calcestruzzo gettato spessore minimo 150 mm e densità minima 2200 kg/m<sup>3</sup> (EI 180 S) o calcestruzzo aerato spessore minimo 150 mm e densità minima 650 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S) o calcestruzzo aerato spessore minimo 100 mm e densità minima 650 kg/m<sup>3</sup> (EI 90 S)

- Installazione con sigillatura Weichschott entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m<sup>3</sup>, entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo 100 mm, entro pareti leggere in lastre di gesso spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S)
- Installazione con sigillatura Weichschott entro solai in calcestruzzo aerato o calcestruzzo gettato con spessore minimo 150 mm e densità minima 650 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S)
- Installazione lontano dalla parete entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m<sup>3</sup>, entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo 100 mm, entro pareti leggere in lastre di gesso spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S con depressione 300 Pa e EI 90 S con depressione 500 Pa)
- Installazione lontano dalla parete con sigillatura Weichschott entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m<sup>3</sup>, entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo 100 mm, entro pareti leggere in lastre di gesso spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S con depressione 300 Pa e EI 90 S con depressione 500 Pa)
- Installazione lontano da solaio in calcestruzzo aerato con spessore minimo 150 mm e densità minima 650 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S con depressione 300 Pa) o spessore minimo 100 mm e densità minima 650 kg/m<sup>3</sup> (EI 90 S con depressione 500 Pa)
- Installazione in parete leggera verticale (cavedio) EI 60 S
- Caratteristiche di resistenza indipendenti dalla direzione di provenienza del fuoco secondo EN 1366-2 articolo 6.2
- Installazione possibile sia con asse pala orizzontale sia verticale, con meccanismo posizionato a destra/sinistra o alto/basso

#### **Dotata dei seguenti accessori**

- Versione motorizzata con servomotore 230 V già montato sulla serranda
- Doppio microinterruttore a tre morsetti NO/NC di rilevamento della posizione della serranda aperta e chiusa conforme a UNI 10365

Compresa documentazione tecnica, manuali d'installazione e manutenzione in lingua Italiana, Garanzia parti di ricambio 5 anni.

### **Serranda circolare**

#### **Descrizione**

Serranda tagliafuoco circolare tipo MP3-LINDAB serie WH25, testata per resistenza al fuoco e tenuta ai fumi con depressione 500 Pa (300 Pa per installazioni con sigillatura Weichschott e per installazioni lontano da parete aventi classificazione EI 120 S) secondo EN 1366-2, classificata secondo EN 13501-3 e marchiata CE secondo Regolamento Europeo UE 305/2011 e norma EN 15650. Consente la massima sicurezza nella prevenzione della propagazione degli incendi all'interno degli stabili garantendo il perfetto isolamento dal calore e la completa tenuta ai fumi caldi ed ai fumi freddi. Collegabile al sistema d'allarme antincendio o di rilevazione fumi per anticipare la chiusura della pala rispetto all'azione diretta della fiamma, previene l'insorgere di danni indiretti derivanti dalla propagazione dei fumi e dei gas generati dalla combustione.

#### **Caratteristiche tecniche**

- Dimensione realizzabile da diametro 100 a 315 mm
- Condotto in lamiera zincata di acciaio avente lunghezza totale 350 mm con isolamento a "labirinto termico" e completo di guarnizioni per collegamento a canale
- Meccanismo di chiusura intercambiabile e realizzato in conformità con UNI 10365, completo di termofusibile certificato secondo ISO 10294-4, di comando di test per la verifica del corretto funzionamento della serranda, di sistema a scatto per il bloccaggio in posizione chiusa e di indicatore visivo "aperto/chiuso":
  - a sgancio meccanico e riarmo manuale

- a sgancio meccanico e riarmo manuale con sgancio comandabile da remoto tramite segnale elettrico e magnete
- a sgancio e riarmo elettrici ottenuti con gruppo integrato
- Siemens o Belimo testato secondo EN 15650, composto da termofusibile elettrico e servo motore comandabile da remoto tramite segnale elettrico
- Pala in materiale isolante a base di silicato di calcio, rotante su perni in acciaio, completa di guarnizione a labbro in silicone per la tenuta fumi freddi secondo EN 1366-2
- Guarnizione termo espandente a base di grafite
- Termofusibile con punto di fusione certificato ISO 10294-4 a 70 °C o 95 °C (versione a sgancio meccanico) o a 72 °C (versione con servo motore)
- Assenza di ponte termico tra le facce della parete di installazione e tra i canali a monte e a valle
- Resistenza in nebbia salina testata con severità 2 secondo EN 60068-2-52
- Classe C di tenuta del condotto secondo EN 1751

### **Installazione**

- Installazione entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S)
- Sigillatura in malta o stucco di gesso
- Sigillatura in cartongesso e lana di roccia densità 100 kg/m<sup>3</sup> (EI 90 S)
- Installazione entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo 100 mm e sigillatura con lana di roccia densità minima 80 kg/m<sup>3</sup> (EI 60 S) o con sigillatura con lana di roccia densità minima 100 kg/m<sup>3</sup> (EI 90 S) o con sigillatura con malta o stucco di gesso (EI 120 S)
- Installazione entro pareti leggere in lastre di gesso spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S) o spessore minimo 70 mm e densità minima 995 kg/m<sup>3</sup> (EI 90 S)
- Installazione entro solai in calcestruzzo aerato spessore minimo 150 mm e densità minima 650 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S) o calcestruzzo aerato spessore minimo 100 (EI 90 S) e densità minima 650 kg/m<sup>3</sup>
- Installazione con sigillatura Weichschott entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m<sup>3</sup>, entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo 100 mm, entro pareti leggere in lastre di gesso spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S)
- Installazione con sigillatura Weichschott entro solai in calcestruzzo aerato o calcestruzzo gettato con spessore minimo 150 mm e densità minima 650 kg/m<sup>3</sup> (EI 90 S)
- Installazione lontano dalla parete entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m<sup>3</sup>, entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo 100 mm, entro pareti leggere in lastre di gesso spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S con depressione 300 Pa e EI 90 S con depressione 500 Pa)
- Installazione lontano dalla parete con sigillatura Weichschott entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato, calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100 mm e densità minima 550 kg/m<sup>3</sup>, entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo 100 mm, entro pareti leggere in lastre di gesso spessore minimo 100 mm e densità minima 995 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S con depressione 300 Pa e EI 90 S con depressione 500 Pa)
- Installazione lontano da solaio in calcestruzzo aerato con spessore minimo 150 mm e densità minima 650 kg/m<sup>3</sup> (EI 120 S con depressione 300 Pa) o spessore minimo 100 mm e densità minima 650 kg/m<sup>3</sup> (EI 90 S con depressione 500 Pa)
- Installazione in parete leggera verticale (cavedio) EI 90 S
- Caratteristiche di resistenza indipendenti dalla direzione di provenienza del fuoco secondo EN 1366-2 articolo 6.2
- Installazione possibile sia con asse pala orizzontale sia verticale, con meccanismo posizionato a destra/sinistra o alto/basso

### **Dotata dei seguenti accessori**

- Versione motorizzata con servomotore 230 V già montato sulla serranda

- Doppio microinterruttore a tre morsetti NO/NC di rilevamento della posizione della serranda aperta e chiusa conforme a UNI 10365
- Compresa documentazione tecnica, manuali d'installazione e manutenzione in lingua Italiana, Garanzia parti di ricambio 5 anni.

### 3.15– RIVESTIMENTI ISOLANTI

#### Caratteristiche generali

Tutti i materiali isolanti che saranno impiegati per la coibentazione di canali, tubazioni e accessori delle reti relative, indipendentemente dal luogo di installazione dovranno essere rispondenti a quanto previsto all'art. 8 comma 1 del D.M. 15-03-2005 *“Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo”* e pertanto si dovranno utilizzare prodotti non combustibili o classificati in una delle seguenti classi di reazione al fuoco: (A2L-s1,d0), (A2L-s2,d0), (BL-s1,d0), (BL-s2,d0).

#### Tubazioni

L'isolamento di tubazioni, serbatoi, collettori, ecc. deve essere eseguito dopo il buon esito della prova idrica e su autorizzazione della D.L..

Le tubazioni nere devono essere isolate dopo aver preparato la superficie di appoggio con spazzolatura e coloritura con due mani di vernice antiruggine resistente alla temperatura d'esercizio.

#### Materiali isolanti:

Se non diversamente specificato, gli isolanti termici da utilizzare per le tubazioni sono essenzialmente i seguenti:

- cospelle in fibra lunga di vetro trattate con resine termoindurenti, densità minima 60 Kg/m<sup>3</sup>
- cospelle in polistirene espanso sinterizzato, densità minima 35 Kg/m<sup>3</sup>
- cospelle in polistirolo espanso, densità minima 25 Kg/m<sup>3</sup>
- cospelle in sughero, densità minima 100 Kg/m<sup>3</sup>
- materassini in fibra lunga di vetro con o senza supporto, densità minima 30 Kg/m<sup>3</sup>
- fibra di vetro sciolta, densità minima 100 Kg/m<sup>3</sup>
- guaine o lastre a cellule chiuse, densità minima 40 Kg/m<sup>3</sup>

#### Materiali isolanti a bassa opacità dei fumi e bassa tossicità dei gas emessi durante l'incendio

In tutti gli ambienti ad esclusione della sottocentrale dovranno essere utilizzati materiali isolanti ecologici. Trattasi di isolanti a base di elastomeri altamente flessibili a cellule chiuse senza alogeni e senza PVC, prodotti in totale assenza di cloro.

Caratteristiche:

- temperatura interna massima	105°C
- temperatura interna minima	- 40°C
- conduttività termica a 0°C	0,040 W/mK
- conduttività termica a 40°C	0,045 W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore	2.000
- reazione al fuoco	classe 1

#### Spessori dell'isolamento tubazioni convoglianti fluidi caldi.

Gli spessori dell'isolamento per le tubazioni convoglianti fluidi caldi, con esclusione dell'eventuale impermeabilizzazione e protezione esterna, devono essere almeno quelli previsti dalla legge 09.01.91 n.10 e nel successivo regolamento di esecuzione.

## **Tecnologie di posa.**

La posa delle coppelle va eseguita in ogni caso a giunti sfalsati.

Sulle tubazioni convoglianti acqua calda o vapore le coppelle vanno legate con filo di ferro zincato.

Sulle tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata le coppelle vanno legate con filo di ferro zincato ed i giunti stuccati con mastice di emulsione bituminosa.

Le guaine isolanti vanno poste in opera, dove possibile, infilandole sulla tubazione dalla estremità libera e facendole quindi scorrere sul tubo stesso.

Nel caso in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile, si devono tagliare le guaine longitudinalmente, applicarle sulle tubazioni e saldare i due bordi. A giunzioni effettuate (sia trasversali che longitudinali) deve essere applicato sulle stesse del nastro adesivo.

I collanti, i nastri adesivi e qualsiasi altro materiale accessorio devono essere quelli raccomandati o quelli forniti dalla medesima casa costruttrice del materiale isolante.

Il rivestimento protettivo esterno deve essere adeguato al tipo di posa per conferire all'insieme dell'isolamento la necessaria robustezza meccanica.

Se è richiesta la protezione con lamierino metallico (rame, acciaio inossidabile, alluminio) questo deve avere lo spessore minimo di 0,6 mm ed essere bordato, e debitamente calandrato e sagomato in modo da ben adattarsi alle superfici sottostanti. Tutte le connessioni longitudinali vanno sovrapposte e graffate a maschio e femmina e fissate con viti autofilettanti in acciaio inossidabile. Connessioni trasversali sovrapposte di almeno 25 mm. pure fissate con viti autofilettanti in acciaio inossidabile. Ove si presentino attacchi e sporgenze il rivestimento in lamierino va tagliato a sagoma e l'attacco protetto da mascherina metallica. Il rivestimento con lamierino deve essere reso impermeabile inserendo nelle giunzioni longitudinali e trasversali, delle paste adesive del tipo permanentemente elastico (per es.: sigillante siliconico).

Se la protezione finale è in PVC, questa deve essere realizzata mediante posa, al di sopra dell'isolante termico, di un foglio autoavvolgente in PVC avente lo spessore minimo di mm 0,35, fissato con chiodi in plastica. Le testate vanno protette con mascherine di alluminio.

L'impermeabilizzazione della protezione esterna va eseguita con paste adesive di tipo permanentemente elastico come detto. Il rivestimento isolante e l'eventuale barriera al vapore devono essere continui e cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, tramite interposizione di materiale avente funzione di taglio termico, quali:

- poliuretano ad alta densità
- vetro cellulare espanso
- doghe di legno duro trattato con olio di antracene.

Tale accorgimento deve essere adottato anche per passaggi attraverso pareti, solette, ecc.

Per piccoli diametri e per brevi tratte (es.: collegamenti terminali di ventilconvettori e relativo valvolame) è consentito l'uso di nastro anticondensa.

L'isolamento termico deve essere eseguito curando anche l'aspetto estetico, ossia realizzando una buona cilindratura esterna, curando particolarmente la finitura dei pezzi speciali delle testate e simili.

Inoltre ogni 10 m devono essere dipinte delle frecce, lunghe 30 cm indicanti il senso di percorrenza del fluido.

L'identificazione di più circuiti utilizzando fluido ad eguali condizioni deve essere fatta con i relativi colori e con l'aggiunta di un numero romano.

Le tabelle dell'identificazione devono essere messe sotto vetro nelle centrali.

Devono essere effettuati eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato.

## **FINITURA ISOLAMENTO IN LAMIERINO D'ALLUMINIO PER TUBAZIONI E SERBATOI**

La finitura in gusci di alluminio spess. 6/10 mm sarà, ove richiesto, sia per tubazioni, serbatoi e per canalizzazioni. Il lamierino di alluminio, eseguito per le tubazioni sarà a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice. Il fissaggio lungo la generatrice avverrà previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti. I pezzi speciali quali curve, T, etc. Saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori etc. Il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

La finitura in alluminio per i fondi sferici dei serbatoi dovrà essere effettuata a spicchi e non in un unico pezzo tipo cappello cinese.

In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.

Per le finiture di tubazioni, serbatoi etc. Correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi onde evitare infiltrazioni di acqua. La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

## **ISOLAMENTO PER VALVOLE, POMPE ETC. IN ALLUMINIO**

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati corpi pompa, valvole, compensatori di dilatazione, filtri a Y e simili.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive. La finitura esterna dell'isolamento sarà sempre in alluminio.

Rimarranno fuori dal guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y).

In ogni caso l'isolamento ( e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc., dovrà essere realizzato, ove sussistano i pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanicici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

Per la finitura esterna dell'isolamento delle apparecchiature soggette ad ispezione come le valvole, pompe, filtri etc. Si dovrà installare una scatola di alluminio incernierata e con chiusure a leva, facilmente smontabile senza danneggiare la parte rimanente della coibentazione.

Le cerniere e la chiusura dovranno essere in materiale anticorrosivo. La manovra delle apparecchiature /es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

## **Canali**

### **Generalità**

Tutti i canali devono essere completamente rivestiti per quei tratti ove si possa avere dispersione di calore o possibilità di formazione di condensa.

Oltre che per scopi termici il rivestimento può essere richiesto come afonizzante.

**Sia per canali posti all'esterno che per quelli posti all'esterno degli edifici l'isolamento termico va posato esclusivamente sulla superficie esterna del canale. In nessun caso e' consentita la posa dell'isolamento termico all'interno dei canali.**

### **Materiali isolanti**

Se non diversamente specificato gli isolanti termici da utilizzare per i canali sono esclusivamente i seguenti:

- materassino in fibra lunga di vetro densità non inferiore a 20 Kg/m<sup>3</sup> , trapuntato su supporti vari quali: cartone catramato, carta "kraft" retinata alluminio, foglio di polipropilene metallizzato alluminio e simili
- lastra in fibra lunga di vetro trattata con resine termoindurenti, densità minima 100 Kg/m<sup>3</sup>, con o senza rivestimenti
- lastra a cellule chiuse, densità minima 40 Kg/m<sup>3</sup>

## **Spessori dell'isolamento canali convoglianti fluidi caldi**

Gli spessori dell'isolamento, per canali convoglianti aria calda devono essere quelli previsti dalla L.09.01.91 n.10 e del successivo regolamento di esecuzione.

### **Tecnologie di posa**

La posa dei materassini in fibra di vetro va eseguita mediante incollaggio con apposito adesivo e successiva legatura con rete in acciaio zincata (maglia a triplice torsione) cucita con filo di ferro pure zincato.

La posa delle lastre in caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse e' pure eseguita mediante incollaggio con adesivo adatto, su tutta la superficie di contatto bordi compresi.

Qualora lo spessore richiesto comporti l'impiego di due o piu' strati sovrapposti, i giunti devono essere sfalsati. In ogni caso sulle giunzioni deve essere applicato lo speciale nastro adesivo. All'inizio ed alla fine delle varie tratte l'isolante va fissato con lamierino zincato ribordato.

I collanti, i nastri adesivi e qualsiasi altro materiale accessorio devono essere quelli raccomandati o quelli forniti dalla medesima casa costruttrice dell'isolante.

I canali esposti agli agenti atmosferici o posati in luoghi particolarmente umidi vanno adeguatamente protetti con strato impermeabilizzante posato al di sopra dell'isolamento termico. Tale strato puo' essere realizzato mediante avvolgimento con benda di mussoline catramato che deve avere lo spessore minimo di mm 5 oppure mediante l'impiego di PVC termosaldato di spessore non inferiore a mm. 3.

Come detto per le tubazioni, il rivestimento protettivo esterno puo' essere in lamierino metallico (rame, acciaio inossidabile, alluminio). Tale lamierino, di spessore non inferiore a 0,6 mm, deve essere bordato e convenientemente sagomato in modo da aderire alle superfici sottostanti. Tutte le connessioni longitudinali devono essere sovrapposte e graffate a maschio e femmina e fissate con viti autofilettanti in acciaio inossidabile.

Connessioni trasversali sovrapposte di almeno 15 mm, pure fissate con viti in acciaio inossidabile. Il rivestimento in lamierino deve essere reso impermeabile inserendo nelle giunzioni longitudinali e trasversali delle paste adesive del tipo permanentemente elastico (per es: sigillante siliconico).

Se la protezione finale e' in PVC, questa deve essere realizzata mediante posa, al di sopra dell'isolante termico, di un foglio autoavvolgente di PVC avente lo spessore minimo di mm. 0,35, fissato con chiodini in plastica. L'impermeabilizzazione della protezione esterna va eseguita con paste adesive di tipo permanentemente elastico (per es.: sigillante siliconico).

#### **3.16 RETE ANTINSETTO.**

La rete antinsetto dovrà essere installata sulle prese di aria esterna e le espulsioni, dovrà essere completa di telaio di fissaggio in acciaio zincato a caldo facilmente smontabile, realizzata con rete in acciaio zincato a maglia stretta..

#### **3.17- GRIGLIE DI RIPRESA IN PVC**

Griglia di ripresa in PVC anticondensa:

-Griglia di ripresa a singolo ordine di alette inclinate a 45°; -G/01 parallele al lato lungo; -G/02 parallele al lato corto; -G/03 contrapposte parallele al lato lungo; -G/23 contrapposte parallele al lato corto.

Utilizzabile sia in condizionamento che in riscaldamento è adatta per installazioni a parete in alta o bassa posizione a soffitto.

Caratteristiche tecniche: - dimensioni nominali: misura foro - materiale di costruzione: pvc anticondensa - passo alette: 25mm - Classe: V0 - temperatura di esercizio: -30°C +70°C - colore: RAL 9010 - fissaggio: clips ad incastro, viti, magneti.

**Accessori di completamento:** Plenum in polycarbonato: Plenum brevettato, dotato di raccordo rapido al condotto flessibile, regolabile fino a 5 diametri diversi. Corredato di serranda a farfalla aattabile al diametro di tubazione prescelto.

Caratteristiche tecniche: - dimensioni nominali: misura foro - materiale di costruzione: polycarbonato - Classe: V0 - temperatura di esercizio max: 140°C

Kit molle di fissaggio plenum su cartongesso: Clips a squadra per il fissaggio del plenum ad un controsoffitto Caratteristiche tecniche: - materiale di costruzione: acciaio - fissaggio: ad incastro Serranda di taratura: Serranda di regolazione del passaggio d'aria tramite alette contrapposte con movimento ad ingranaggi.

Caratteristiche tecniche: - dimensioni nominali: misura foro - materiale di costruzione: telaio in pvc / ingranaggi e alette in bayblend - passo alette: 44mm - Classe: V0 - temperatura di esercizio: -30°C +70°C - colore: RAL 9002 - fissaggio: viti.

Il dimensionamento dovrà essere effettuato con una velocità dell'aria in attraversamento compresa tra 1 m/s e 1 5 m/s.

### 3.18 - BOCCHETTE DI MANDATA.

Bocchetta di mandata in PVC anticondensa:

Bocchetta di mandata a singolo o a doppio filare di alette orientabili: -B/01 alette frontali verticali, alette posteriori orizzontali -B/02 alette frontali orizzontali, alette posteriori verticali -B/03 alette verticali -B/04 alette orizzontali.

Utilizzabile sia in condizionamento che in riscaldamento è adatta per installazioni a parete in alta posizione. Caratteristiche tecniche: - dimensioni nominali: misura foro - materiale di costruzione: pvc anticondensa - passo alette: 20mm - Classe: V0 - temperatura di esercizio: -30°C +70°C - colore: RAL 9010 - fissaggio: clips ad incastro, viti, magneti

**Accessori di completamento:** Plenum in policarbonato: Plenum brevettato, dotato di raccordo rapido al condotto flessibile, regolabile fino a 5 diametri diversi. Corredato di serranda a farfalla aattabile al diametro di tubazione prescelto. Caratteristiche tecniche: - dimensioni nominali: misura foro - materiale di costruzione: policarbonato - Classe: V0 - temperatura di esercizio max: 140°C

Kit molle di fissaggio plenum su cartongesso: Clips a squadra per il fissaggio del plenum ad un controsoffitto Caratteristiche tecniche: - materiale di costruzione: acciaio - fissaggio: ad incastro Serranda di taratura: Serranda di regolazione del passaggio d'aria tramite alette contrapposte con movimento ad ingranaggi. Caratteristiche tecniche: - dimensioni nominali: misura foro - materiale di costruzione: telaio in pvc / ingranaggi e alette in bayblend - passo alette: 44mm - Classe: V0 - temperatura di esercizio: -30°C +70°C - colore: RAL 9002 - fissaggio: viti

Il dimensionamento dovrà essere effettuato con lancio adeguato al locale da servire per una velocità finale non superiore a 0,35 m/s ed una velocità dell'aria in attraversamento compresa tra 2 m/s e 3 m/s;

### 3.19- CANALI MICROFORATI IN TESSUTO

I diffusori in tessuto ad alta induzione in tessuto grazie al loro principio induttivo rappresentano un sistema innovativo per la distribuzione dell'aria in piccoli o grandi ambienti per tutte le tipologie di impiego quali la ventilazione, il riscaldamento, il condizionamento e la refrigerazione. La diffusione induttiva, prodotta da foratura calibrata realizzata con tecnologia laser, permette di innescare spostamenti di grandi quantità d'aria ambiente, evitando fenomeni di stratificazione e garantendo un elevato comfort ambientale alle persone presenti negli ambienti civili ed industriali.

I diffusori si completano dei seguenti accessori: anelli antiafflosciamento, equalizzatore e sistemi di fissaggio.

### 3.20- DIFFUSORI MULTIDIREZIONALI IN PVC

Diffusore multidirezionale in PVC anticondensa Diffusore multidirezionale in PVC anticondensa modello D ad alette fisse. Adatto per ambienti con specifiche esigenze di pulizia, antistaticità, resistenza all'usura e alla corrosione. Cornice in PVC estruso a spigoli arrotondati composta da 4 parti assemblate tramite squadrette di rinforzo nascoste. - materiale di costruzione: pvc ignifugo classe V0 - temperatura di esercizio: -30°C + 70°C - colorazioni disponibili: - RAL 9010, RAL 9002 - fissaggio di serie: - con viti a scomparsa. Modelli disponibili: - quadrato a 4 vie; - quadrato a 3 vie; - quadrato a 2 vie ad angolo; - quadrato a 2 vie contrapposte; - quadrato a 1 via; - rettangolare a 4 vie; - rettangolare a 1 via lato maggiore; - rettangolare a 1 via lato minore; - rettangolare a 2 vie contrapposte lato maggiore; - rettangolare a 2 vie contrapposte lato minore; - rettangolare a 2 vie ad angolo destro; - rettangolare a 2 vie ad angolo sinistro; - rettangolare a 3 vie.

Accessori di completamento: Serranda di regolazione ad alette contrapposte - materiale di costruzione: pvc ignifugo classe V0 e bayblend - temperatura di esercizio: -30°C + 70°C - profondità 58mm - colorazioni disponibili: - RAL 9002 - fissaggio: - a viti

### 3.21 - VALVOLE DI VENTILAZIONE.

Dovranno essere realizzate in acciaio verniciato bianco RAL, per la ripresa dell'aria dai locali di servizio, caratterizzate da un livello sonoro minimo anche per elevate perdite di carico. La regolazione e taratura della portata dovrà essere realizzata mediante la rotazione del disco centrale.

### 3.22- REGOLATORI DI PORTATA.

I regolatori di portata, dovranno essere idonei per impianti ad aria a portata costante, mantenendo fissa la portata d'aria in condizioni di funzionamento variabili.

Per i condotti circolari dovranno essere utilizzati regolatori in materiale plastico, utilizzando un valore predeterminato di portata. La portata richiesta è impostabile allentando la vite anteriore e spostando manualmente l'elemento di regolazione.

Per canali rettangolari, i regolatori di portata dovranno essere realizzati interamente in acciaio zincato dotati di cilindri di attenuazione per evitare fluttuazioni indesiderate. La regolazione e taratura della portata dovrà essere realizzata agendo sul precarico di una molla che bilancia il momento teorcente sull'asse di rotazione della pala. mediante la rotazione del disco centrale.

Per la tipologia e posizionamento dei regolatori di portata fare riferimento a quanto indicato negli elaborati progettuali allegati.

### 3.23 – GRUPPO FRIGORIFERO

Modello di riferimento: tipo WSAT-XIN 45.2 Clivet o eq.

#### COMPRESSORE

Primo circuito: compressore ermetico scroll a spirale orbitante, completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. E' montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio. Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

Secondo circuito: compressore ermetico scroll comandato da inverter, completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. E' montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio. Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

#### STRUTTURA

Struttura portante e basamento interamente realizzati in lamiera d'acciaio con trattamento superficiale di zincatura a caldo e verniciatura (RAL 9001) che garantiscono ottime caratteristiche meccaniche ed un'elevata resistenza alla corrosione nel tempo.

#### PANNELLATURA

Pannellatura esterna in lamiera d'acciaio con trattamento superficiale zincomagnesio preverniciato che assicura una superiore resistenza alla corrosione nelle installazioni esterne ed elimina la necessità di periodiche verniciature. I pannelli sono facilmente removibili per permettere il totale accesso ai componenti interni e sono rivestiti sul lato interno con materiale fonoassorbente per contenere i livelli sonori dell'unità.

#### SCAMBIATORE INTERNO

Scambiatore ad espansione diretta del tipo a piastre saldobrasate INOX (AISI 316) con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.

Lo scambiatore è completo di:

- pressostato differenziale lato acqua
- resistenza antigelo a protezione dello scambiatore lato acqua per evitare la formazione di ghiaccio qualora la temperatura dell'acqua scenda sotto un valore prefissato.

#### SCAMBIATORE ESTERNO

Scambiatore a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con trattamento idrofilico ed una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico.

#### VENTILATORE

Ventilatori elicoidali con pale profilate a falce con "Winglets" all'estremità, direttamente accoppiati al motore a controllo elettronico (IP54), azionato dalla continua commutazione magnetica dello statore. L'assenza di spazzole (brushless) e la particolare alimentazione ne aumentano sia la vita utile che l'efficienza. I consumi si riducono così anche del 50%. I ventilatori sono alloggiati in boccagli sagomati aerodinamicamente, per aumentare l'efficienza e minimizzare il livello sonoro e sono dotati di griglie antinfortunistiche. Forniti con regolazione a velocità variabile.

#### CIRCUITO FRIGORIFERO

Doppio circuito frigorifero completo, per ogni circuito, di:

- Filtro deidratatore a cartuccia solida antiacido
- Pressostato di sicurezza alta pressione
- trasduttore di alta pressione
- trasduttore di bassa pressione
- sonda temperatura refrigerante
- valvola di espansione elettronica
- valvola di sicurezza per alta pressione

#### QUADRO ELETTRICO

La sezione di potenza comprende:

- sezionatore generale bloccoporta
- trasformatore di isolamento per l'alimentazione del circuito ausiliario
- magnetotermico protezione compressore scroll on-off
- fusibili protezione compressore scroll inverter
- inverter, completo di protezione termica, per controllo e regolazione continua dei giri del compressore scroll modulante
- fusibili protezione ventilatori e protezione termica
- contattore comando compressore scroll on-off

La sezione di controllo comprende:

- terminale di interfaccia con display grafico
- funzione di visualizzazione dei valori impostati, dei codici guasti e dell'indice parametri
- tasti per ON/OFF e reset allarmi
- regolazione proporzionale-integrale della temperatura dell'acqua
- programmatore giornaliero, settimanale del set point di temperatura e dell'accensione o spegnimento dell'unità
- Compensazione del set point in funzione della temperatura dell'aria esterna
- compensazione del set point con segnale 0-10 V
- Gestione accensione unità da locale o da remoto
- protezione antigelo lato acqua
- protezione e temporizzazione compressore
- funzionalità di preallarme per antigelo acqua e per alta pressione gas refrigerante
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata del codice guasto
- controllo rotazione automatica avviamenti compressori
- visualizzazione ore funzionamento compressore
- Ingresso per comando ON/OFF a distanza
- relè per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo
- ingresso per demand limit (limitazione potenza assorbita in funzione di un segnale esterno 0÷10V)
- Ingresso digitale per abilitazione doppio set point
- contatti puliti per stato compressori
- monitor di fase
- Funzionalità ECOSHARE per la gestione automatica di un gruppo di unità.

#### REFRIGERANTE R-410A

Unità caricata con gas refrigerante R-410A. Miscela binaria di HFC, di colore rosa, composta da due refrigeranti: l'R32 (al 50%) e l'R135 (al 50%). Rispetto ad altri refrigeranti, richiede componenti di dimensioni ridotte permettendo una minor carica di refrigerante ed unità più compatte, ottenendo elevata efficienza energetica. Non contiene cloro per cui non danneggia l'ambiente, non è tossico né infiammabile e può essere facilmente maneggiato.

#### BASSA TEMPERATURA ACQUA

Composta da idonei scambiatori a piastre saldobrasate, completi di isolamento termico del tipo a celle chiuse spessore 13mm, valvola di espansione di tipo elettronico, tarature funzionali e dispositivi di sicurezza adatti al particolare impiego. Consente di raffreddare una soluzione incongelabile (ad esempio acqua e glicole etilenico in opportuna quantità) fino ad una temperatura compresa tra +4°C e -8°C. Configurazione nota anche come 'Brine'. Nel funzionamento a bassa temperatura, alcuni gradini di parzializzazione potrebbero non essere disponibili.

La concentrazione di glicole va scelta in base alla minima temperatura raggiungibile dall'acqua.

#### EXCELLENCE

Unità caratterizzata da elevata efficienza stagionale ed altissimo EER in raffreddamento a pieno carico. Possibile grazie agli alti livelli prestazionali della tecnologia del compressore, all'elevata efficienza degli scambiatori termici e dei ventilatori della sezione esterna.

#### BATTERIA CONDENSANTE CON TRATTAMENTO ENERGY GUARD DCC ALUMINUM

Batterie condensanti con tubi in rame e alette di alluminio con trattamento Silver Guard. Trattamento completo che offre uno scambio termico ottimale e garantito nel tempo e protegge dalla corrosione e dai raggi UV gli scambiatori a pacco alettato. Possono essere utilizzate in ambienti con presenza nell'aria di concentrazioni saline ed altri agenti chimici molto aggressivi mantenendo le prestazioni della batterie costanti nel tempo e con trascurabili perdite di carico.

#### VARYFLOW + (2 POMPE INVERTER)

Gruppo di pompaggio fornito a bordo unità composto da n.2 elettropompe disposte in parallelo (tutte in funzione) e regolate da inverter per adattarsi alle diverse condizioni di carico impianto. La regolazione modula la portata dell'acqua mantenendo costante il delta T. Se la temperatura dell'acqua si trova in condizioni critiche, permette di estendere i limiti di funzionamento dell'unità garantendone il funzionamento riducendo automaticamente la portata dell'acqua. In caso di temporanea indisponibilità di una delle due pompe si garantisce circa l'80% della portata nominale. Elettropompa di tipo centrifugo con girante in acciaio AISI 304 e corpo in acciaio AISI 304 o ghisa grigia (a seconda dei modelli). Tenuta meccanica mediante componenti in materiale ceramico, carbone ed elastomeri EPDM. Motore elettrico trifase con grado di protezione IP55 ed isolamento in classe F. Completa di guscio isolante in termoformato, attacchi rapidi tipo Victaulic con guscio isolante, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza (6 bar), manometri, pressostato di sicurezza carico impianto, sonde di temperatura ingresso ed uscita acqua, resistenze antigelo in acciaio inossidabile del tipo ad immersione poste in aspirazione e in mandata.

#### SERBATOIO DI ACCUMULO

Serbatoio di accumulo in acciaio al carbonio (di capacità diversa a seconda della grandezza dell'unità) fornito a bordo unità completo di rivestimento esterno a doppio strato con isolante a celle chiuse spessore 30mm, resistenza antigelo in acciaio inossidabile del tipo ad immersione, valvola di sfiato, rubinetto di scarico, attacchi rapidi tipo Victaulic con guscio isolante. Massima pressione di esercizio 10 bar. Adatto per il funzionamento con miscele di glicole-acqua.

#### MODULO DI COMUNICAZIONE SERIALE PER SUPERVISORE MOD BUS

Modulo che consente il collegamento seriale a sistemi di supervisione, utilizzando Modbus come protocollo di comunicazione. Permette l'accesso all'elenco completo di variabili di funzionamento, comandi ed allarmi. Con questo accessorio ogni unità può dialogare con i principali sistemi di supervisione. Dispositivo installato e cablato a bordo macchina. La lunghezza totale di ogni singola linea seriale non deve superare i 1000 metri e la linea va collegata in tipologia bus (entra/esci).

#### DISPOSITIVO PER LA RIDUZIONE DEI CONSUMI DEI VENTILATORI DELLA SEZIONE ESTERNA DI TIPO ECOBREEZE

Dispositivo che permette la riduzione dei consumi dei ventilatori della sezione esterna con regolazione a modulazione fine della loro velocità. Costituito da motore elettrico, di tipo Brushless,

a rotore esterno con magneti permanente a commutazione elettronica dello statore, indotta dal controllo elettronico integrato, con protezione termica incorporata in esecuzione IP54 ed isolamento in classe F. Consente di ottimizzare la fase di condensazione a basse temperature esterne parzializzano i ventilatori o di attivare la funzione booster ad alte temperature, garantendo sempre ridotti livelli sonori.

#### MONITORE DI FASE

Il monitor di fase controlla i parametri elettrici della linea di alimentazione dell'unità. Agisce sul circuito di comando e ordina lo spegnimento dell'unità in uno dei seguenti casi: quando il collegamento delle fasi non rispetta la sequenza corretta, oppure quando si ha sovratensione o sottotensione per un certo intervallo di tempo: i valori limite di sovratensione e di sottotensione e l'intervallo di tempo sono a taratura fissa. Quando le condizioni di linea vengono ristabilite, il riarmo dell'unità è di tipo automatico. Dispositivo installato e cablato a bordo macchina.

#### GRIGLIE DI PROTEZIONE BATTERIE A PACCO ALETTATO

Griglia in trafilato d'acciaio elettrosaldato e verniciato per proteggere la batteria esterna dal contatto accidentale con cose o persone. Ideale nei luoghi di installazione dove ci sia possibilità di passaggio di persone quali parcheggi, terrazze ecc.. Accessorio fornito installato a bordo macchina.

#### FILTRO A MAGLIA DI ACCIAIO SUL LATO ACQUA

Filtro meccanico a maglia d'acciaio inossidabile da installare sulla linea di ingresso dell'acqua per evitare lo sporco dello scambiatore da parte di eventuali impurità presenti nel circuito idraulico, facilmente smontabile per la periodica manutenzione e pulizia. Comprende: valvola di intercettazione a farfalla in ghisa con manetta di azionamento e fermo meccanico di taratura ed attacchi rapidi tipo Victaulic con guscio isolante.

#### CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO SELEZIONATE

RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ALLA DISTANZA		SELEZIONATI
aria ingresso scambiatore esterno	°C	35.0	Distanza dalla macchina	m	1.00
uscita acqua scambiatore interno	°C	-5.00	<b>CARICHI PARZIALI</b>		
Salto termico scambiatore interno	°C	5.00	Massima Potenza Richiesta	kW	0.000
<b>GENERALI</b>		<b>SELEZIONATI</b>	aria ingresso scambiatore esterno	°C	35.0
% glicole scambiatore interno	%	30.0			

#### DATI PRESTAZIONALI

RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI	PESI UNITA' STANDARD		SELEZIONATI
Potenzialità frigorifera	kW	83.7	Peso di spedizione	kg	1043
Potenza assorbita compressori	kW	33.0	Peso in funzionamento	kg	1193
EER		2.31	<b>ALIMENTAZIONE</b>		
EER compressore	Nr	2.54	F.L.I. - Totale	kW	59.3
Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	4.44	F.L.A. - Totale	A	93.9
<b>LIVELLI RUMORE</b>		<b>SELEZIONATI</b>			
Livello di Pressione Sonora alla Distanza	dB(A)	69.0			

### 3.24- POMPA DI CALORE POLIVALENTE

#### COMPRESSORE

- Primo circuito: Compressori ermetici scroll in tandem, completi di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. Montati su gommini antivibranti ed completi di carica olio. Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.
- Secondo circuito: Compressori ermetici scroll in tandem, completi di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. Montati su gommini antivibranti ed completi di carica olio. Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

#### STRUTTURA

Struttura portante interamente realizzata in lamiera Zinco-Magnesio che garantisce ottime caratteristiche meccaniche ed un'elevata resistenza alla corrosione nel tempo

#### PANNELLATURA

Pannellatura esterna in zinco-magnesio preverniciato che assicura una superiore resistenza alla corrosione nelle installazioni esterne ed elimina la necessità di periodiche verniciature. I pannelli sono facilmente removibili per permettere il totale accesso ai componenti interni e sono rivestiti sul lato interno con materiale fonoassorbente per contenere i livelli sonori dell'unità

#### SCAMBIATORE INTERNO

scambiatore ad espansione diretta del tipo a piastre saldobrasate INOX (AISI 316) con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.

lo scambiatore è completo di:

- pressostato differenziale lato acqua
- resistenza antigelo a protezione dello scambiatore lato acqua per evitare la formazione di ghiaccio qualora la temperatura dell'acqua scenda sotto un valore prefissato.

#### SCAMBIATORE ESTERNO

scambiatore a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con trattamento idrofilico ed una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico.

#### VENTILATORE

ventilatori elicoidali con pale profilate in alluminio pressofuso, direttamente accoppiati al motore elettrico trifase a rotore esterno, con protezione termica incorporata, in esecuzione IP 54. Alloggiati in boccagli sagomati aerodinamicamente, per aumentare l'efficienza e minimizzare il livello sonoro, sono dotati di griglie antiinfortunistiche.

#### CIRCUITO FRIGORIFERO

Doppio circuito frigorifero completo, per ogni circuito, di:

- Filtro deidratatore a cartuccia solida antiacido
- Pressostato di sicurezza alta pressione
- trasduttore di alta pressione
- trasduttore di bassa pressione
- ricevitore di liquido
- separatore di liquido
- sonda temperatura refrigerante
- Doppia valvola di espansione termostatica elettronica
- valvola di inversione del ciclo a 4 vie
- valvola di non ritorno
- valvola di sicurezza per alta pressione
- valvola di sicurezza per bassa pressione

#### QUADRO ELETTRICO

la sezione di controllo comprende:

- sezionatore generale bloccoporta
  - trasformatore di isolamento per l'alimentazione del circuito ausiliario
  - magnetotermico protezione compressore scroll on-off
  - fusibili protezione ventilatori e protezione termica
  - contattore comando compressore scroll on-off
- la sezione di controllo comprende:
- terminale di interfaccia con display grafico
  - funzione di visualizzazione dei valori impostati, dei codici guasti e dell'indice parametri
  - tasti per ON/OFF e reset allarmi
  - tasti selezione funzionamento estivo/invernale
  - regolazione proporzionale-integrale della temperatura dell'acqua
  - programmatore giornaliero, settimanale del set point di temperatura e dell'accensione o spegnimento dell'unità
  - Compensazione del set-point con la temperatura esterna
  - compensazione del set point con segnale 0-10 V
  - Gestione accensione unità da locale o da remoto
  - protezione antigelo lato acqua
  - protezione e temporizzazione compressore
  - funzionalità di preallarme per antigelo acqua e per alta pressione gas refrigerante
  - sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata del codice guasto

- controllo rotazione automatica avviamenti compressori
- visualizzazione ore funzionamento compressore
- Ingresso per comando ON/OFF a distanza
- relè per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo
- ingresso per demand limit (limitazione potenza assorbita in funzione di un segnale esterno 0÷10V)
- Ingresso digitale per abilitazione doppio set point
- contatti puliti per stato compressori
- monitore di fase

Funzionalità ECOSHARE per la gestione automatica di un gruppo di unità uscita segnale 0÷10V per riscaldatore ausiliario abilitazione preparazione Acqua Calda Sanitaria in funzione di consenso remoto

#### REFRIGERANTE R-410A

Unità caricata con gas refrigerante R-410A. Miscela binaria di HFC, di colore rosa, composta da due refrigeranti: l'R32 (al 50%) e l'R135 (al 50%). Rispetto ad altri refrigeranti, richiede componenti di dimensioni ridotte permettendo una minor carica di refrigerante ed unità più compatte, ottenendo elevata efficienza energetica. Non contiene cloro per cui non danneggia l'ambiente, non è tossico né infiammabile e può essere facilmente maneggiato.

#### CONFIGURAZIONE COSTRUTTIVA PER IMPIANTO 2 TUBI

Configurazione 2T per impianti di condizionamento a 2 tubi in grado di fornire acqua calda o acqua refrigerata dipendentemente dalla stagionalità, con la possibilità di recuperare completamente il calore di condensazione. Il modo di funzionamento, raffreddamento o riscaldamento, è fissato in base alla stagionalità e non sono ammesse commutazioni continue. Configurazione che consente:

- produzione di acqua calda gratuita allo scambiatore recupero durante la produzione di acqua refrigerata allo scambiatore utilizzo;
- produzione di sola acqua calda allo scambiatore recupero con smaltimento di potenza frigorifera su sorgente termica esterna;
- produzione di sola acqua refrigerata allo scambiatore utilizzo con smaltimento di calore sulla sorgente termica esterna;
- produzione di sola acqua calda allo scambiatore utilizzo con smaltimento di potenza frigorifera sulla sorgente termica esterna;
- produzione di acqua calda in simultaneità allo scambiatore utilizzo ed allo scambiatore recupero (la potenza termica disponibile totale è la potenza termica in riscaldamento dichiarata nella sezione dati tecnici generali). La logica di controllo garantisce il funzionamento dell'unità nelle condizioni di carico intermedio. Possibile impostare un set prioritario per produzione di acqua calda da recupero (ACS prioritaria). La richiesta all'unità di produzione di acqua calda può essere fatta attraverso l'apposito contatto pulito.

#### VARYFLOW + (2 POMPE INVERTER)

Gruppo di pompaggio fornito a bordo unità composto da n.2 elettropompe disposte in parallelo (tutte in funzione) e regolate da inverter per adattarsi alle diverse condizioni di carico impianto. La regolazione modula la portata dell'acqua mantenendo costante il delta T. Se la temperatura dell'acqua si trova in condizioni critiche, permette di estendere i limiti di funzionamento dell'unità garantendone il funzionamento riducendo automaticamente la portata dell'acqua. In caso di temporanea indisponibilità di una delle due pompe si garantisce circa l'80% della portata nominale. Elettropompa di tipo centrifugo con girante in acciaio AISI 304 e corpo in acciaio AISI 304 o ghisa grigia (a seconda dei modelli). Tenuta meccanica mediante componenti in materiale ceramico, carbone ed elastomeri EPDM. Motore elettrico trifase con grado di protezione IP55 ed isolamento in classe F. Completa di guscio isolante in termoformato, attacchi rapidi tipo Victaulic con guscio isolante, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza (6 bar), manometri, pressostato di sicurezza carico impianto, sonde di temperatura ingresso ed uscita acqua, resistenze antigelo in acciaio inossidabile del tipo ad immersione poste in aspirazione e in mandata.

#### GRUPPO IDRONICO LATO RECUPERO CON UNA POMPA AD INVERTER

Gruppo di pompaggio fornito a bordo unità composto da n.1 elettropompe regolata da inverter per adattarsi alle diverse condizioni di carico impianto. Se la temperatura dell'acqua si trova in condizioni critiche, permette di estendere i limiti di funzionamento dell'unità garantendone il funzionamento riducendo automaticamente la portata dell'acqua. Elettropompa di tipo centrifugo con girante in acciaio AISI 304 e corpo in acciaio AISI 304 o ghisa grigia (a seconda dei modelli).

Tenuta meccanica mediante componenti in materiale ceramico, carbone ed elastomeri EPDM. Motore elettrico trifase con grado di protezione IP55 ed isolamento in classe F. Completa di guscio isolante in termoformato, attacchi rapidi tipo Victaulic con guscio isolante, valvola di sicurezza (6 bar), pressostato di sicurezza carico impianto, pressostato differenziale lato acqua, sonde di temperatura ingresso ed uscita acqua, resistenze antigelo.

#### SERBATOIO DI ACCUMULO

Serbatoio di accumulo in acciaio al carbonio (di capacità diversa a seconda dell'unità) fornito a bordo unità completo di rivestimento esterno adoppio strato con isolante a celle chiuse spessore 30mm, resistenza antigelo in acciaio inossidabile del tipo ad immersione, valvola di sfiato, rubinetto di scarico, attacchi rapidi tipo Victaulic con guscio isolante. Massima pressione di esercizio 10 bar. Adatto per il funzionamento con miscele di glicole-acqua.

#### BATTERIA CONDENSANTE CON TRATTAMENTO ENERGY GUARD DCC ALUMINUM

Batterie condensanti con tubi in rame e alette di alluminio con trattamento Silver Guard. Trattamento completo che offre uno scambio termico ottimale e garantito nel tempo e protegge dalla corrosione e dai raggi UV gli scambiatori a pacco alettato. Possono essere utilizzate in ambienti con presenza nell'aria di concentrazioni saline ed altri agenti chimici molto aggressivi mantenendo le prestazioni della batterie costanti nel tempo e con trascurabili perdite di carico.

#### DISPOSITIVO RIDUZIONE CONSUMI VENTILATORI SEZIONE ESTERNA A VELOCITÀ VARIABILE (TAGLIO DI FASE)

Dispositivo automatico di riduzione dei consumi dei ventilatori della sezione esterna con velocità variabile. La velocità dei motori dei ventilatori viene continuamente regolata in funzione della pressione di condensazione per garantire il buon funzionamento dell'unità a basse temperature esterne.

#### MONITORE DI FASE

Il monitor di fase controlla i parametri elettrici della linea di alimentazione dell'unità. Agisce sul circuito di comando e ordina lo spegnimento dell'unità in uno dei seguenti casi: quando il collegamento delle fasi non rispetta la sequenza corretta, oppure quando si ha sovratensione o sottotensione per un certo intervallo di tempo: i valori limite di sovratensione e di sottotensione e l'intervallo di tempo sono a taratura fissa. Quando le condizioni di linea vengono ristabilite, il riarmo dell'unità è di tipo automatico. Dispositivo installato e cablato a bordo macchina.

#### MODULO DI COMUNICAZIONE SERIALE PER SUPERVISORE MODBUS

Modulo che consente il collegamento seriale a sistemi di supervisione, utilizzando Modbus come protocollo di comunicazione. Permette l'accesso all'elenco completo di variabili di funzionamento, comandi ed allarmi. Con questo accessorio ogni unità può dialogare con i principali sistemi di supervisione. Dispositivo installato e cablato a bordo macchina. La lunghezza totale di ogni singola linea seriale non deve superare i 1000 metri e la linea va collegata in tipologia bus (entra/esci).

#### GRIGLIE DI PROTEZIONE BATTERIE A PACCO ALETTATO

Griglia in trafilato d'acciaio elettrosaldato e verniciato per proteggere la batteria esterna dal contatto accidentale con cose o persone. Ideale nei luoghi di installazione dove ci sia possibilità di passaggio di persone quali parcheggi, terrazze ecc.. Accessorio fornito installato a bordo macchina.

#### MANOMETRI DI ALTA E BASSA PRESSIONE

Comprende due manometri a liquido per la misurazione analogica delle pressioni del refrigerante all'aspirazione e mandata dei compressori con relative prese di pressione montate a bordo macchina in posizione di facile accesso.

#### FILTRO A MAGLIA DI ACCIAIO SUL LATO ACQUA

Filtro meccanico a maglia d'acciaio inossidabile da installare sulla linea di ingresso dell'acqua per evitare lo sporco dello scambiatore da parte di eventuali impurità presenti nel circuito idraulico, facilmente smontabile per la periodica manutenzione e pulizia. Comprende: valvola di

intercettazione a farfalla in ghisa con manetta di azionamento e fermo meccanico di taratura ed attacchi rapidi tipo Victaulic con guscio isolante.

#### VALVOLE DI ESPANSIONE ELETTRONICHE

Valvola di espansione elettronica a regolazione rapida e precisa in funzione dell'effettivo carico richiesto all'utilizzo, consente una elevata efficienza dell'unità ed una maggiore durata dei compressori. Il dispositivo comprende:

controllo del surriscaldamento per previene fenomeni nocivi per il compressore, come sovratemperatura e ritorno di liquido, trasmettitore di pressione e sensore di temperatura.

#### RECUPERO ENERGETICO TOTALE

Composto da scambiatore di calore del tipo a piastre saldobrasate in acciaio Inox AISI 316 isolato termicamente, idoneo a recuperare tutta la potenza termica dell'unità (pari alla somma della potenza frigorifera e della potenza elettrica assorbita dai compressori), dalle valvole solenoide di tipo on-off, dalle sonde di temperatura sulla mandata e sul ritorno del circuito acqua calda e dalla logica integrata di regolazione a due gradini di parzializzazione. Massima pressione di esercizio dello scambiatore: 10 bar lato acqua e 45 bar lato refrigerante. La configurazione consente la produzione gratuita di acqua calda durante il funzionamento in raffreddamento, grazie al totale recupero del calore di condensazione che verrebbe altrimenti smaltito sulla sorgente termica esterna.

Tale soluzione aumenta l'efficienza complessiva dell'impianto in tutti i casi in cui è richiesta un'elevata produzione di acqua calda. La disponibilità di acqua calda è sempre subordinata alla produzione di acqua refrigerata.

#### CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO SELEZIONATE

RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI	GENERALI		SELEZIONATI
aria ingresso scambiatore esterno	°C	35.0	Salto termico scambiatore interno	°C	5.00
uscita acqua scambiatore interno	°C	7.00	% glicole scambiatore interno	%	0.000
RISCALDAMENTO		SELEZIONATI	CONTEMPORANEITÀ CALDO-FREDDO		SELEZIONATI
aria ingresso scambiatore esterno D.B. (°C)	°C	-5.00	uscita acqua scambiatore interno	°C	7.00
aria ingresso scambiatore esterno W.B. (°C)	°C	-5.40	uscita acqua scambiatore esterno	°C	45.0
uscita acqua scambiatore interno	°C	45.0	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ALLA DISTANZA		SELEZIONATI
			Distanza dalla macchina	m	1.00

#### DATI PRESTAZIONALI

RAFFREDDAMENTO		SELEZIONATI	POTENZIALITÀ TERMICA		
Potenzialità frigorifera	kW	149	Potenzialità termica	kW	196
Potenza assorbita compressori	kW	48.2	Potenza assorbita compressori	kW	44.3
EER compressore	Nr	3.09	Efficienza globale	Nr	7.83
Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	7.12	LIVELLI RUMORE		SELEZIONATI
RISCALDAMENTO		SELEZIONATI	Livello di Pressione Sonora alla Distanza	dB(A)	69.0
Potenzialità termica	kW	125	PESI UNITA' STANDARD		SELEZIONATI
Potenza assorbita compressori	kW	45.5	Peso di spedizione	kg	1975
COP compressore	Nr	2.75	Peso in funzionamento	kg	2393
CONTEMPORANEITÀ CALDO-FREDDO		SELEZIONATI	ALIMENTAZIONE		SELEZIONATI
Potenzialità frigorifera	kW	151	F.L.I. - Totale	kW	70.0
			F.L.A. - Totale	A	133

**DATI TECNICI RIFERITI AL BOLLETTINO TECNICO**

<b>GENERALI</b>			
<b>RAFFREDDAMENTO</b>			
EER			2.81
Potenzialità frigorifera (EN14511:2013)		kW	148
Potenza assorbita totale (EN14511:2013)		kW	53.6
EER (EN 14511:2013)			2.76
Perdite di carico scambiatore interno		kPa	19.4
Circuiti refrigeranti		Nr	2.00
<b>RISCALDAMENTO</b>			
COP			3.23
Potenzialità termica (EN14511:2013)		kW	167
Potenza assorbita totale (EN14511:2013)		kW	52.3
COP (EN 14511:2013)			3.20
<b>PESI E DIMENSIONI</b>			
Lunghezza di spedizione		mm	4450
Profondità di spedizione		mm	1900
Altezza di spedizione		mm	1800
<b>COMPRESSORE</b>			
N° compressori		Nr	4.00
Tipo compressori			SCROL L
Gradini capacità Std		Nr	5.00
F.L.A. - Compressore 1		A	19.7
F.L.A. - Compressore 2		A	30.5
F.L.A. - Compressore 3		A	30.5
F.L.A. - Compressore 4		A	30.5
L.R.A. - Compressore 1		A	118
L.R.A. - Compressore 2		A	174
L.R.A. - Compressore 3		A	174
L.R.A. - Compressore 4		A	174

<b>&gt;&gt;&gt; COMPRESSORE</b>			
F.L.I. - Compressore 1		kW	11.9
F.L.I. - Compressore 2		kW	17.0
F.L.I. - Compressore 3		kW	17.0
F.L.I. - Compressore 4		kW	17.0
<b>VENTILATORI ZONA ESTERNA</b>			
Tipo ventilatori			AX
Numero ventilatori		Nr	8.00
Portata aria standard		l/s	20300
Potenza unitaria installata		kW	0.600
F.L.A. - Singolo Ventilatore Esterno		A	2.60
L.R.A. - Singolo Ventilatore Esterno		A	14.0
F.L.I. - Singolo Ventilatore Esterno		kW	0.600
<b>SCAMBIATORE INTERNO</b>			
Contenuto d'acqua		l	20.0
<b>CIRCUITO IDRAULICO</b>			
Taratura valvola sicurezza		kPa	0.600
<b>CONNESSIONI</b>			
Attacchi acqua			3"
<b>DATI ELETTRICI</b>			
<b>M.I.C. MASSIMA CORRENTE DI SPUNTO DELL'UNITÀ</b>			
M.I.C. - Valore		A	265
M.I.C. con accessorio soft start		A	203

<b>LIVELLI SONORI</b>									
Livello di Potenza Sonora (dB)								Livello di Pressione Sonora	Livello di Potenza Sonora
Bande d'ottava (Hz)									
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	dB(A)
88.0	95.0	84.0	84.0	83.0	81.0	68.0	61.0		

### 3.25- RADIATORI

#### RADIATORI IN ACCIAIO

Dovranno essere prodotti con tubi in lamiera di acciaio del diametro di mm25 e dello spessore di mm1,2 (1,5 nelle teste).

Le teste avranno un raggio di curvatura di mm 25. Gli attacchi saranno con passo a vite da 1 ¼ gas destri e sinistri e ghiere mobili autocentranti. Dovranno essere "nippabili" tra di loro con un minimo di due elementi e completamente reversibili. La tenuta delle batterie dovrà essere verificata con collaudo con aria a 18/20 bar. La pressione massima di esercizio dovrà essere di 12 bar per radiatori fino a 4 colonne, 8 bar per radiatori da 5 colonne, 6 bar per radiatori da 6 colonne.

I radiatori dovranno essere pretrattati con procedimento di fosfosgrassaggio e quindi verniciati con smalti a polveri epossidiche. Il colore sarà a scelta della DL.

#### RADIATORI TIPO "TERMOARREDO" IN ACCIAIO

Dovranno essere prodotti con tubi in lamiera di acciaio del diametro di mm25 e dello spessore di mm1,2 (1,5 per i collettori).

La tenuta dei termoarredatori dovrà essere verificata con collaudo con aria a 18/20 bar. La pressione massima di esercizio dovrà essere di 12 bar con temperatura massima di esercizio di 95°C.

I termoarredatori dovranno essere pretrattati con procedimenti di sabbiatura e fosfosgrassaggio e quindi verniciati con smalti a polveri epossidiche. Il colore sarà a scelta della DL.

### 3.26- VALVOLE PER CORPI SCALDANTI.

Le valvole dovranno essere del tipo diritte o a squadra, con regolazione micrometrica, termostattizzabili e con attacchi per tubo rame corodate di ogive e biconi per attacco rame, o per attacco ferro corodate di bocchettoni "antigoccia" con filetto rivestito in materiale plastico ad alta resistenza per assicurare la tenuta.

Il volantino dovrà essere facilmente smontabile, per consentire l'eventuale installazione della testata termostatica, e dovrà consentire una regolazione mediante l'installazione di un fermo meccanico in posizioni appositamente stabilite.

I Vari componenti dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- corpo valvola in ottone OT 58 UNI 5705-65 cromato;
- bocchettone in ottone OT 58 UNI 5705-65;
- asta e la molla in acciaio inossidabile;
- O-ring e l'otturatore in etilene- propilene.

Condizioni di esercizio:

pressione massima =16 Bar

T massima fluido =110°C

### 3.27- TESTE TERMOSTATICHE.

La testata dovrà essere del tipo ad espansione di liquido, di facile e rapida installazione, con scala graduata e dispositivo di bloccaggio della manopola, con regolazione micrometrica e indicatore a scala numerata, ed essere installate in posizione frontale, mai verticale.

Le teste termostatiche dovranno essere del tipo autobilanciante con funzionamento indipendente dalla pressione.

Condizioni di esercizio:

pressione massima =16 Bar

T massima fluido =110°C

campo di lavoro =+5 – 36°C

### 3.28 - DETENTORI.

I detentori dovranno essere. del tipo a semplice regolaggio con attacchi per tubo in tubo rame, corredati di ogive e biconi per attacco rame, o per attacco ferro corredati di bocchettoni "antigoccia" con filetto rivestito in materiale plastico ad alta resistenza per assicurare la tenuta. Il corpo dovrà essere in ottone ISO 426/2 cromato, le guarnizioni e le tenute in materiali sintetici in grado di garantire una notevole durata nel tempo.

Condizioni di esercizio:

pressione massima =14 Bar

T massima fluido =120°C

### 3.29- VALVOLINE DI SFOGO MANUALE DELL'ARIA.

Le valvole di sfogo manuale dell'aria, dovranno essere installate su ogni corpo scaldante e dovranno essere realizzate con corpo in ottone con manopola in metallo e tenuta sul filetto in teflon.

Condizioni di esercizio:

pressione massima =10 Bar

T massima fluido =110°C

attacchi = 3/8"

### 3.30- RUBINETTI DI INTERCETTAZIONE DA INCASSO.

I rubinetti di intercettazione da incasso dovranno essere costruiti con corpo in bronzo di fusione con attacchi filettati PN10, asta, otturatore ed altri particolari in ottone da barra trafilata, guarnizioni tra corpo e coperchio in rame, tenuta verso l'esterno con bussola precompressa in amianto grafitato, cappuccio in acciaio cromato.

Temperatura max d'impiego 80°C.

### 3.31- AMMORTIZZATORE DEL COLPO D'ARIETE.

Gli ammortizzatori del colpo d'ariete dovranno essere del tipo meccanico da installare sulla sommità delle colonne idriche. Il corpo sarà in ottone P - Cu Zn 40 Pb 2, cromato, il pistone in materiale plastico rinforzato ad altissima resistenza, la molla in acciaio al carbonio C 98 - UNI 3823, le tenute in EPDM con anelli antiestrusione.

Caratteristiche tecniche:

pressione massima di esercizio: 10 bar;

pressione massima del colpo d'ariete: 50 bar;

inizio intervento attivo: 3 bar;

temperatura massima del fluido: 90°C;

attacchi (con tenuta in PTFE sulla filettatura): 1/2"

### 3.32 APPARECCHI SANITARI

#### VASO A SEDERE SOSPESO CON CASSETTA DA INCASSO

In vetrochina bianco tipo a cacciata con scarico a parete, senza brida, completo di:

- cassetta da incasso a doppio pulsante 9-3 litri, in materiale plastico, con coperchio in plastica nera o bianca, bloccato con bulloni cromati. Il tubo di collegamento dalla cassetta al vaso sarà in polietilene a.d. oppure in pvc pesante;
- telaio di sostegno in profilati di acciaio di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante) corredato di bulloni di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- sedile e coprisedile in plastica del tipo pesante;
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato (solo nel caso in cui l'alimentazione non avvenga mediante distribuzione a collettori con rubinettini sulle partenze dai collettori);
- quota parte di tubazioni in multistrato per adduzione acqua fino alla colonna o rete principale;

- quota parte di tubo di polietilene (o equivalente) diam. 110 mm per scarico fino alla colonna;
- quota parte di rivestimento antistillicidio tubazione acqua fredda;
- quota parte di tubazione in PVC (o equivalente) per ventilazione;
- quant'altro occorra .

## VASO PER DISABILI

Vaso/bidet in ceramica di tipo sospeso per installazione a parete con sifone incorporato, catino allungato, sedile speciale rimuovibile in ABS antiscivolo, apertura anteriore per introduzione doccetta. Lunghezza 800 mm completo di cassetta a zaino, batteria e comando di scarico di tipo agevolato, completo di miscelatore termostatico a parete, comando a leva, doccino a telefono con flessibile da 1000 mm con pulsante di azionamento sull'impugnatura, regolatore automatico di portata.

altri accessori c.s.

## LAVABO DA 60x45 CON GRUPPO MISCELA MONOCOMANDO

Rettangolare del tipo sospeso o per appoggio su mobile, in vitreous-china bianco completo di:

- mensole originali di fissaggio a muro con viti;
- barra porta-asciugamani in ottone cromato
- batteria di erogazione da 1/2" del tipo a miscelatore monocomando in ottone cromato (composto da blocco centrale con leva sollevabile e girevole e bocca centrale con rompigitto) e cartuccia limitatrice di portata; piletta 1 1/4" con scarico a saltarello;
- due rubinetti d'arresto e di regolaggio da 1/2" ( nel caso in cui l'alimentazione non sia del tipo a collettore con rubinettini sulle partenze dai collettori) esterno di tipo a squadra, con filtro, cappuccio cromato, rosetta e cannetta rigida cromata. Non sono ammessi collegamenti flessibili;
- sifone a bottiglia 1"1/4 con regolazione telescopica, completo di cannotti e rosone, il tutto in ottone cromato;
- quota parte di tubazioni in multistrato per adduzione acqua fino alla colonna o rete principale;
- quota parte di tubo di polietilene (o equivalente) diam. 40 mm per scarico fino alla colonna;
- quota parte di rivestimento coibente tubazioni acqua;
- quota parte di tubazione in PVC (o equivalente) per ventilazione;
- quant'altro occorra.

## LAVABO PER DISABILI

Lavabo in ceramica 700x570 mm con appoggiagomiti e paraspruzzi, barra di controllo e mensole per la regolazione dell'inclinazione del lavabo da 0 a 110 mm, fronte concavo, bordi arrotondati, gruppo di miscelazione monocomando a leva lunga e cartuccia limitatrice di portata, sifone e scarico flessibile per accessibilità e completo di rubinetti d'arresto cromati, flessibili e piletta;

## BIDETS CON GRUPPO MISCELA MONOCOMANDO

Bidet del tipo sospeso delle dimensioni di cm 55x35 circa in vitreous-china completo di:

- mensole originali di fissaggio a muro con viti;
- batteria di erogazione da 1/2" del tipo a miscelatore monocomando in ottone cromato (composto da blocco centrale con leva sollevabile e girevole e bocca centrale con rompi getto e cartuccia limitatrice di portata,); piletta 1 1/4" con scarico a saltarello;

- due rubinetti d'arresto e di regolaggio da 1/2" ( nel caso in cui l'alimentazione non sia del tipo a collettore con rubinettini sulle partenze dai collettori) esterno di tipo a squadra, con filtro, cappuccio cromato, rosetta e cannetta rigida cromata. Non sono ammessi collegamenti flessibili;
- sifone a bottiglia 1"1/4 con regolazione telescopica, completo di cannotti e rosone, il tutto in ottone cromato;
- quota parte di tubazioni in multistrato per adduzione acqua fino alla colonna o rete principale;
- quota parte di tubo di polietilene (o equivalente) diam. 40 mm per scarico fino alla colonna;
- quota parte di rivestimento coibente tubazioni acqua;
- quota parte di tubazione in PVC (o equivalente) per ventilazione;
- quant'altro occorra.

## MANIGLIONI, CORRIMANO E ACCESSORI PER BAGNI PER DISABILI

In tutti i bagni per disabili, oltre agli specifici apparecchi sanitari dovranno essere installati appositi maniglioni orizzontali e verticali per facilitare l'accesso agli apparecchi. Saranno di sezione circolare con diametro di 35 mm, in nylon con anima in tubo di alluminio. I maniglioni dovranno essere dotati di inserti fotoluminescenti che assorbono luce e la rilasciano in caso di mancanza improvvisa dell'illuminazione.

Nel caso che all'interno del bagno per disabili sia prevista la doccia, dovrà essere fornito e installato un sedile ribaltabile fissato a parete o un sedile agganciabile ancorato ai maniglioni.

La dotazione minima di maniglioni da prevedere è la seguente:

- maniglione orizzontale perimetrale sul ameno due lati
- maniglione orizzontale ribaltabile in prossimità del vaso
- maniglione orizzontale sulla porta lato interno

## COLLETTORI DI ALIMENTAZIONE PER IMPIANTI SANITARI

**Laddove previsti, i collettori per la distribuzione di acqua fredda e calda all'interno dei servizi igienici, saranno di tipo complanare, in ottone, componibili. Dovranno essere alloggiati entro apposita cassetta in plastica o in metallo da incasso completa di sportello in lamiera. Ogni collettore dovrà essere completo di 1 rubinetto di intercettazione sulla tubazione di alimentazione e 1 rubinettino di intercettazione su ogni partenza. Nel prezzo del collettore si intendono compresi tutti gli apparecchi e le lavorazioni sopra descritte.**

### 3.33- ATTRAVERSAMENTO PARETI E SOLAI REI

Tutte le volte che un canale o una tubazione impiantistica attraversa una struttura "REI" di compartimentazione antincendio, dovranno essere realizzate tutte le opere necessarie a garantire il mantenimento delle caratteristiche "REI" in corrispondenza dell'attraversamento. A tal scopo si dovranno utilizzare esclusivamente materiali dotati di apposita certificazione di omologazione rilasciata da Istituto o Laboratorio riconosciuto dal M.I. e la messa in opera deve essere eseguita da personale specializzato e qualificato, con dichiarazione firmata di responsabilità rispetto alla tenuta al fuoco, in accordo con le norme relative.

Il costo di tali opere (fornitura e posa in opera dei materiali necessari) si intende compensato nei prezzi unitari delle tubazioni e dei canali.

#### Attraversamento di pareti e solai REI con canali

Sui canali dovranno essere installate le opportune serrande tagliafuoco conformi a quanto riportato nell'apposito paragrafo. La chiusura dei fori con tenuta al fuoco REI sarà realizzata con pannelli rigidi in lana minerale ricoperti su ambo i lati con strati di materiale intumescente opportunamente sagomati in modo da riempire gli spazi vuoti.

Successivamente andrà eseguita la sigillatura dei contorni con spugna intumescente o stucco

resistente al fuoco della stessa casa produttrice. Il sigillante deve, all'aumentare della temperatura, espandere il proprio volume in modo da chiudere eventuali aperture createsi.

#### Attraversamento di pareti e solai REI con tubazioni metalliche nude

Sulla tubazione andrà avvolto un cordone di lana minerale con densità = 80 kg/mc; il cordone di lana minerale dovrà sbordare di almeno 5 cm per lato rispetto alla struttura attraversata; tra il cordone di lana minerale e la struttura dovrà poi essere interposto un sigillante elastico antifluoco (si vedano le tavole dei particolari).

#### Attraversamento di pareti e solai REI con tubazioni metalliche isolate con guaina elastomerica

Sulla tubazione, nel tratto all'interno della struttura da attraversare, andrà avvolto un cordone di lana minerale con densità = 80 kg/mc; tra il cordone di lana minerale e la struttura dovrà poi essere interposto un sigillante elastico antifluoco (si vedano le tavole dei particolari).

#### Attraversamento di pareti e solai REI con tubazioni infiammabili

All'interno del foro di attraversamento, lo spazio tra tubazione e struttura andrà riempito con malta o lana minerale; su entrambi i lati della struttura, attorno alla tubazione andrà installato un collare antifluoco certificato che dovrà essere fermato con appositi ganci di bloccaggio (si vedano le tavole dei particolari).

### 3.34 SCAMBIATORI DI CALORE

Di seguito sono riportate le selezioni e le caratteristiche tecniche degli scambiatori individuati a servizio della preparazione e mantenimento acqua per l'attività a servizio dei laboratori, marca di rif. Danfoss o eq.

Tutti gli scambiatori dovranno essere provvisti di coibentazione e rivestimento della stessa in PVC.

#### Riscaldamento 73 kW

Modello scambiatore S7A-ST16-18-TKTL13-LIQUID

Portata	(kg/s)	3,53	1,04
Temperatura Ingresso	(°C)	45,00	15,00
Temperatura uscita	(°C)	40,00	32,00
Perdita di carico	(kPa)	25,09	2,03
Potenzialità	(kW)	73	

Fluido		Water	Water
Densità	(kg/m <sup>3</sup> )	991,11	996,92
Calore specifico	(kJ/kg*K)	4,18	4,19
Conducibilità termica	(W/m*K)	0,63	0,60
Viscosità media	(mPa*s)	0,63	0,92
Viscosità di parete	(mPa*s)	0,92	0,63
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> *K/kW)		
Margine	%	0,00	
Connessione d'ingresso		F1	F3
Connessione d'uscita		F4	F2

Esecuzione telaio/piastre

Config. piastre (passaggi*canale)		1 x 9 + 0 x 0
Config. piastre (passaggi*canale)		1 x 8 + 0 x 0
Numero di piastre		18
Superficie di scambio effettivi (m <sup>2</sup> )		1,18
Materiale piastra		0.4 mm TITAN
Materiale guarnizioni / Temp		NITRIL HANG ON (H) / 110
Temperatura di progetto (°C)		55,00
Max pressione di lavoro (MPa)		1,00 1,30
		1,00
		None
Volume liquido (dm <sup>3</sup> )		3
Lunghezza telaio/ max n° pias (mm)		437 40
Peso netto (kg)		80
Modello telaio		ST
Comissioni lato CALDO :	2 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316	
Comissioni lato FREDDO:	2 INCH Threaded pipe BSP, TITAN	

## Riscaldamento 61 kW

Modello scambiatore S7A-ST16-16-TKTL12-LIQUID

Portata	(kg/s)	2,95	0,86
Temperatura Ingresso	(°C)	45,00	15,00
Temperatura uscita	(°C)	40,00	32,00
Perdita di carico	(kPa)	22,13	1,79
Potenzialità	(kW)	61	

Fluido		Water	Water
Densità	(kg/m <sup>3</sup> )	991,11	996,92
Calore specifico	(kJ/kg*K)	4,18	4,19
Conducibilità termica	(W/m*K)	0,63	0,60
Viscosità media	(mPa*s)	0,63	0,92
Viscosità di parete	(mPa*s)	0,92	0,63
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> *K/kW)		
Margine	%	0,00	
Connessione d'ingresso		F1	F3
Connessione d'uscita		F4	F2

---

Esecuzione telaio/piastre

Config. piastre (passaggi*canale)		1	x	8	+	0	x	0
Config. piastre (passaggi*canale)		1	x	7	+	0	x	0
Numero di piastre		16						
Superficie di scambio effettivi(m <sup>2</sup> )		1,03						
Materiale piastra		0.4 mm		TITAN				
Materiale guarnizioni / Temp		NITRIL		HANG ON (H)		/		110
Temperatura di progetto	(°C)	55,00						
Max pressione di lavoro	(MPa)	1,00		1,30				
	(MPa)	1,00						
		None						
Volume liquido	(dm <sup>3</sup> )	3						
Lunghezza telaio/ max n° pias	(mm)	437		40				
Peso netto	(kg)	80						
Modello telaio		ST						
Commissioni lato CALDO :		2 INCH Threaded pipe		BSP, AISI 316				
Commissioni lato FREDDO:		2 INCH Threaded pipe		BSP, TITAN				

## Riscaldamento 34 kW

Modello scambiatore S7A-ST16-10-TKTL29-LIQUID

Portata	(kg/s)	1,67	0,49
Temperatura Ingresso	(°C)	45,00	15,00
Temperatura uscita	(°C)	40,00	32,00
Perdita di carico	(kPa)	23,62	1,91
Potenzialità	(kW)	34	

Fluido		Water	Water
Densità	(kg/m <sup>3</sup> )	991,11	996,92
Calore specifico	(kJ/kg*K)	4,18	4,19
Conducibilità termica	(W/m*K)	0,63	0,60
Viscosità media	(mPa*s)	0,63	0,92
Viscosità di parete	(mPa*s)	0,92	0,63
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> *K/kW)		
Margine	%	0,00	
Connessione d'ingresso		F1	F3
Connessione d'uscita		F4	F2

---

Esecuzione telaio/piastre

Config. piastre (passaggi*canale)		1	x	5	+	0	x	0
Config. piastre (passaggi*canale)		1	x	4	+	0	x	0
Numero di piastre		10						
Superficie di scambio effettivi(m <sup>2</sup> )		0,59						
Materiale piastra		0.4 mm		TITAN				
Materiale guarnizioni / Temp		NITRIL		HANG ON (H)		/		110
Temperatura di progetto	(°C)	55,00						
Max pressione di lavoro	(MPa)	1,00		1,30				
	(MPa)	1,00						
		None						
Volume liquido	(dm <sup>3</sup> )	2						
Lunghezza telaio/ max n° pias	(mm)	437		40				
Peso netto	(kg)	78						
Modello telaio		ST						
Commissioni lato CALDO :		2 INCH Threaded pipe		BSP, AISI 316				
Commissioni lato FREDDO:		2 INCH Threaded pipe		BSP, TITAN				

## Riscaldamento 21 kW

Modello Scambiatore	S4A-IT10-18-TL-LIQUID	Lato Caldo	Lato Freddo
Portata	(kg/s)	1,01	0,30
Temperatura ingresso	(°C)	45,00	15,00
Temperatura uscita	(°C)	40,00	32,00
Perdita di carico	(kPa)	20,53	3,49
Potenzialità	(kW)	21	

Fluido		Water	Water
Densità	(kg/m <sup>3</sup> )	991,11	996,92
Calore Specifico	(kJ/kg*K)	4,18	4,19
Conducibilità termica	(W/m*K)	0,63	0,60
Viscosità Media	(mPa*s)	0,63	0,92
Viscosità di parete	(mPa*s)	0,92	0,63
Fattore di Sporcammento	(m <sup>2</sup> *K/kW)	0,17	0,17
Margine	%	144,63	
Connessione Ingresso		F1	F3
Connessione uscita		F4	F2

---

### Esecuzione telaio / piastre:

Config Piastre (passaggi*canale)		1	x	9	+	0	x	0
Config Piastre (passaggi*canale)		1	x	8	+	0	x	0
Numero di Piastre		18						
Superficie di scambio effettivi(m <sup>2</sup> )		0,67						
Materiale piastre		0.5 mm AISI 316						
Materiale guarnizioni / Temp		EPDM HT HANG ON (H) / 140						
Temperatura di progetto (°C)		55,00						
Pressione di progetto/collaud(MPa)		1,00		1,30				
Max Pressione Differenziale (MPa)		1,00						
Approvazione		None						
Volume Liquido (dm <sup>3</sup> )		3						
Lunghezza telaio (mm)		200		Max n° piastre 36				
Peso (kg)		25						
Modello Telaio		IT						
Connessioni lato CALDO :	1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316							
Connessioni lato FREDDO:	1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316							

## Riscaldamento 62 kW

Modello Scambiatore	S7A-ST16-16-TKTL22-LIQUID	Lato Caldo	Lato Freddo
Portata	(kg/s)	2,97	0,87
Temperatura ingresso	(°C)	45,00	15,00
Temperatura uscita	(°C)	40,00	32,00
Perdita di carico	(kPa)	25,03	2,02
Potenzialità	(kW)	62	

Fluido		Water	Water
Densità	(kg/m <sup>3</sup> )	991,11	996,92
Calore Specifico	(kJ/kg*K)	4,18	4,19
Conducibilità termica	(W/m*K)	0,63	0,60
Viscosità Media	(mPa*s)	0,63	0,92
Viscosità di parete	(mPa*s)	0,92	0,63
Fattore di Sporciamento	(m <sup>2</sup> *K/kW)		
Margine	%	0,00	
Connessione Ingresso		F1	F3
Connessione uscita		F4	F2

---

### Esecuzione telaio / piastre:

Config Piastre (passaggi*canale)		1	x	8	+	0	x	0
Config Piastre (passaggi*canale)		1	x	7	+	0	x	0
Numero di Piastre		16						
Superficie di scambio effettivi(m <sup>2</sup> )		1,03						
Materiale piastre		0.5 mm		TITAN				
Materiale guarnizioni / Temp		EPDM HT		HANG ON (H) / 140				
Temperatura di progetto (°C)		55,00						
Pressione di progetto/collaud(MPa)		1,00		1,30				
Max Pressione Differenziale (MPa)		1,00						
Approvazione		None						
Volume Liquido (dm <sup>3</sup> )		3						
Lunghezza telaio (mm)		437		Max n° piastre	39			
Peso (kg)		80						
Modello Telaio		ST						
Connessioni lato CALDO :	2 INCH Threaded pipe	BSP, TITAN						
Connessioni lato FREDDO:	2 INCH Threaded pipe	BSP, AISI 316						

## Raffrescamento 63 kW

Modello scambiatore S7A-ST16-27-TKTL63-LIQUID

Portata	(kg/s)	1,67	3,51
Temperatura Ingresso	(°C)	15,00	-5,00
Temperatura uscita	(°C)	6,00	0,00
Perdita di carico	(kPa)	5,40	23,02
Potenzialità	(kW)	63	

Fluido		Water	30	EtGlycol
Densità	(kg/m <sup>3</sup> )	999,40	1.067,80	
Calore specifico	(kJ/kg*K)	4,20	3,60	
Conducibilità termica	(W/m*K)	0,58	0,47	
Viscosità media	(mPa*s)	1,30	5,35	
Viscosità di parete	(mPa*s)	1,76	2,91	
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> *K/kW)			
Margine	%		0,00	
Connessione d'ingresso		F1		F3
Connessione d'uscita		F4		F2

---

### Esecuzione telaio/piastre

Config. piastre (passaggi*canale)		1	x	13	+	0	x	0
Config. piastre (passaggi*canale)		1	x	13	+	0	x	0
Numero di piastre		27						
Superficie di scambio effettiva (m <sup>2</sup> )		1,84						
Materiale piastra		0.4 mm		TITAN				
Materiale guarnizioni / Temp		NITRIL		HANG ON (H)		/		110
Temperatura di progetto	(°C)	25,00						
Max pressione di lavoro	(MPa)	1,00		1,30				
	(MPa)	1,00						
		None						
Volume liquido	(dm <sup>3</sup> )	5						
Lunghezza telaio/ max n° pias (mm)		437		40				
Peso netto	(kg)	82						
Modello telaio		ST						
Commissioni lato CALDO :		2 INCH Threaded pipe		BSP, TITAN				
Commissioni lato FREDDO:		2 INCH Threaded pipe		BSP, AISI 316				

## Raffrescamento 52 kW

Modello scambiatore	S7A-ST16-23-TKTL65-LIQUID		
Portata	(kg/s)	1,39	2,92
Temperatura Ingresso	(°C)	15,00	-5,00
Temperatura uscita	(°C)	6,00	0,00
Perdita di carico	(kPa)	5,31	22,68
Potenzialità	(kW)	52	
Fluido		Water	30 EtGlycol
Densità	(kg/m <sup>3</sup> )	999,40	1.067,80
Calore specifico	(kJ/kg*K)	4,20	3,60
Conducibilità termica	(W/m*K)	0,58	0,47
Viscosità media	(mPa*s)	1,30	5,35
Viscosità di parete	(mPa*s)	1,76	2,91
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> *K/kW)		
Margine	%	0,00	
Connessione d'ingresso		F1	F3
Connessione d'uscita		F4	F2

---

### Esecuzione telaio/piastre

Config. piastre (passaggi*canale)		1	x	11	+	0	x	0
Config. piastre (passaggi*canale)		1	x	11	+	0	x	0
Numero di piastre		23						
Superficie di scambio effettiva(m <sup>2</sup> )		1,54						
Materiale piastra		0.4 mm TITAN						
Materiale guarnizioni / Temp		NITRIL HANG ON (H) / 110						
Temperatura di progetto	(°C)	25,00						
Max pressione di lavoro	(MPa)	1,00				1,30		
	(MPa)	1,00						
		None						
Volume liquido	(dm <sup>3</sup> )	4						
Lunghezza telaio/ max n° pias	(mm)	437				40		
Peso netto	(kg)	81						
Modello telaio		ST						
Comessioni lato CALDO :	2 INCH Threaded pipe BSP, TITAN							
Comessioni lato FREDDO:	2 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316							

## Raffrescamento 21 kW

Modello scambiatore	S4A-IT10-22-TL-LIQUID		
Portata	(kg/s)	0,56	1,17
Temperatura Ingresso	(°C)	15,00	-5,00
Temperatura uscita	(°C)	6,00	0,00
Perdita di carico	(kPa)	7,55	20,60
Potenzialità	(kW)	21	
Fluido		Water	30 EtGlycol
Densità	(kg/m <sup>3</sup> )	999,40	1.067,80
Calore specifico	(kJ/kg*K)	4,20	3,60
Conducibilità termica	(W/m*K)	0,58	0,47
Viscosità media	(mPa*s)	1,30	5,35
Viscosità di parete	(mPa*s)	1,76	2,91
Fattore di sporcamento	(m <sup>2</sup> *K/kW)	0,10	0,10
Margine	%	65,95	
Connessione d'ingresso		F1	F3
Connessione d'uscita		F4	F2

---

### Esecuzione telaio/piastre

Config. piastre (passaggi*canale)		1	x	10	+	0	x	0
Config. piastre (passaggi*canale)		1	x	11	+	0	x	0
Numero di piastre		22						
Superficie di scambio effettivi(m <sup>2</sup> )		0,84						
Materiale piastra		0.5 mm TITAN						
Materiale guarnizioni / Temp		NITRIL HANG ON (H) / 110						
Temperatura di progetto	(°C)	25,00						
Max pressione di lavoro	(MPa)	1,00		1,30				
	(MPa)	1,00						
		None						
Volume liquido	(dm <sup>3</sup> )	4						
Lunghezza telaio/ max n° pias(mm)		200		42				
Peso netto	(kg)	24						
Modello telaio		IT						
Commissioni lato CALDO :	1.25 INCH Threaded pipe BSP, TITAN							
Commissioni lato FREDDO:	1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316							

## Raffrescamento 12 kW

Modello Scambiatore	S4A-IT10-14-TL-LIQUID	Lato Caldo	Lato Freddo
Portata	(kg/s)	0,32	0,67
Temperatura ingresso	(°C)	15,00	-5,00
Temperatura uscita	(°C)	6,00	0,00
Perdita di carico	(kPa)	6,80	16,84
Potenzialità	(kW)	12	
Fluido		Water	30 EtGlycol
Densità	(kg/m <sup>3</sup> )	999,40	1.067,80
Calore Specifico	(kJ/kg*K)	4,20	3,60
Conducibilità termica	(W/m*K)	0,58	0,47
Viscosità Media	(mPa*s)	1,30	5,35
Viscosità di parete	(mPa*s)	1,76	2,91
Fattore di Sporciamento	(m <sup>2</sup> *K/kW)	0,10	0,10
Margine	%	62,36	
Connessione Ingresso		F1	F3
Connessione uscita		F4	F2

---

### Esecuzione telaio / piastre:

Config Piastre (passaggi*canale)		1	x	6	+	0	x	0
Config Piastre (passaggi*canale)		1	x	7	+	0	x	0
Numero di Piastre		14						
Superficie di scambio effettiva (m <sup>2</sup> )		0,50						
Materiale piastre		0.5 mm AISI 316						
Materiale guarnizioni / Temp		EPDM HT HANG ON (H) / 140						
Temperatura di progetto (°C)		55,00						
Pressione di progetto/collaud (MPa)		1,00		1,30				
Max Pressione Differenziale (MPa)		1,00						
Approvazione		None						
Volume Liquido (dm <sup>3</sup> )		2						
Lunghezza telaio (mm)		200		Max n° piastre 36				
Peso (kg)		24						
Modello Telaio		IT						
Connessioni lato CALDO :	1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316							
Connessioni lato FREDDO:	1.25 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316							

## Raffrescamento 63 kW

Modello Scambiatore	S7A-ST16-27-TKTL63-LIQUID	Lato Caldo	Lato Freddo
Portata	(kg/s)	1,67	3,50
Temperatura ingresso	(°C)	15,00	-5,00
Temperatura uscita	(°C)	6,00	0,00
Perdita di carico	(kPa)	5,36	22,89
Potenzialità	(kW)	63	

Fluido		Water	30 EtGlycol
Densità	(kg/m <sup>3</sup> )	999,40	1.067,80
Calore Specifico	(kJ/kg*K)	4,20	3,60
Conducibilità termica	(W/m*K)	0,58	0,47
Viscosità Media	(mPa*s)	1,30	5,35
Viscosità di parete	(mPa*s)	1,76	2,91
Fattore di Sporcameto	(m <sup>2</sup> *K/kW)		
Margine	%	0,00	
Connessione Ingresso		F1	F3
Connessione uscita		F4	F2

---

### Esecuzione telaio / piastre:

Config Piastre (passaggi*canale)		1	x	13	+	0	x	0
Config Piastre (passaggi*canale)		1	x	13	+	0	x	0
Numero di Piastre		27						
Superficie di scambio effetti(m <sup>2</sup> )		1,84						
Materiale piastre		0.4 mm TITAN						
Materiale guarnizioni / Temp		EPDM HT HANG ON (H) / 140						
Temperatura di progetto (°C)		55,00						
Pressione di progetto/collaud(MPa)		1,00		1,30				
Max Pressione Differenziale (MPa)		1,00						
Approvazione		None						
Volume Liquido (dm <sup>3</sup> )		5						
Lunghezza telaio (mm)		437		Max n° piastre 40				
Peso (kg)		82						
Modello Telaio		ST						
Connessioni lato CALDO :	2 INCH Threaded pipe BSP, TITAN							
Connessioni lato FREDDO:	2 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316							

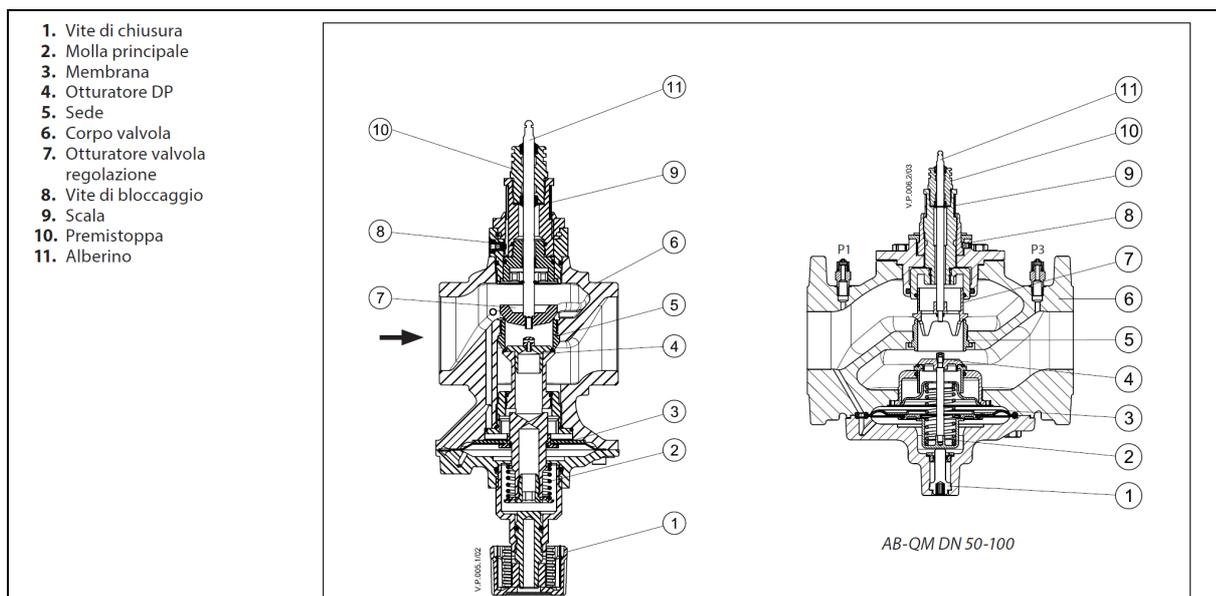
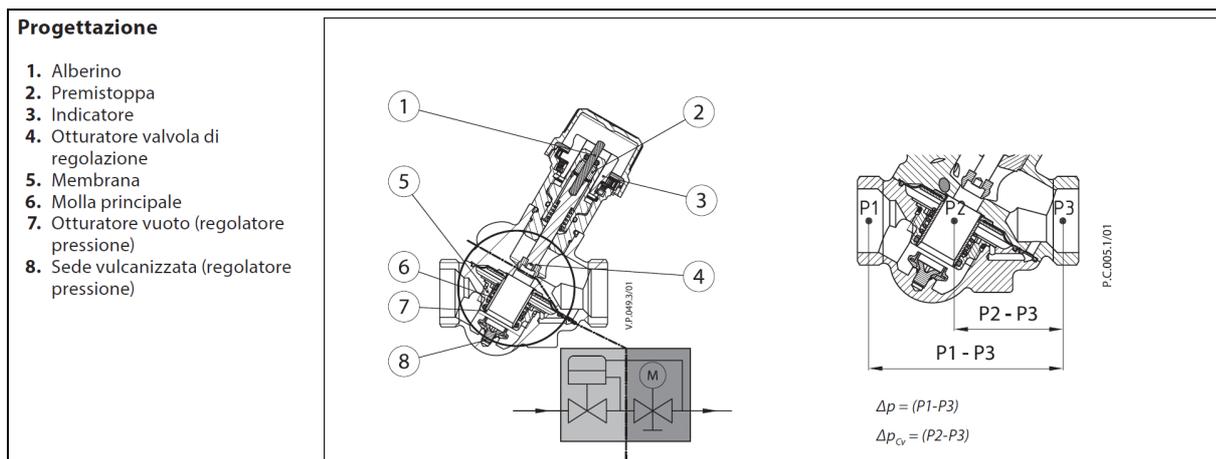
### 3.35 VALVOLE DI REGOLAZIONE PRIMARIO SCAMBIATORI

Tutte le valvole a servizio del primario scambiatori saranno del tipo Pressure Independent aventi le seguenti caratteristiche.

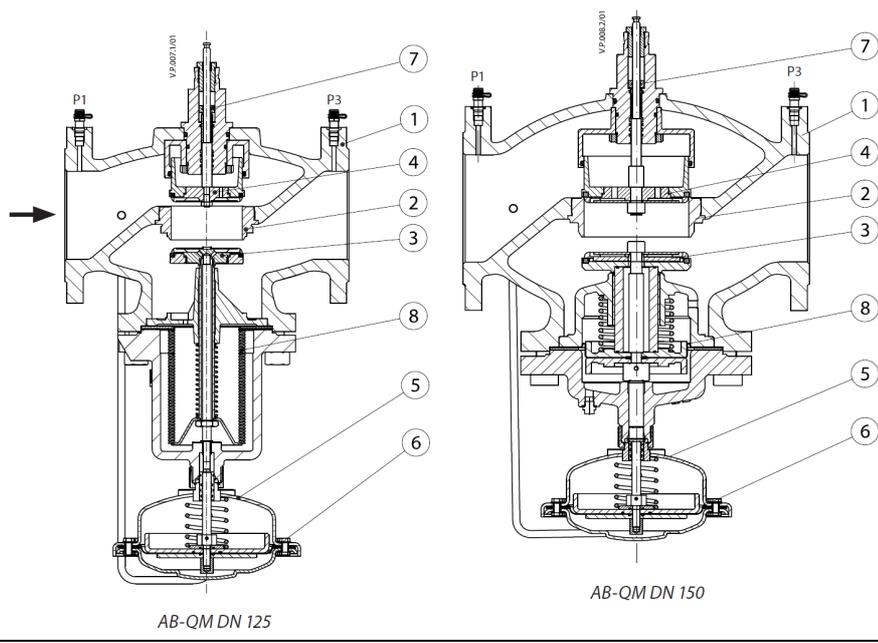
Il regolatore di pressione differenziale mantiene una pressione differenziale costante sulla valvola di regolazione. La differenza di pressione  $\Delta p_{Cv}$  ( $P_2 - P_3$ ) sulla membrana è contrastata dalla forza della molla. Quando la pressione differenziale nella valvola di regolazione cambia (a causa di un cambiamento nella pressione disponibile o per il movimento della valvola di regolazione stessa), l'otturatore vuoto (strozzatore) viene spostato su una nuova posizione, creando un nuovo equilibrio che mantiene la pressione differenziale a un livello costante.

La valvola di regolazione ha una caratteristica lineare. È dotata di una funzione di limitazione della corsa che consente la regolazione del valore Kv. La percentuale contrassegnata sulla scala equivale al 100% della portata percentuale contrassegnata sull'indicatore. La modifica della limitazione corsa si effettua sollevando il meccanismo di bloccaggio e ruotando la parte superiore della valvola nella posizione desiderata, mostrata sulla scala sotto forma di percentuale. Il meccanismo di bloccaggio previene modifiche indesiderate dell'impostazione.

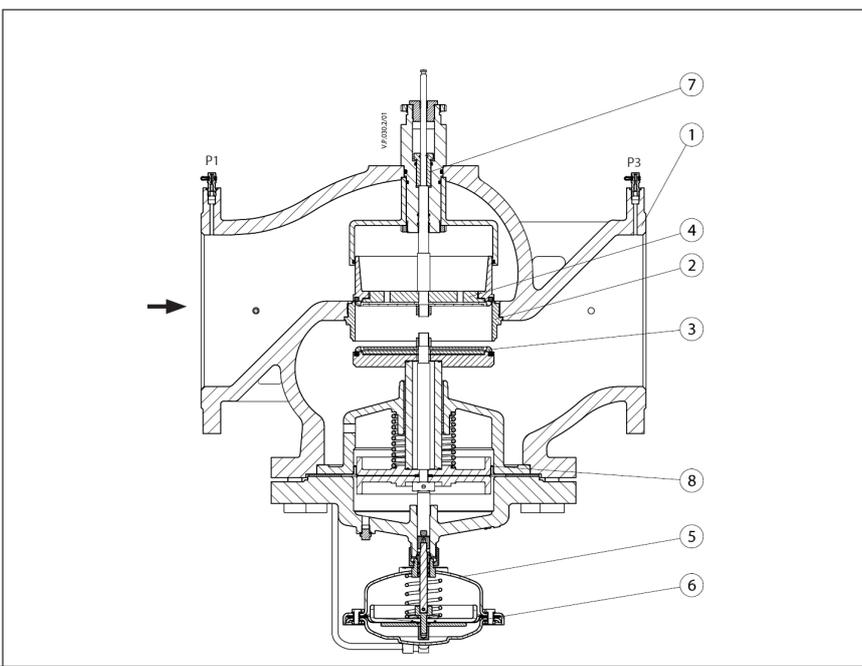
Le immagini di seguito riportate evidenziano le caratteristiche costruttive delle valvole in funzione delle tagli:



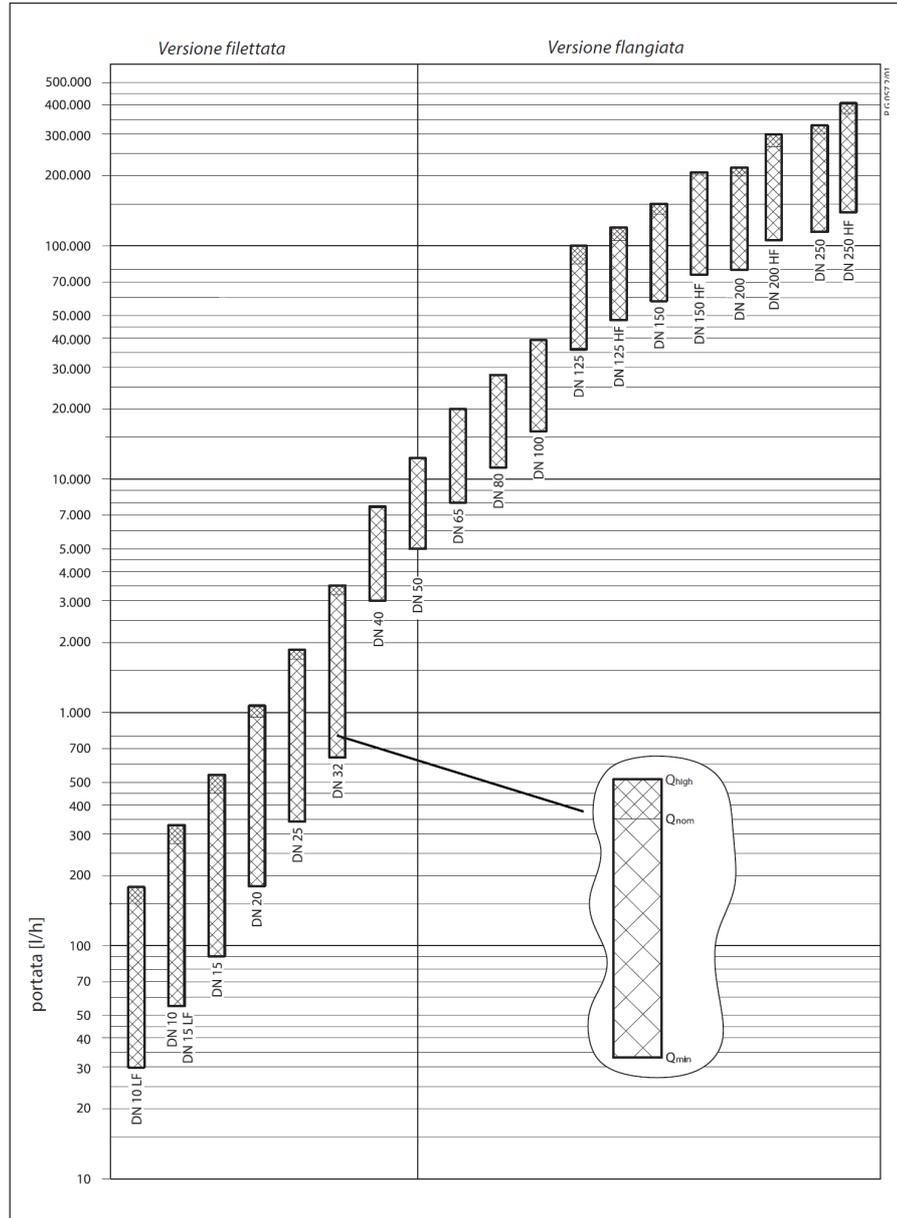
1. Corpo valvola
2. Sede valvola
3. Otturatore DPC
4. Otturatore CV
5. Regolatore
6. Membrana avvolgibile
7. Vite di regolazione
8. Soffietto per lo scarico della pressione sull'otturatore DPC



1. Corpo valvola
2. Sede valvola
3. Otturatore DPC
4. Otturatore CV
5. Regolatore
6. Membrana avvolgibile
7. Vite di regolazione
8. Soffietto per lo scarico della pressione sull'otturatore DPC



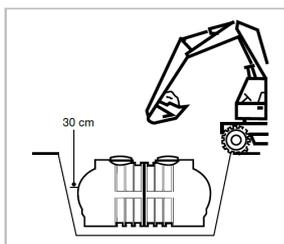
**Dimensionamento**



### 3.36 CISTERNA ACCUMULO ACQUE DI SCARICO STABULARI

Serbatoio da interro in polietilene capacità utile 31420lt a forma cilindrica orizzontale modulare saldata ad elettrofusione a passaggio totale, i moduli sono costruiti nella tecnica dello stampaggio rotazionale a spessore costante delle pareti e struttura irrigidita da nervature verticali e orizzontali che garantiscono tenuta meccanica. In corrispondenza dei piedi d'appoggio del serbatoio sono presenti fori passanti per l'ancoraggio al terreno/platea in CA. Sulla generatrice superiore della vasca saranno posizionate n° 2 ispezioni  $\varnothing 600\text{mm}$  complete di tappo a baionetta e coperchio a ribalta. Il serbatoio è idoneo al contenimento di acqua potabile, liquidi alimentari ed altri reagenti secondo le tabelle di compatibilità del polietilene. Il serbatoio avrà le seguenti misure Lu 980cm La 210cm e H 234 cm.

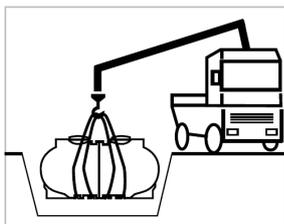
La posa e la movimentazione del serbatoio dovrà essere realizzata secondo le indicazioni del libretto di posa del fornitore.



#### SCAVO

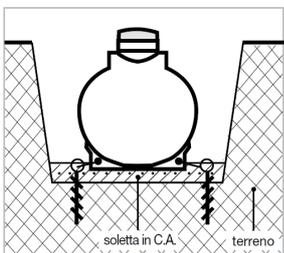
##### Dimensioni dello scavo.

Preparare una buca di idonee dimensioni a fondo piatto con pareti autoportanti, in modo che intorno al serbatoio rimanga uno spazio di almeno 30 cm circa sufficiente affinché il materiale di rifianco sia facilmente veicolabile anche al di sotto del serbatoio.



#### POSIZIONAMENTO VASCA

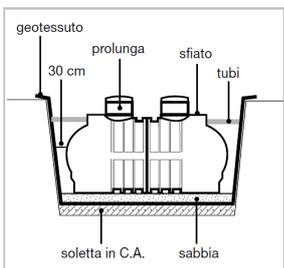
Prima della posa della vasca nello scavo è necessario accertarsi che guarnizioni, tubi e tutte le parti diverse dal polietilene presenti nel serbatoio, siano idonee al liquido da contenere.



#### ANCORAGGIO

Durante la fase di realizzazione del sottofondo, prevedere e posizionare (se necessario) i punti di ancoraggio interrati nelle vicinanze del serbatoio, secondo gli ingombri indicati nelle schede tecniche in dotazione e tenendo conto della tipologia di manufatto che si ha in dotazione.

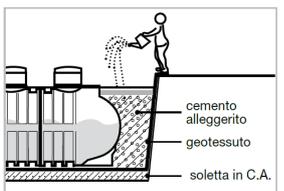
**Per modelli N (tranne N 2000 N 3000) - MM - M - MN:** per ancorare il serbatoio è sufficiente far passare un tubo in acciaio ( $\varnothing 50-60$ ) negli appositi fori nei piedi d'appoggio, e collegarlo agli ancoraggi già predisposti nel cemento.



#### COLLEGAMENTI IDRAULICI

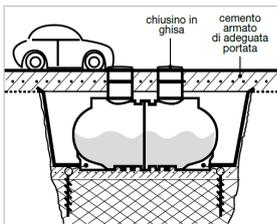
Connettere e collaudare gli allacciamenti ai tronchetti di ingresso ed uscita in dotazione al serbatoio.

Posizionare, se necessario, le prolunghie in dotazione come accessori consigliati nei punti di ispezione rendendole solidali con il manufatto.



#### VASCHE ANCHE VUOTE IN ESERCIZIO / SOLLEVAMENTI

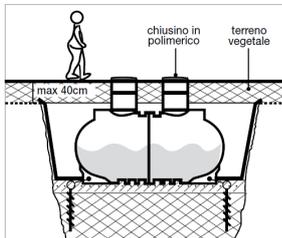
Procedere per strati successivi di 15/20 cm riempiendo prima il serbatoio d'acqua e poi rifiancare come indicato nel disegno con cemento alleggerito o misto cementato. E' necessario che il cemento utilizzato per il riempimento sia allo stato liquido al fine di ricoprire tutta la superficie esterna della vasca fino al raggiungimento della sua generatrice superiore. Tale rifianco dovrà costituire sufficiente appoggio e contropinta su tutta la superficie esterna del serbatoio.



## CARRABILITÀ DELLA ZONA DI INTERRO

La carrabilità è garantita solo nel caso di realizzazione di apposita soletta di copertura delle vasche che scarichi tutta la pressione nel terreno perimetralmente posto al di fuori dell'area di competenza dello scavo di posa delle vasche.

Inoltre la posa dei telai e dei coperchi in ghisa per l'ispezione delle vasche deve essere solidale con la soletta di copertura.

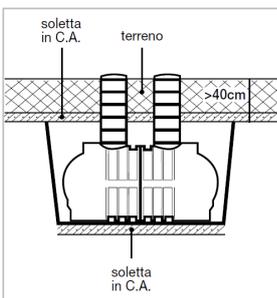


## PEDONABILITÀ DELLA ZONA DI INTERRO

La pedonabilità della zona circostante l'interramento dei manufatti, è garantita per una profondità massima di interro (effettuata secondo le modalità descritte nella presente scheda) di 40 cm dalla generatrice superiore della vasca al piano campagna finito.

Qualora sia necessario installare dei pozzetti di ispezione (cemento o ghisa), questi non devono gravare il loro peso sulla vasca.

In alternativa, per le ispezioni, sono disponibili come accessorio chiusini pedonabili in materiale polimerico adattabili alle eventuali prolunghe installate sulle aperture superiori delle vasche (MOD. CHI Y ...)



## POSA CON QUOTA SUPERIORE A 40 CM DAL PIANO CAMPAGNA

Procedere per strati successivi di 15/20 cm riempiendo prima il serbatoio d'acqua e successivamente rinfiancare come indicato nel disegno con cemento alleggerito o misto cementato.

Agevolare la compattazione del materiale di rinfianco utilizzando getto d'acqua fino al raggiungimento della copertura della vasca.

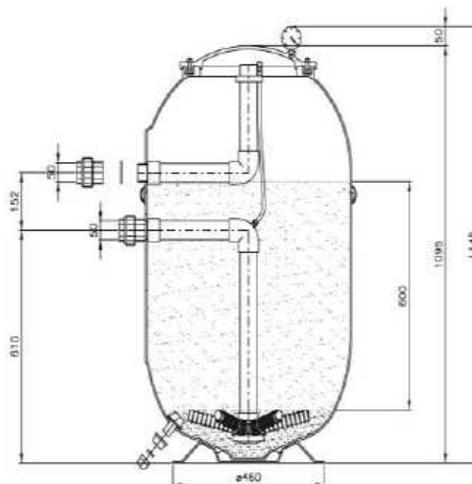
Realizzare una soletta di ripartizione in c.a. dimensionata e calcolata da un tecnico abilitato che consideri i carichi del terreno sovrastante e che gravi i suoi carichi sul perimetro esterno allo scavo ovvero su adeguati punti di ancoraggio (plinti o muretti perimetrali). Completare il riempimento dello scavo con terreno vegetale/soletta di cemento armato, fino al raggiungimento della quota di calpestio secondo le esigenze di pedonabilità carrabilità.

### 3.37 COMPONENTI PER TRATTAMENTO ACQUE STABULARI

#### **Filtro VTR Myrtha Pool's o equivalente, ø660 H 1095 mm candelotti**

Filtro in vetroresina utilizzabile sia per acqua dolce che per acqua di mare. Il sistema di distribuzione e drenaggio dell'acqua è progettato in modo da garantire l'utilizzo dell'intera massa filtrante. I filtri sono progettati con un numero di candele drenanti che viene determinato in modo da ottenere un rapporto tra la superficie totale delle candele drenanti/ superficie del collettore di uscita superiore a 2 in modo da ottenere un perfetto funzionamento idraulico. Il coperchio superiore è fissato con bulloni in acciaio inox al corpo del filtro. Il manometro è avvitato sul coperchio del filtro; è prevista anche la possibilità di fissaggio sulla valvola multivie. L'altezza del letto filtrante è pari a 600 mm. Il materiale filtrante previsto è sabbia quarzifera (non fornita insieme al filtro).

Cod. 1110365



#### Specifiche tecniche

- portata di filtrazione a 40 m/h = 12 mc/h;
- portata di filtrazione a 35 m/h = 10 mc/h;
- diametro interno = 620 mm;
- diametro esterno = 660 mm;
- altezza = 1095 mm;
- sabbia gran. 0,4-0,8 = 200 kg;
- sabbia gran. 1,0 – 2,0 = 25 kg;
- peso filtro a vuoto = 20 kg;
- peso filtro in esercizio = 490 kg;
- sfiato automatico

#### Parametri operativi

- pressione di collaudo = 350 kPa (3.5 bar)
- pressione massima in esercizio = 200 kPa (2 bar);
- Perdita di carico a filtro pulito < 50 kPa;
- massima temperature in esercizio = 35 °C

#### **Impianto UV - Marca U.V. TECHNIK mod. SH-43 o equivalente**

Apparecchiatura idonea alla disinfezione delle acque, in grado di eliminare gli inquinanti microbiologici (batteri, virus, muffe, spore, etc.) presenti nell'acqua. L'impianto è caratterizzato da limitati ingombri. Si consiglia inoltre una prefiltrazione a monte dell'impianto.

#### Caratteristiche dimensionali impianto

- A = 225 mm
- B = 1100 mm
- C = 665 mm
- Peso = 35 kg

#### Caratteristiche dimensionali quadro elettrico

- L = 400 mm
- H = 600 mm
- Z = 220
- Peso = 15 kg

### Specifiche tecniche

- portata istantanea = 9000 lt/h;
- pressione d'esercizio = 8 bar;
- lampade = 4x38;
- vita media lampada = 9000 ore;
- irraggiamento >30.000;
- diametro connessioni ingress/uscita = DN40;
- potenza assorbita dal Q.E. = 250 W;
- alimentazione Q.E. = 220 V;
- grado di protezione Q.E. = IP55

### Pompe di circolazione

#### **1) Pompa di circolazione con campana pee acque particolari, mod. BADU TOP 25 – AK o equivalente**

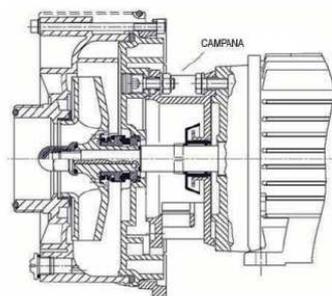
Pompa di circolazione per acqua termale, soluzione salina termale, acqua di mare artificiale, salamoia. Tale Sistema è costituito da una campana, la quale separa il corpo pompa dalla flangia motore parte A. Un disco a labirinto e un anello rompi goccia salvano il motore da incrostazioni. La misura di lunghezza delle pompe è + 65 mm rispetto alle versioni standard.

L'eventuale fluido a cristalli di sale non viene a contatto con il motore e cuscinetti. Inoltre tale pompa presenta un'elevata durata rispetto alla versione standard.

2)



BADU 21-50/.. - AK



BADU 21-50/.. - AK

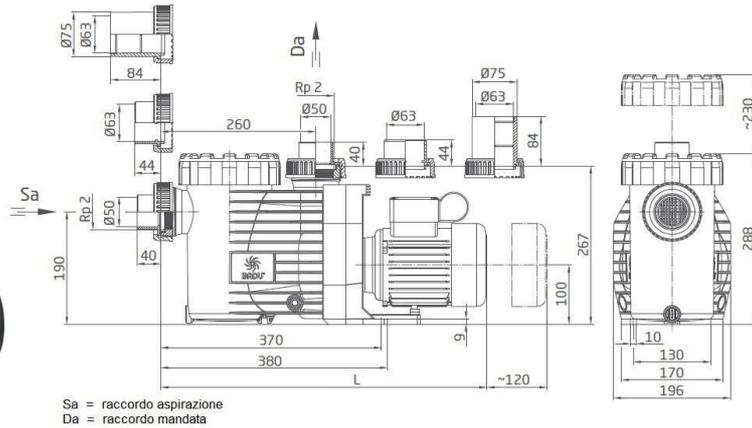
Pompa di

#### **circolazione autoadescante, mod. BADU GAMMA 32 – AK o equivalente**

Pompa di circolazione per gruppi di filtraggio con portata acqua indicativa da 7 a 28 m<sup>3</sup>/h. Installazione a massimo 3 metri sopra o sotto il livello dell'acqua.

Pompa compatta con prefiltro e con tenuta meccanica chiusa montata su un mozzo girante plastificato. Il motore - albero motore non viene a contatto con l'acqua della piscina.

E' caratterizzata da separazione elettrica e può funzionare con concentrazione salina dell'acqua dello 0,5% (=5 g/l).



### Dati generali

- capacità del filtro = ca. 3 lt;
- classe di protezione = IP 55;
- classe di isolamento = F;
- numero giri/minute ca 2840;
- temperatura acqua massima 60 °C;
- pressione interna massima = 2,5 bar

### Materiali

- prefiltro: PP GF 30;
- flangia: PP TV 40;
- corpo intermedio: PP TV 40;
- alloggiamento spirale: PA 66 GF 30;
- girante: PP GF 30;
- cestello: PP;
- coperchio: PC, trasparente/PA 66 GF 30;
- tenuta meccanica: carbone/ceramica/NBR;
- viti: acciaio inox

### Specifiche tecniche (a 50 Hz)

- aspirazione/mandata (mm) = 75/2;
- tubo PVC aspiraz./mandata (mm) = d 75/d.75;
- assorbimento P1 = 2,00 kW;
- voltaggio = 230 V;
- resa P2 = 1,50 kW;
- corrente nominale = 8,90 A;
- dimensioni L = 585 mm

### Valvole

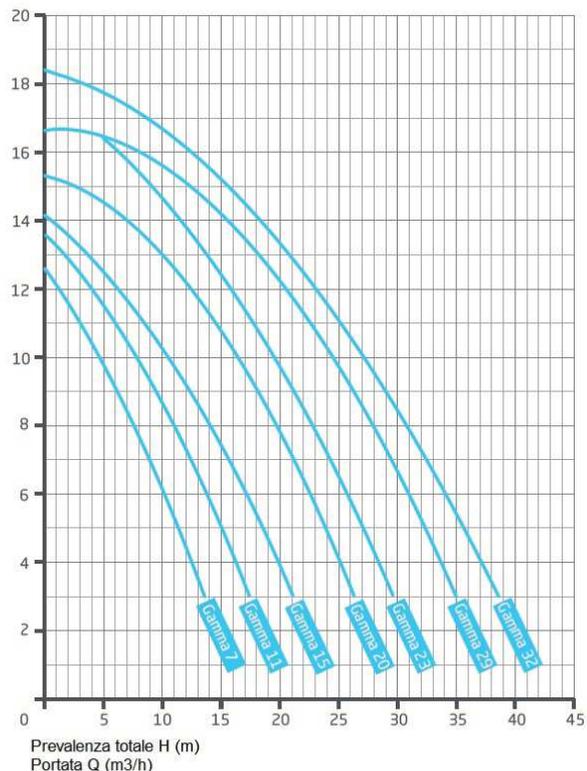
#### 1) Valvole di intercettazione a sfera in pvc

Valvola a sfera a comando manuale tipo 375 PVC-U con attacchi filettati Rp, mod. GF

Piping Sistem o equivalente, caratterizzata da un doppio bocchettone per il bloccaggio sicuro della valvola. La tenuta sfera è realizzata in PTFE con anelli di supporto che creano guarnizioni autoregolanti, entrambi in EPDM o FPM.

### Dimensioni

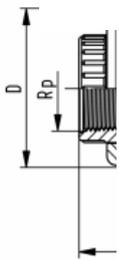
D16DN10 – d110DN100, 3/8" – 4"



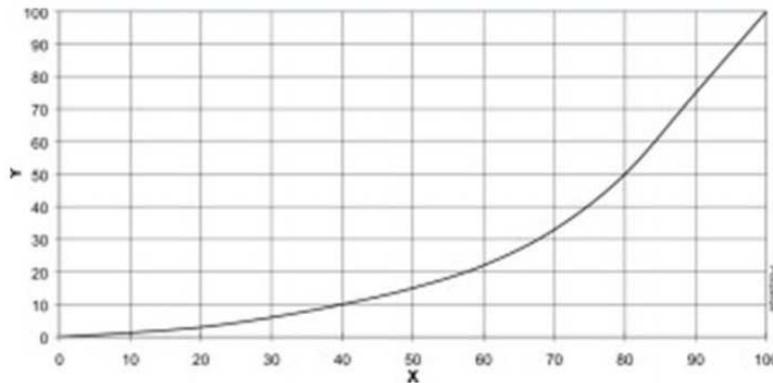
**kv 100-Values**

DN mm	DN inch	d mm	kv 100 l/min (Δp = 1 psi)	Cv 100 US gal./min (Δp = 1 psi)	kv 100 m³/h (Δp = 1 bar)
10	3/8	16	70	4.9	4
15	1/2	20	185	12.9	11
20	3/4	25	350	24.5	21
25	1	32	700	49.0	42
32	1 1/4	40	1000	70.0	60
40	1 1/2	50	1600	112.0	96
50	2	63	3100	217.1	186
65	2 1/2	75	5000	350.0	300
80	3	90	7000	490.0	420
100	4	110	11000	770.0	660

The kv values for each intermediate valve position can be determined using the flow value characteristics and the kv 100 values

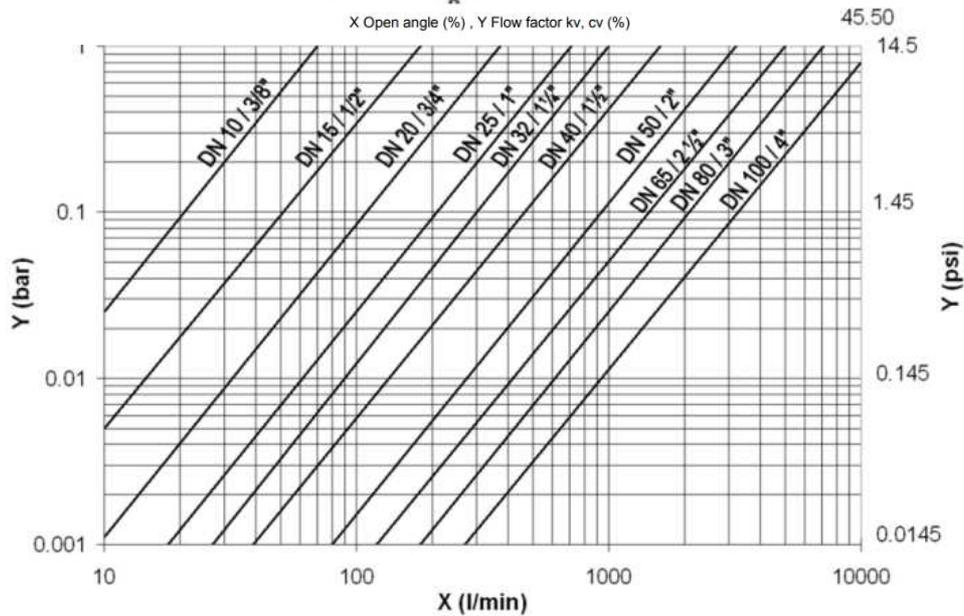


**Flow characteristic**

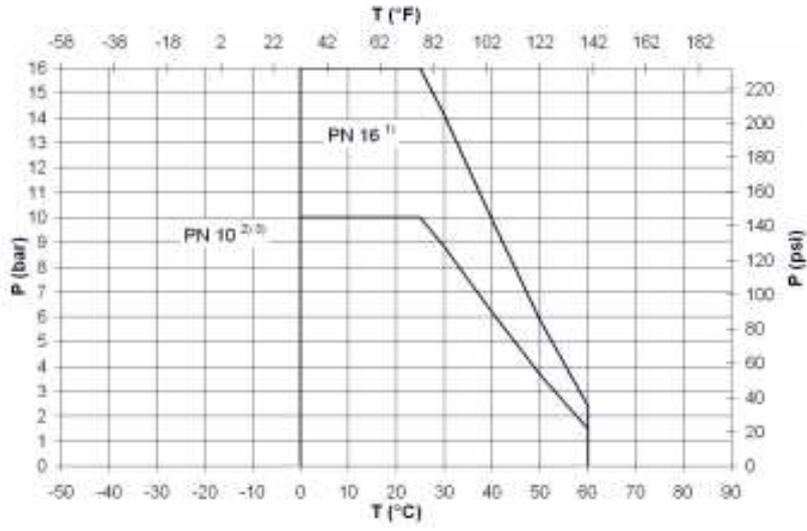


48	45	53
54	51	58
62	59	68
72	70	78
86	84	93
110	103	118
128	120	140
150	141	160

Pi



Max working pressure:

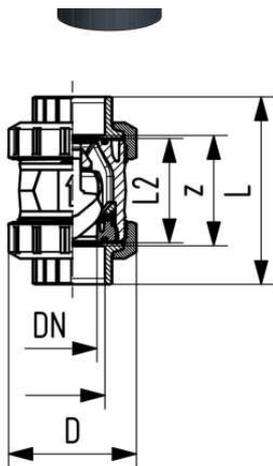


## 2) Valvole di ritegno in pvc

Valvola di ritegno tipo 561 PVC – U con attacchi filettati Rp, mod. GF Piping Sistem o equivalente, esente da vibrazioni anche con elevate velocità di flusso ed utilizzata per installazione verticale. Resistente alla corrosione e a pressioni elevate, caratterizzata da meccanismo di chiusura autonomo a tenuta stagna e avente molla integrata in acciaio inossidabile per installazione orizzontale. La geometria è ottimizzata, garantendo una maggior portata e minimizzando la resistenza e la perdita di pressione, ottenendo così un risparmio di energia. Pressione nominale = 16 bar

### Dimensioni

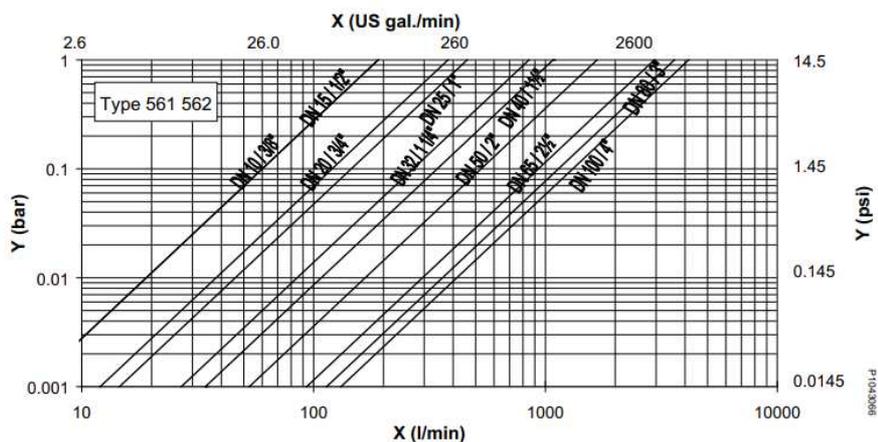
d16DN10 – d110DN100, 3/8” – 4”



Rp (inch)	DN (mm)	PN (bar)	Valore Kv. ( $\Delta p=1$ bar) (l/min)	EPDM Codice	SP	Peso (kg)	FKM Codice	SP	Peso (kg)
3/8	10	10	190	161 561 021	1	0,130	161 561 031	1	0,130
1/2	15	10	180	161 561 022	1	0,130	161 561 032	1	0,130
3/4	20	10	380	161 561 023	1	0,260	161 561 033	1	0,280
1	25	10	460	161 561 024	1	0,300	161 561 034	1	0,300
1 1/4	32	10	850	161 561 025	1	0,510	161 561 035	1	0,520
1 1/2	40	10	1080	161 561 026	1	0,780	161 561 036	1	0,790
2	50	10	1670	161 561 027	1	1,390	161 561 037	1	1,400
2 1/2	65	10	2950	161 561 028	1	3,800	161 561 038	1	3,820
3	80	10	3600	161 561 029	1	5,160	161 561 039	1	5,180
4	100	10	4150	161 561 030	1	8,140	161 561 040	1	8,180

Rp (inch)	D (mm)	L (mm)	L2 (mm)	z (mm)
3/8	50	95	56	69
1/2	50	100	56	67
3/4	58	114	65	78
1	68	127	71	85
1 1/4	84	146	85	100
1 1/2	97	152	89	106
2	124	177	101	121
2 1/2	166	233	136	144
3	200	254	141	151
4	238	301	164	174

Pressure loss diagram

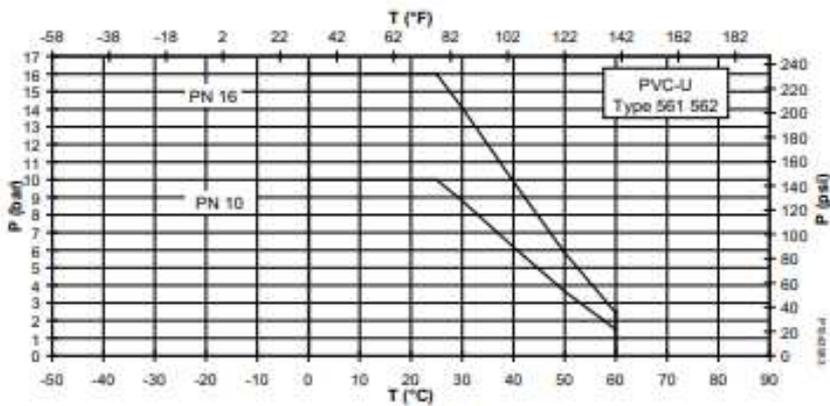


DN mm	Open (vertical installation)				Closed*	
	Differential pressure for take-off of cone bar	Differential pressure for full stroke of cone bar	Min. flow for full stroke of cone l/min	Min. flow rate for full stroke m/sec	tight at bar	Type 562 tight at bar
10	0.003	0.01	8	0.7	0.2	0.1
15	0.003	0.01	9	0.7	0.2	0.1
20	0.003	0.01	13	0.7	0.2	0.1
25	0.005	0.01	18	0.8	0.2	0.1
32	0.005	0.01	35	0.8	0.2	0.1
40	0.010	0.01	70	0.8	0.2	0.1
50	0.020	0.01	100	0.8	0.2	0.1
65	0.025	0.01	120	0.9	0.2	0.1
80	0.030	0.01	170	0.9	0.2	0.1
100	0.030	0.08	250	1.0	0.2	0.1

Minimum pressure for valve opening Type 562	
DN mm	Differential pressure to lift the cone bar
10	0.028
15	0.028
20	0.030
25	0.030
32	0.035
40	0.040
50	0.050
65	0.060
80	0.060
100	0.060

**kv 100-Values**

DN mm	Zoll Inch	d mm	kv 100 l/min ( $\Delta p = 1$ bar)	Cv 100 gal/min ( $\Delta p = 1$ psi)	kv 100 m <sup>3</sup> /h ( $\Delta p = 1$ bar)
10	3/8	16	190	13	11
15	1/2	20	190	13	11
20	3/4	25	380	26	23
25	1	32	460	32	28
32	1 1/4	40	850	59	51
40	1 1/2	50	1080	75	65
50	2	63	1670	115	100
65	2 1/2	75	2950	204	177
80	3	90	3600	248	216
100	4	110	4150	286	249



P Permissible pressure in bar, psi; T Temperature in °C, °F

### 3.38 REGOLAZIONE E BMS

L'impianto di regolazione è stato concepito su due livelli, un primo livello relativo alla gestione ambienti e UTA fornito a corredo della regolazione UTA, di seguito si riporta la relativa distinta materiale della ditta Siemens o eq. Si specifica che tale livello sarà facilmente integrabile con il livello superiore attraverso variabili standard Bacnet, mentre i regolatori in campo saranno identificati attraverso indirizzi IP la cui comunicazione sarà affidata ad un sistema ad anello per garantirne la continuità.

#### Regolazione UTA – Materiale a quadro

1	SCSPXC36.1-E.D	PXC36.1-E.D AUTOMATION STATION IP - ISLAND BUS
1	SCSPXM10	TERMINALE OPERATORESERIALE
1	SCS	SCHEMI - PROGRAMMAZIONE - COLLAUDO

#### Regolazione UTA – Materiale in campo

2	SCSGCA161.1E	SERVOCOM.SERRANDA ROTATIVO 0-10V 24V AC
1	SCSGBB161.1E	SERVOCOM.SERRANDA ROTATIVO 0-10V 24V AC
1	SCSQAF81.3	TERMOSTATO DA CANALE ANTIGELO
2	SCSQBM81-3	PRESSOSTATO DP DA CANALE 20..300 PA
1	SCSQBM81-5	PRESSOSTATO DP DA CANALE 50..500 PA
1	SCSQAC22	SONDA T ESTERNA PASSIVA
2	SCSQAM2120.040	SONDA T DA CANALE PASSIVA
1	SCSQFM2160	SONDA UR E T DA CANALE
2	SCSVXF32.50-40	VXF32.50-40 3VIE FLAN.PN10.DN50.KV40
2	SCSSAX61.03	SAX61.03 MOTORE 0..10 V 24 V AC/DC

#### Regolazione ambiente – materiale a quadro

7	SCSDXR2.E09-101A	DXR2.E09-101A AUTOMATION STATION
7	SCSDXA.H110	DXA.H110 COPPIA COPRIMORSETTI 110MM
1	SCSDXR2.E18-101A	DXR2.E18-101A COMPACT AUTOMATION STATION
1	SCSDXA.H180	DXA.H180 COPPIA COPRIMORSETTI 180MM
8	SCS	SCHEMI - PROGRAMMAZIONE - COLLAUDO

## Regolazione ambiente – materiale in campo

7	SCSQMX3.P74	QMX3.P74 UNITÀ AMBIENTE A PARETE BUS PL-
7	SCSQAM2120.040	SONDA T DA CANALE PASSIVA
4	SCSVPP46.25F1.8Q	VPP46.25F1.8Q VALVOLA COMBI DN25 M/M PN2
4	SCSALG202B	ALG202B KIT 2 RACC FILETTATI DN20 OTTONE
3	SCSVPP46.20F1.4Q	VPP46.20F1.4Q COMBIVALVE DN20 1450 L/H
3	SCSALG152B	ALG152B KIT 2 RACC FILETTATI DN15 OTTONE
7	SCSSSA61	MOTORE 0..10 V 24 VAC

Il livello superiore di regolazione sarà della ditta Schneider o eq. integrato con il sistema già in essere presso l'edificio, in particolare avrà un'Automation Server a gestione di Centrale, che integra in Modbus seriale il Gruppo Frigo, la PdC Polivalente ed i Power Meter, integra su IP l'UTA ed i Post. Recupera ed integra in LON l'estrattore e gli scambiatori delle vasche. Sempre attraverso l'Automation Server si avrà il riporto alla supervisione di UNIBO.

Di seguito viene riportato l'elenco materiali della ditta Schneider o eq. del livello superiore.

		Articolo	Descrizione	Qtà
1	Itticoltura Cesenatico			
1.1	Centrale Termica			
1.1.1	In Campo			
1.1.1.1		STP100-100	Sonda di temperatura ad immersione con guaina separata NTC 1,8K L=100mm pressacavo	2
1.1.1.2		STP100-ot	Pozzetto in ottone per STP300 Lunghezza 100mm	2
1.1.1.3		STP100-100	Sonda di temperatura ad immersione con guaina separata NTC 1,8K L=100mm pressacavo	2
1.1.1.4		STP100-ot	Pozzetto in ottone per STP300 Lunghezza 100mm	2
1.1.1.5		STP100-100	Sonda di temperatura ad immersione con guaina separata NTC 1,8K L=100mm pressacavo	2
1.1.1.6		STP100-ot	Pozzetto in ottone per STP300 Lunghezza 100mm	2
1.1.1.7		STP100-300	Sonda di temperatura ad immersione con guaina separata NTC 1,8K L=300mm pressacavo	1
1.1.1.8		STP300-ac	Pozzetto in acciaio inoss. per STP300 Lunghezza 300mm	1
1.1.1.9		STP100-100	Sonda di temperatura ad immersione con guaina separata NTC 1,8K L=100mm pressacavo	4
1.1.1.10		STP100-ot	Pozzetto in ottone per STP300 Lunghezza 100mm	4

1.1.2	A Quadro			
1.1.2.1		AS-P	Automation Server AS-P StruxureWare per il controllo di moduli I/O, monitoraggio e gestione dei dispositivi sul bus di campo, installazione su guida Din tramite morsettiera (non inclusa), autoindirizzabile. Frequenza CPU 500MHz, DDR3 SDRAM 512MB, memoria flash 4GB. Comunicazione tramite N°2 interfaccia Ethernet LAN 10/100 Mbit/s (una porta per connessione al sito, la seconda per connessione di una Workstation/Webstation oppure dispositivi Modbus TCP e BACnet/IP), 2 porte USB (1 porta dispositivo e 1 porta host), 3 porte RS485 a due fili, supporto protocollo LonWorks TP/FT-10, Bacnet e Modbus. Tensione di alimentazione 24Vcc, 7W, temperatura di esercizio 0°C-50°C, classe di protezione IP 20, dimensioni (inclusa base) 90Lx114Ax64P mm. Da abbinare ad alimentatore PS-24V (cod. SXWPS24VX10001)	1
1.1.2.2		TB-ASP-W1	Morsettiera per Automation Server AS-P SXWASPXXX10001	1
1.1.2.3		UI-16	Modulo di espansione I/O per Automation server , installazione su guida Din tramite morsettiera (non inclusa), autoindirizzabile, con N°16 ingressi universali. Ogni ingresso è in grado di supportare punti digitali (contatto, contatore e supervisionato) o analogici (tensione, corrente, termistore e resistenza). Tensione di alimentazione 24Vcc, 1,8 W, temperatura di esercizio 0°C-50°C, classe di protezione IP 20, dimensioni (inclusa base) 90Lx114Ax64P mm.	1
1.1.2.4		PS-24V	Modulo d'alimentazione con uscita costante di 24 Vcc. Indipendente dalla polarità, con protezione da sovraccarico, collegabile e sostituibile a caldo. Alimentazione bus I/O 24 Vcc, max. 30 W per bus I/O, Classe 2, 32 indirizzi massimo per bus I/O; ingresso tensione nominale 24 Vca@50/60 Hz con corrente d'ingresso 2,5 A eff. max, o 24 ... 30 Vcc con assorbimento di potenza max. 40 W. Tensione di uscita $i24 Vcc \pm 1 V$ con potenza di uscita max. 30. Classe di protezione involucro IP 20. Dimensioni (inclusa base) 90Lx114Hx64P mm	1
1.1.2.5		TB-PS-W1	Morsettiera per alimentatore SXWPS24VX10001	1
1.1.2.6		TB-IO-W1	Morsettiera per regolatori moduli I/O STXW	1
1.1.2.7		DIN-rail-20p	Din-rail clip, clip guida DIN, confezione di 25 pezzi	1

1.1.2.8		Engineering di campo HVAC	Engineering di campo del sottosistema HVAC comprendente le seguenti attività: - Pianificazione e condivisione delle tempistiche di esecuzione delle opere e gestione tempi di approvvigionamento del materiale - Consulenza specialistica per definizione posizionamento apparecchiature mediante l'utilizzo dei disegni forniti dal cliente o mediante sopralluogo in cantiere - Analisi dell'elenco dei punti/componenti e definizione degli acronimi - Sviluppo schemi elettrici ausiliari unifilari / tipici di collegamento / architetture dei componenti forniti - Analisi delle logiche di funzionamento e di interazione tra le apparecchiature - Messa in servizio delle Apparecchiature, effettuata da un nostro tecnico, assistito da un responsabile del cliente. - Consegna documentazione standard dei componenti forniti ** NOTA: COMPRENDE INTEGRAZIONE UTA, CHILLER, PDC E BATTERIE POST	1
1.1.2.9		Supervisione	Engineering Supervisione comprendente: - Creazione delle pagine grafiche dinamiche, secondo standad SE, per l'interazione tecnica con gli operatori e per la gestione dell'energia. ** NOTA: Comprende l'integrazione a supervisione dei Power Meter	1
1.2	Estrattore			
1.2.1	In Campo			
1.2.1.1		SPD910-500Pa	Pressostato differenziale aria on/off; 50-500Pa / IP54 con 2m tubo e 2 connettori	1
1.2.2	A Quadro			
1.2.2.1		MP-C-15A	SmartX IP Controller da 15 I/O per EcoStruxure Building. 8 Ingressi/Uscite Universali tipo B (Ala;Alp;DI;AO), 6 Uscite TRIAC 24VAC 0.5 A, 1 Uscita a Relè NA 250 VAC/24 VDC da 12 A. Installazione su guida DIN. Processore ARM Cortex-A7 dual-core, Frequenza CPU 500MHz, SDRAM 128MB, Memoria Flash NOR 32MB, Memory Backup 128Kb. Protocollo di comunicazione BACnet/IP certificato BTL B-AAC (BACnet Advanced Application Controller). Doppia porta Ethernet Dual 10/100BASE-TX (RJ45), supporta le topologie di rete Stella, Entra/Esca ed Anello RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol). 2 porte USB (1 porta dispositivo e 1 porta host). Interfaccia Sensor Bus 24 VDC, 2 W, RS-485 (RJ45) per il collegamento di n.4 Smart-X Sensor. Liberamente programmabile in Functional Block o Script. Alimentazione 24V AC (22VA) oppure 24V DC (12W) , temperatura di esercizio 0°C-50°C, classe di protezione IP 20, dimensioni 153 W x 110 H x 64 D mm. Morsetti inclusi nella confezione.	1

1.2.2.2		Engineering DDC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pianificazione e condivisione delle tempistiche di esecuzione delle opere e gestione tempi di approvvigionamento del materiale</li> <li>- Assistenza specialistica per definizione posizionamento apparecchiature mediante l'utilizzo dei disegni forniti dal cliente o mediante sopralluogo in cantiere</li> <li>- Stesura dell'elenco dei punti e definizione degli acronimi</li> <li>- Sviluppo schemi elettrici ausiliari unifilari dei componenti forniti</li> <li>- Definizione delle logiche di funzionamento e di interazione tra le apparecchiature</li> <li>- Messa in servizio delle Apparecchiature, effettuata da un nostro tecnico, assistito da un responsabile del cliente</li> <li>- Consegna documentazione standard dei componenti forniti</li> </ul>	1
1.3	Gestione Scambiatori			
1.3.1	Gestione Valvole 0-10V Scambiatori			
1.3.1.1		MP-C-15A	<p>SmartX IP Controller da 15 I/O per EcoStruxure Building. 8 Ingressi/Uscite Universali tipo B (Ala;Alp;DI;AO), 6 Uscite TRIAC 24VAC 0.5 A, 1 Uscita a Relè NA 250 VAC/24 VDC da 12 A. Installazione su guida DIN. Processore ARM Cortex-A7 dual-core, Frequenza CPU 500MHz, SDRAM 128MB, Memoria Flash NOR 32MB, Memory Backup 128Kb. Protocollo di comunicazione BACNet/IP certificato BTL B-AAC (BACnet Advanced Application Controller). Doppia porta Ethernet Dual 10/100BASE-TX (RJ45), supporta le topologie di rete Stella, Entra/Esci ed Anello RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol). 2 porte USB (1 porta dispositivo e 1 porta host). Interfaccia Sensor Bus 24 VDC, 2 W, RS-485 (RJ45) per il collegamento di n.4 Smart-X Sensor. Liberamente programmabile in Functional Block o Script. Alimentazione 24V AC (22VA) oppure 24V DC (12W) , temperatura di esercizio 0°C-50°C, classe di protezione IP 20, dimensioni 153 W x 110 H x 64 D mm. Morsetti inclusi nella confezione.</p>	1

1.3.1.2		Engineering di campo HVAC	Engineering di campo del sottosistema HVAC comprendente le seguenti attività: - Pianificazione e condivisione delle tempistiche di esecuzione delle opere e gestione tempi di approvvigionamento del materiale - Consulenza specialistica per definizione posizionamento apparecchiature mediante l'utilizzo dei disegni forniti dal cliente o mediante sopralluogo in cantiere - Analisi dell'elenco dei punti/componenti e definizione degli acronimi - Sviluppo schemi elettrici ausiliari unifilari / tipici di collegamento / architetture dei componenti forniti - Analisi delle logiche di funzionamento e di interazione tra le apparecchiature - Messa in servizio delle Apparecchiature, effettuata da un nostro tecnico, assistito da un responsabile del cliente. - Consegna documentazione standard dei componenti forniti	1
1.4	Monitoraggio			
1.4.1				
1.4.1.1		METSEPM3250	Multimetro PM3250 inserzione con TA, modbus RS485, THD, Allarmi, MultiTariffa clock interno	2
1.5	Gestione vasche			
1.5.1	Materiale in campo			
1.5.1.1		STP100-150	Sonda di temperatura ad immersione con guaina separata NTC 1,8K L=150mm pressacavo	1
1.5.1.2		STP100-ac	Pozzetto in acciaio inossidabile per STP300 Lunghezza 100mm	1
1.5.1.3		STP100-150	Sonda di temperatura ad immersione con guaina separata NTC 1,8K L=150mm pressacavo	1
1.5.1.4		STP100-ac	Pozzetto in acciaio inossidabile per STP300 Lunghezza 100mm	1
1.5.1.5		STP100-150	Sonda di temperatura ad immersione con guaina separata NTC 1,8K L=150mm pressacavo	1
1.5.1.6		STP100-ac	Pozzetto in acciaio inossidabile per STP300 Lunghezza 100mm	1
1.5.1.7		STP100-150	Sonda di temperatura ad immersione con guaina separata NTC 1,8K L=150mm pressacavo	1
1.5.1.8		STP100-ac	Pozzetto in acciaio inossidabile per STP300 Lunghezza 100mm	1

1.5.1.9		VF208W-40NS	Valvola a farfalla di nuova generazione DN40 - Kv 50 / PN 16 per impianti HVAC. Temperatura di lavoro da -10°C a +100°C. La valvola è di tipo wafer e progettata per essere montata tra flange, corpo in ghisa sferoidale e tenute in EPDM albero in acciaio inox 1.4021-QT, Dpmax 6bar. Disco interno in acciaio, connessione alle flange facilitata.	4
1.5.1.10		MF20-24F	Attuatore per valvole a farfalla serie VF208 da DN25 a DN 100, montaggio diretto senza kit di accoppiamento. Coppia 20 Nm, modulante a 3 punti o On/Off, rotazione 90°/90s , alimentazione 24V AC/DC - 5.5 VA	4
1.5.2	<b>Materiale a quadro</b>			
1.5.2.1		MP-C-36A	SmartX IP Controller da 36 I/O per EcoStruxure Building. 20 Ingressi/Uscite Universali tipo B (Ala;Alp;DI;AO),8 Ingressi/Uscite Universali tipo C (Ala;Alp;DI;AO 0/10V oppure 4-20mA), 8 Uscite a Relè NA 250 VAC/30 VDC da 2 A. Installazione su guida DIN. Processore ARM Cortex-A7 dual-core, Frequenza CPU 500MHz, SDRAM 128MB, Memoria Flash NOR 32MB, Memory Backup 128Kb. Protocollo di comunicazione BACnet/IP certificato BTL B-AAC (BACnet Advanced Application Controller). Doppia porta Ethernet Dual 10/100BASE-TX (RJ45), supporta le topologie di rete Stella, Entra/Esca ed Anello RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol). 2 porte USB (1 porta dispositivo e 1 porta host). Interfaccia Sensor Bus 24 VDC, 2 W, RS-485 (RJ45) per il collegamento di n.4 Smart-X Sensor. Liberamente programmabile in Functional Block o Script. Alimentazione 24V AC (33VA) oppure 24V DC (18W) , temperatura di esercizio 0°C-50°C, classe di protezione IP 20, dimensioni 234 W x 110 H x 64 D mm. Morsetti inclusi nella confezione.	1
1.5.2.2		Engineering DDC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pianificazione e condivisione delle tempistiche di esecuzione delle opere e gestione tempi di approvvigionamento del materiale</li> <li>- Assistenza specialistica per definizione posizionamento apparecchiature mediante l'utilizzo dei disegni forniti dal cliente o mediante sopralluogo in cantiere</li> <li>- Stesura dell'elenco dei punti e definizione degli acronimi</li> <li>- Sviluppo schemi elettrici ausiliari unifilari dei componenti forniti</li> <li>- Definizione delle logiche di funzionamento e di interazione tra le apparecchiature</li> <li>- Messa in servizio delle Apparecchiature, effettuata da un nostro tecnico, assistito da un responsabile del cliente</li> <li>- Consegna documentazione standard dei componenti forniti</li> </ul>	1

Di seguito viene riportato l'elenco punti e materiali della ditta Schneider o eq.

## Elenco Punti e Materiali

### CHLU18-062.01 Itticultura Cesenatico

Descrizione	Ala	Alp	DI	AO	DO	PL	Tot.Punti	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Note
<b>Itticultura Cesenatico</b>											
<b>Estrattore -&gt; Scambiatori</b>											
In Campo			1	6			7				
Pressostato controllo infasamento filtri			1				1	1 SPD910-500Pa			NOTA: Fornire allarme a sistema in caso di blocco del ventilatore
Controllo Valvola 0-10 V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10 V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10 V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10 V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10 V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10 V Scambiatore				1			1				
<b>Gestione Scambiatori</b>											
<b>Gestione Valvole 0-10V Scambiatori</b>				10			10				
Controllo Valvola 0-10V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10V Scambiatore				1			1				
Controllo Valvola 0-10V Scambiatore				1			1				
<b>Gestione Vasche</b>											
<b>Materiale in Campo</b>			4	8	4	8	24				
Valvole ON/OFF 7-F e C, 8-F e C						4	4	4 VF208W-40NS		4 MF20-24F	
Pompa 4 con Inverter - Cmd, 0-10v, Sta., All.			2	1	1	4	4				
Pompa 5 con Inverter - Cmd, 0-10v, Sta., All.			2	1	1	4	4				
Pompa 6 con Inverter - Cmd, 0-10v, Sta., All.			2	1	1	4	4				
Pompa 7 con Inverter - Cmd, 0-10v, Sta., All.			2	1	1	4	4				
Sonda Temperatura 1			1			1	1	1 STP100-150		1 STP100-ac	
Sonda Temperatura 2			1			1	1	1 STP100-150		1 STP100-ac	
Sonda Temperatura 3			1			1	1	1 STP100-150		1 STP100-ac	
Sonda Temperatura 4			1			1	1	1 STP100-150		1 STP100-ac	
<b>Centrale Termica</b>											
<b>In Campo</b>			11			105	116				
Chiller - collegamento bus						20	20				NOTA: Modbus Seriale
Chiller - Temperatura Mandata e Ritorno			2			2	2	2 STP100-100		2 STP100-ot	NOTA: Modbus Seriale
PdC Polivalente - collegamento bus						20	20				
PdC - Temperatura Mandata e Ritorno Caldo			2			2	2	2 STP100-100		2 STP100-ot	
PdC - Temperatura Mandata e Ritorno Freddo			2			2	2	2 STP100-100		2 STP100-ot	
Seratoio Inerziale Caldo - Temperatura			1			1	1	1 STP100-300		1 STP300-ac	
Pompa Gemellare con Inverter - Cmd, 0-10v, Sta., All.						4	4	4 STP100-100		4 STP100-ot	NOTA: Modbus Seriale
Dalle pompe - Temperatura Mandata e Ritorno						30	30				NOTA: Bacnet IP
UTA - collegamento bus						35	35				NOTA: Bacnet IP
9 Batterie Post											

### 3.39 COMPONENTI IMPIANTO OSSIGENO

#### **Centrale a microprocessore per la rivelazione di gas a lettura analogica 4-20 mA** per 4

Sensori espandibile a 8 con scheda di espansione interna e a 16 o 24 con unità esterne.

Completa di display per l'indicazione della concentrazione di gas.

Segnalazioni di allarme su 3 livelli.

Uscite relè programmabili.

Alimentazione primaria 230 Vac, alimentazione secondaria 24 Vcc.

Può alloggiare 2 batterie da 12 V 1.3 Ah

#### **Batteria di accumulatori ermetici 12 V. 1,2 Ah**

**Scheda espansione 4** ingressi per centrali CE408P/CE424P (max 1 scheda per centrale per un totale di 8 rivelatori).

**Rivelatore di Ossigeno analogico 4-20 mA**, ad elemento a cella elettrochimica.

Contenitore termoplastico autoestinguente con grado di protezione IP65.

Alimentazione 12/24 Vcc.

Campo di misura 0-25%.

**Scheda espansione 4 uscite relè per centrali CE408P/CE424P** (max 1 scheda per centrale per un totale di 9 uscite).

**Sirena elettronica** con lampeggiatore incorporato, colore rosso, diversi toni selezionabili mediante DIL switches.

Alimentazione 24 Vcc, assorbimento max 9 mA.

Potenza sonora fino a 110 dB ad 1 metro.

Comandi separati per allarme (suono continuo) e preallarme (suono intermittente).

Grado di protezione IP65. Certificata EN54-3.

#### **Elettrovalvola Nadi modello F01I70C1P/SG**

Elettrovalvola normalmente chiusa con riarmo manuale in acciaio inox, alimentazione 24 Vdc

#### **Riduttore 1° stadio a membrana**

- Materiale OT 58 nichelato
- Pressione entrata max 220 barg
- Pressione esercizio 200 barg
- Pressione uscita 0-13 barg
- Portata media 100 Nm<sup>3</sup>/h
- Connessione IN a norma UNI
- Connessione OUT ½" G M

#### **Rampa a 2 posti per pacchi bombole**

- Pressione entrata max 220 barg
- Pressione esercizio 200 barg
- Materiale OT 58 nichelato
- Connessioni a norma UNI
- Staffaggio a parete
- Filtro ingresso bronzo sinterizzato
- Dispositivi antiritorno gas inclusi
- Dispositivo di spurgo manichetta inclusi
- Valvole intercettazione gas incluse

#### **Serpentine collegamento rampa/pacchi**

- Pressione entrata max 220 barg
- Pressione esercizio 200 barg
- Materiale RAME 8X4
- Lunghezza mt 2
- Conessioni a norma UNI

**Valvola antiritorno fiamma di linea per ossigeno**

- Corpo OT 58
- Conessioni IN/OUT Filettate 1/2"

**Valvola sicurezza 1/2" tarata a 20 barg**

- Corpo Ottone
- Diametro 1/2" G F/M

Si intendono inclusi negli oneri della ditta installatrice specialistica quanto di seguito indicato:

- Manodopera a cura di installatori specializzati ed opportunamente formati;
- l'utilizzo e la fornitura delle attrezzature per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte opportunamente certificate e mantenute;
- le dotazioni antinfortunistiche;
- il rispetto delle regolamentazioni interne;
- la posa in opera delle apparecchiature delle tubazioni;
- verifica delle pressioni di gas all'utilizzo;
- formazione del personale addetto da Voi designato;
- bonifica e test di tenuta;
- verifica finale e messa in servizio;
- costi della sicurezza in conformità al D. Lgs. 81/08

## **IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

### **4 GENERALITA'**

#### **4.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari devono essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla legge 186/68 ed al D.M. 37/08.

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme UNI e CEI, in vigore alla data di presentazione del progetto.

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre a quanto stabilito sopra, dovranno essere tenute in conto le prescrizioni dettate dalle competenti autorità locali e/o nazionali quali:

- prescrizioni di autorità locali, comunali, provinciali, regionali, nazionali, comprese quelle VV.F.e ASL;
- prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- disposizioni dell'ufficio INAIL e del presidio ARPA competente;
- disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro.

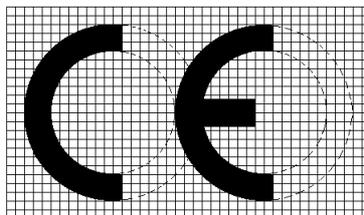
#### **4.2 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati, e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono, e alla direttiva 2006/95/CE bassa tensione 2014/35/UE (LVD).

È raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti recanti il simbolo del marchio italiano di qualità (IMQ).

I componenti elettrici che ricadono nello scopo delle Direttive europee devono rispondere ai requisiti essenziali di tali Direttive e quindi devono essere marcati CE.



I componenti previsti per i quali esista una Norma relativa possono essere muniti di marchio IMQ (se ammessi a tale regime) o di altro marchio di conformità.



I componenti non dotati di marchio dovranno essere comunque conformi alla Legge n. 186 del 1968.

#### **4.3 CRITERI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

1. Scelte impiantistiche adottate tali da soddisfare le specifiche esigenze di comfort visivo e di utilizzo, secondo quanto richiesto dal Committente ed in conformità alla normativa vigente;
2. Scelte dei componenti e soluzioni tecniche adottate mirate ad ottenere un'incidenza sensibile sulla riduzione dei costi di gestione e manutenzione della struttura;
3. Adozione di quegli accorgimenti che oltre a garantire il miglior comfort, come detto, siano in grado di garantire la sicurezza delle persone, la facile pulizia dei vari componenti preservandoli da prematuri inconvenienti;
4. Approntamento di tutte le opere provvisoriale e di predisposizione per eventuali futuri arricchimenti della dotazione impiantistica e/o ampliamenti;
5. Distribuzione dell'energia tale da consentire un'adeguata parzializzazione di funzionamento suddivisa per zone, come pure in caso di guasto, riducendo al minimo il disservizio solo alla zona interessata dal guasto;
6. Particolare riguardo dovrà essere dato all'aspetto della manutenzione ordinaria, consentendo facili accessi, totale ispezionabilità, standardizzando il più possibile le apparecchiature, concentrando i punti di più frequente manutenzione.

#### **4.5 PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO COSTRUTTIVI DI CANTIERE**

L'Appaltatore dovrà eseguire la progettazione di quelle parti degli impianti che non risultino già interamente definite negli elaborati di progetto e dovrà comunque procedere alla definizione, dimensionamento, messa a punto di tutti i particolari e dettagli che siano necessari per una completa precisazione degli impianti e per una perfetta esecuzione degli stessi.

In particolare l'Impresa Installatrice dovrà eseguire i dimensionamenti costruttivi, sottoscritti da tecnico abilitato:

- a) di tutte le carpenterie metalliche (sia prefabbricate, sia realizzate in officina) ed in generale dei sistemi di sospensione e di sostegno delle canalizzazioni metalliche portacavi;
- b) dei relativi sistemi di fissaggio alle pareti, ai soffitti ed ai pavimenti.

Tali dimensionamenti dovranno essere sviluppati in funzione dei materiali scelti, in funzione dei carichi gravanti ed in funzione della struttura a cui si intende ancorarsi e dovranno essere opportunamente coordinati anche con gli ulteriori altri impianti presenti nella zona di installazione.

Nel dimensionamento costruttivo dei componenti dovranno inoltre essere presi i necessari provvedimenti in relazione a:

- dilatazioni dei materiali;
- presenza di giunti tecnici;
- attraversamenti e ripristini delle compartimentazioni;
- legislazione vigente antisismica.

I disegni costruttivi di montaggio dovranno essere sottoposti per approvazione alla D.L., la quale indicherà i propri commenti e preciserà le eventuali modifiche da apportare.

L'Appaltatore dovrà presentare i disegni corretti ed aggiornati: tutti i disegni costruttivi di montaggio dovranno essere accuratamente elencati, numerati e datati; precise e senza possibilità di equivoco dovranno essere le indicazioni in essi contenute.

I disegni costruttivi di montaggio dovranno essere preparati in tempo utile per poter essere commentati ed approvati prima dell'inizio dei lavori relativi, ed in tempo utile per l'approvvigionamento dei materiali e delle apparecchiature.

Nota: detti disegni di montaggio, opportunamente aggiornati, dovranno poter essere successivamente utilizzati come disegni da allegare alla documentazione dello stato finale d'impianto.

#### **4.6 ONERI DI MESSA IN FUNZIONE, MESSA A PUNTO, CONDUZIONE DI PROVA DEGLI IMPIANTI**

Completata l'installazione degli impianti, l'Appaltatore dovrà mettere in funzione gli impianti per provarli ed eseguirne la messa a punto, sino a quando essi forniscano in modo perfetto le prestazioni previste e richieste, e siano pronti per essere sottoposti a collaudo.

Dette attività dovranno essere effettuate su tutte le singole parti e componenti degli impianti, nessuna esclusa, e sugli impianti nel loro complesso e si protrarranno per tutto il tempo necessario ad una messa a punto rigorosa e completa.

La messa in funzione, le prove e la messa a punto degli impianti sono attività strettamente legate e conseguenti da un punto di vista funzionale.

La messa in funzione e la prova degli impianti hanno lo scopo di verificare che gli impianti non abbiano anomalie e possano essere fatti funzionare per la messa a punto necessaria.

La messa a punto ha lo scopo di verificare che gli impianti nel loro insieme ed in tutte le loro parti diano le prestazioni previste nel progetto, nelle diverse condizioni di funzionamento.

Durante le attività di prova e di messa a punto, gli impianti saranno condotti e gestiti dall'Appaltatore sotto la sua responsabilità; tale conduzione si effettuerà nei giorni feriali e, se necessario, anche nei giorni festivi e nelle ore serali, ed in ogni caso in modo da consentire in modo completo ed esauriente il funzionamento finale.

L'Appaltatore dovrà garantire la presenza del proprio personale tecnico necessario per la conduzione, le prove e la messa a punto, nonché l'intervento di specialisti esterni per sistemi ed apparecchiature particolari.

L'Appaltatore dovrà compilare delle tabelle con i dati rilevati durante le prove, da consegnare alla D.L. e/o Collaudatore.

Tutti gli strumenti utilizzati saranno a carico dell'appaltatore e dovranno avere il certificato di taratura emesso da laboratori riconosciuti, con data non inferiore a sei mesi dall'utilizzo per le prove..

Tutte le attività di messa in funzione, messa a punto, conduzione di prova dovranno essere programmate e dovranno essere chiari e concordati i relativi periodi d'intervento.

#### **4.7 ONERI RELATIVI ALLA CONSEGNA PROVVISORIA DELL'IMPIANTO**

Per "Consegna provvisoria dell'impianto" si intende che l'impianto viene consegnato dall'Appaltatore al Committente, rimanendo comunque totale la responsabilità dell'Appaltatore per quanto riguarda gli oneri di garanzia e gli interventi conseguenti ad operazioni di messa a punto e di collaudo se le stesse sono effettuate dopo la consegna.

La consegna provvisoria può avvenire:

- a) a completamento della messa in funzione e della messa a punto definitiva dell'impianto, a collaudo non ancora eseguito o completato;
- b) a completamento della messa in funzione e della messa a punto per la prima stagione incontrata, se l'impianto ha caratteristiche di funzionamento stagionali differenti (rimane quindi da effettuare la messa a punto per le altre stagioni).

L'Appaltatore si impegna a:

- fornire il personale tecnico, l'assistenza, i materiali necessari per le operazioni di messa a punto relative alle stagioni non ancora verificate;
- coordinare con le esigenze gestionali del Committente la conduzione dell'impianto in questo periodo di messa a punto e di prove;
- completare l'istruzione del personale del Committente per la gestione, conduzione e manutenzione dell'impianto.

Le caratteristiche e le modalità della consegna saranno chiaramente concordate, in tempo utile per uno svolgimento funzionale e programmato delle operazioni, ed in modo tale che non vi siano dubbi sulle rispettive responsabilità.

La consegna presuppone comunque da parte dell'Appaltatore l'avvenuta fornitura di quanto segue:

- istruzione alla conduzione dell'impianto al personale indicato dal Committente.
- una serie di disegni su supporti magnetici elaborati con programma *AutoCad* e tre serie di copie degli impianti *come-costruiti* cioè come risultano all'atto della consegna e quindi aggiornati con tutte le eventuali modifiche intercorse in corso d'opera, rispetto al progetto iniziale. Potranno essere utilizzati e inclusi i disegni di montaggio eventualmente modificati ed aggiornati. Tutti i disegni dovranno essere elencati e numerati precisamente in modo da costituire una serie omogenea:
- cataloghi e monografie con le caratteristiche delle apparecchiature e dei sistemi utilizzati;
- i certificati di collaudo di quelle apparecchiature o parti d'impianto che richiedano il collaudo da parte delle Autorità od Enti Competenti;
- un fascicolo fornito d'indice di riferimento, comprendente:
  - i. caratteristiche di funzionamento degli impianti e delle singole apparecchiature. Per ogni apparecchiatura dovrà essere indicato con precisione il modello, il costruttore il fornitore;
  - ii. schemi funzionali con relative descrizioni dettagliate;
  - iii. schemi di regolazione con relative descrizioni dettagliate;

- iv. istruzioni per il normale esercizio dell'impianto e delle singole apparecchiature con indicazione delle sequenze e degli assetti di funzionamento previsti, dei parametri da controllare, delle misure da attuare in caso di segnalazioni di allarme o anomalie e del verificarsi di guasti;
  - v. istruzioni relative alla manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, con indicazione delle operazioni di verifica, di manutenzione, di sostituzione da effettuare sull'impianto, comprese macchine ed apparecchiature e delle relative scadenze. Saranno descritte le operazioni da effettuare, precisando l'attrezzatura necessaria.
- elenco dei pezzi di ricambio forniti (se inclusi nelle forniture), elenco dei pezzi di ricambio suggeriti per la manutenzione con indicazione dei quantitativi necessari a magazzino;
  - pannelli indicanti gli schemi funzionali di ogni singola centrale e/o sottocentrale tecnologica, protetti con vetro ed incorniciati, che dovranno essere appesi nei locali relativi;

A completamento della consegna sarà compilato un "Verbale di consegna" che dovrà essere controfirmato dal Committente, dalla D.L. e dall'Appaltatore.

La data del verbale servirà come data di riferimento per le scadenze di Collaudo e di garanzia.

Dovendo l'Appaltatore predisporre gli impianti per la consegna nelle condizioni richieste nel presente Capitolato, si precisa che Le verrà concessa la possibilità di ripetere come massimo una serie di prove, alla presenza della Direzione Lavori e/o del Collaudatore. La necessità di ulteriori verifiche derivanti da mancanze e/o inefficienze imputabili all'Appaltatore comporteranno per la stessa la corresponsione di indennità a favore della Direzione dei Lavori e/o del Collaudatore, valutata caso per caso, causata dai maggior oneri a cui saranno soggetti i medesimi.

#### **4.8 ONERI DI COLLAUDO**

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza delle disposizioni di legge;
- rispondenza delle prescrizioni dei Vigili del Fuoco;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenze alle norme CEI relative al tipo di impianto;

In particolare, occorrerà verificare:

- che siano osservate le norme tecniche generali del presente elaborato e dei relativi allegati costituenti il progetto;
- che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto e relative a quanto prescritto dal presente elaborato, purché non siano state concordate delle modifiche nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Dovrà essere redatta idonea documentazione finale per tarature e prove, completa di tabelle ed elaborati grafici per tarature, prove e verifiche riferite a tutti i componenti degli impianti elettrici.

Il collaudo degli impianti si svolgerà dopo che l'impianto è stato messo in funzione e provato come sopra descritto.

La richiesta di collaudo dovrà essere presentata per iscritto alla Committente ed al Collaudatore che verrà eventualmente nominato. Le date e le modalità d'esecuzione dovranno essere concordate. L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione il proprio personale competente per tutto il periodo relativo alle operazioni di collaudo.

L'Appaltatore, dovrà mettere a disposizione gli strumenti necessari per le misurazioni ed i rilevamenti del collaudo, richiesti dal Collaudatore.

#### **4.9 ONERI DI GARANZIA**

L'Appaltatore dovrà garantire gli impianti, i materiali, le apparecchiature da lui installate o fatte installare per la durata di 12 mesi, a partire dalla data di collaudo favorevole e comunque entro 18 mesi dalla data di consegna dell'impianto.

La data di collaudo sarà definita di comune accordo con la D.L.

Qualora per gli impianti si svolgano collaudi definitivi successivi riferiti a parti separate, la garanzia partirà dalle date dei singoli collaudi definitivi.

Durante il periodo di garanzia saranno sostituite a totale carico dell'Appaltatore i materiali, le apparecchiature e parti di impianto che risultino difettosi o che non diano le prestazioni richieste.

Saranno pure a carico dell'Appaltatore eventuali interventi di specialisti che si rendessero necessari per il funzionamento, riparazioni e messa a punto di apparecchiature o parti di impianto.

L'Appaltatore s'impegna ad accettare, se vi fosse controversia sugli interventi, le decisioni della D.L.

L'Appaltatore, una volta operata la sostituzione ed il ripristino delle apparecchiature o parti di impianti, dovrà darne comunicazione scritta alla D.L. per la verifica relativa.

#### **4.10 ISTRUZIONE AL PERSONALE DEL COMMITTENTE**

L'Appaltatore dovrà fornire al Committente e alle persone da esso indicate tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta gestione, conduzione, manutenzione degli impianti e dovrà assicurare la presenza, dove necessaria, di specialisti delle singole apparecchiature e componenti.

Il periodo di istruzione potrà, purché vi sia accordo con il Committente, essere contemporaneo alla conduzione temporanea dagli impianti; le date di inizio e termine del o dei periodi di istruzione dovranno essere concordate, verbalizzate e controfirmate dal Committente, Appaltatore, D.L.

Le istruzioni al Personale consisteranno in tutto quanto necessario allo scopo ed in particolare ma non esclusivamente in:

- istruzioni sulle caratteristiche dell'Impianto, in generale, sulle distribuzioni, sulle posizioni delle apparecchiature, dei quadri, e sulle caratteristiche di funzionamento;
- istruzioni sul funzionamento delle singole apparecchiature, con particolare riferimento ai quadri installati a bordo macchina;
- istruzioni sugli interventi manutentivi delle singole apparecchiature.

#### 4.11 DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI

Ad impianti ultimati, l'Impresa Installatrice, prima delle operazioni di Collaudo, dovrà provvedere a consegnare, debitamente firmate dall'Impresa Installatrice e da un tecnico abilitato - Perito od Ingegnere, la serie completa di disegni descrittivi, con tutta precisione, gli impianti come risulteranno effettivamente eseguiti, con la precisazione delle dimensioni e delle caratteristiche dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature installate, compresi i particolari costruttivi delle apparecchiature, gli schemi elettrici e quelli di funzionamento (si avrà particolare cura nel rappresentare le parti degli impianti che non risulteranno in vista colonne, tubazioni, ecc. - al fine di rendere possibile in ogni tempo la loro perfetta localizzazione); si evidenzia inoltre che tale documentazione è propedeutica all'espletamento delle operazioni di verifica finale sugli impianti sia da parte della Direzione Lavori sia di qualunque forma di collaudo (senza tale documentazione quindi non sarà possibile né dichiarare ultimati né tantomeno collaudati gli impianti realizzati); dovrà altresì consegnare i medesimi disegni anche su supporto informatico con file in estensione Autocad dwg.

Dovranno inoltre essere consegnati:

- dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08;
- copia del certificato di iscrizione/abilitazione Camera di Commercio (requisiti) dell'Impresa Installatrice con data non inferiore a sei mesi;
- relazione tipologica sui materiali impiegati;
- certificati e omologazioni componentistica elettrica impiegata (IMQ, CE, ecc.);
- relazione tecnica sulle modalità di funzionamento, uso, gestione e manutenzione degli impianti elettrici ed assimilabili;
- relazioni di calcolo e dimensionamento, se variate rispetto al progetto;
- disegni costruttivi e di officina (planimetrie topografiche e distributive con quotazioni dimensionali di tutti i componenti installati) di quanto realizzato in scala non inferiore a 1:50 - 1:20;
- certificati e schemi costruttivi (fronte quadro, multifilare di potenza, ausiliari, numerazione apparecchiature, numerazione cavetterie, numerazione morsettiere, regolazioni e carpenteria) dei quadri elettrici e rapportino di prova (CEI EN 61439);
- calcolo delle sovra-temperature delle opere di quadristica elettrica;
- manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- certificati di collaudo in officina (debitamente compilate e timbrate) di tutte le apparecchiature;
- certificati di primo avviamento e di garanzia (debitamente compilate e timbrate) di tutte le apparecchiature;
- modelli compilati per trasmissione omologazione impianti di terra e protezione scariche atmosferiche per pratica INAIL - ARPA - ASL;
- prove e relativi verbali in merito a:
  - esame a vista (conformità dei componenti elettrici alle prescrizioni sicurezza delle Norme CEI 64-8/6 611.2);
  - esame a vista (metodi di protezione contro i contatti diretti/indiretti, barriere, involucri, distanziatori, barriere tagliafiama, scelta dei conduttori per portata e  $\Delta V$ , scelta e taratura dispositivi di protezione e segnalazione, presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o comando, scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione con riferimento alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e protezioni, presenza di schemi, cartelli monitori e informazioni analoghe, identificazione dei circuiti, fusibili, interruttori, morsetti, idoneità delle connessioni dei conduttori, agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e manutentivi, ecc. CEI 64-8/6 611.3);

- prove di continuità dei conduttori di protezione, conduttori equipotenziali principali e supplementari, resistenza di isolamento, protezione per separazione dei circuiti in sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica, resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti, protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, misura resistenza di terra, misura impedenza anello di guasto, prove tempo intervento protezione a corrente differenziale, prove di polarità, prove di tensione applicata, misure valori di illuminamento sia in ordinaria che in emergenza, prove di funzionamento di tutte gli impianti di tutte le tipologie impiantistiche eseguite, ecc. (CEI 64-8/6 612);
- prove impianto sicurezza, emergenza e riserva (autonomia, ricarica, ecc.);
- prove sganci di sicurezze e emergenze

## **5 SPECIFICHE TECNICHE PER CABINA DI TRASFORMAZIONE**

### **5.5 TRASFORMATORE MT/BT**

Il trasformatore dovrà essere del tipo trifase 20/0,4 kV isolato in resina, classe di isolamento F/F, classe ambientale E2, classe climatica C2, comportamento al fuoco F1, come definito nel documento di armonizzazione HD464 S1, a raffreddamento naturale in aria AN per installazione all'interno.

Costruito secondo la norma EN 50588-1 e conforme con quanto previsto dal regolamento 548/2014 della Commissione Europea, recante le modalità di applicazione della Direttiva sulla progettazione ecocompatibile 2009/125/CE.

Circuito del nucleo realizzato con lamierini magnetici a grani orientati laminati a freddo, taglio dei lamierini realizzato con il metodo " step-lap", al fine di ridurre perdite a vuoto e rumorosità.

Isolamento in materiale autoestinguento e non propagante l'incendio, classe F. Durante un'eventuale combustione deve essere impedita l'emissione di gas alogeni e fumi opachi.

Avvolgimento di alta tensione realizzato in nastri di alluminio, avvolgimento di bassa tensione in unico foglio di alluminio incapsulato in materiale isolante di classe F, impermeabile all'umidità.

Il trasformatore dovrà presentare un livello di scariche parziali inferiori o uguali a 5pC a due volte la tensione nominale ed è sovraccaricabile secondo IEC905.

Dovrà essere assicurata la completa assenza di manutenzione; solo in presenza di inquinamento atmosferico sarà necessaria una periodica pulizia dei depositi di polvere.

Le prese di regolazione, derivate dall'avvolgimento di alta tensione, per adattare il trasformatore al valore reale della tensione di alimentazione, saranno realizzate con barrette da manovrare a trasformatore disinserito.

Il trasformatore dovrà essere munito dei seguenti accessori:

- 4 rulli di scorrimento orientabili a 90°
- 4 golfari di sollevamento
- ganci di traino del carrello
- 2 morsetti di messa a terra
- targa delle caratteristiche
- barre di collegamento alta tensione con forature per il fissaggio cavi
- morsettiera di regolazione della tensione primaria
- terminali piatti lato BT
- morsettiera esterna per i sensori di temperatura
- certificato di collaudo
- disegno d'assieme
- libretto di istruzioni
- schema della morsettiera

Nell'esecuzione standard, il Trasformatore dovrà essere normalmente equipaggiato con un sistema di protezione termica formato da:

- sensori termometrici del tipo PT100 nell'avvolgimento BT, inseriti in tubi di posizionamento e sostituibili
- 1 morsettiere per il cablaggio dei suddetti sensori
- 1 relè di protezione digitale
- visualizzazione della temperatura per le tre fasi e il nucleo
- determinazione del "set point" di allarme e sgancio predisposizione per il controllo in automatico dei ventilatori di raffreddamento
- tensione di alimentazione universale AC/DC (24-240 V)
- protezione contro i disturbi elettromagnetici CEI-EN50081-2/50082-2
- inserimento di sistemi di allarme e sgancio
- autodiagnosi

Il trasformatore dovrà essere equipaggiato con un sistema di ventilazione completo di relè di protezione interfacciabile con il relè di controllo della temperatura, organi di comando e segnalazione.

Il sistema di controllo della temperatura e di protezione/azionamento dei ventilatori dovrà essere integrato in un'unica cassetta da installare a parete. I trasformatori in servizio con i ventilatori potranno essere sovraccaricati fino al 140-150% della potenza nominale, in servizio continuo.

Il certificato di collaudo dovrà contenere il risultato delle prove standard di accettazione previste dalle norme IEC 726 e CEI14-8

La temperatura ambiente minima, alla quale potranno essere immagazzinati e a partire dalla quale potranno essere direttamente messi in servizio i trasformatori è di -25°C.

## 5.6 QUADRO ELETTRICO DI MEDIA TENSIONE

La presente specifica tecnica si applica alla fornitura del quadro elettrico di media tensione isolato in gas, costruito secondo la norma IEC 62271-200 e destinati alla distribuzione d'energia; alla protezione di linee, trasformatori; generatori; macchine elettriche, fino a 24kV.

Le norme di riferimento sono riportate nella seguente tabella.

Normative di riferimento	Titolo	Cat. perdita continuità d'esercizio	Durata meccanica [classe]	Durata elettrica [classe]	Interruzioni di correnti capacitive	Massima classificazione arco interno
IEC 62271-1	Definizioni generali					
IEC 62271-100	Interruttori		M1	E2	C1	
IEC 62271-103	Sezionatori con potere di chiusura		M1	E3		

IEC 62271-105	Sezionatori con potere di chiusura con fusibili		M1	E3		
IEC 62271-200	Quadri MT in carpent. metallica senza fusibili	nessuna perdita (*)				IAC A FLR 16 kA, 1"
IEC 62271-200	Quadri MT in carpent. metallica con fusibili	LSC2APM				IAC A FLR 16 kA, 1"

(\*) a garanzia dell'assenza di manutenzione, fino al numero massimo di manovre previsto per le classi di durata elettrica e meccanica indicate in tabella, il quadro sarà completamente isolato in gas ad eccezione dei collegamenti tra i singoli pannelli e i collegamenti dei cavi che dovranno essere isolati IP65 e non presenterà nessuna perdita della continuità d'esercizio. In caso di ispezione del quadro per manutenzione straordinaria la categoria di perdita della continuità d'esercizio sarà LSC2BPM

Il quadro di Media Tensione dovrà essere del tipo isolato in gas SF6, in esecuzione senza perdita di continuità d'esercizio, a semplice sistema di sbarra, esente da manutenzione, insensibile alle condizioni climatiche, ermeticità garantita a vita, completamente certificato, ampliabile, nessun lavoro col gas per il montaggio e ampliamento, montaggio semplificato, allacciamento cavi MT dal fronte.

La capsula di contenimento del gas SF6 sarà completamente saldata (esente da guarnizioni) quindi ermetica secondo IEC 60694. La capsula sarà costruita in acciaio inox. Gli isolatori passanti, così come tutti gli organi di manovra, saranno saldati direttamente sulla capsula di contenimento SF6 (esenti da guarnizioni).

L'ermeticità del quadro sarà garantita per un periodo maggiore di 30 anni.

I pannelli singoli verranno affiancati e collegati per mezzo di sbarre omnibus isolate all'esterno delle capsule di contenimento del gas SF6. Non saranno necessari lavori con il gas SF6 nella fase di montaggio, ampliamento ed esercizio del quadro.

I comandi del sezionatore a 3 posizioni e dell'interruttore in gas saranno posti all'esterno della capsula SF6 e facilmente accessibili. I comandi, così come gli apparecchi, saranno garantiti esenti da manutenzione.

Trasformatori di corrente e di tensione devono essere alloggiati all'esterno della capsula in SF6. I cavi allacciati dal fronte.

Il quadro dovrà essere equipaggiato con interruttori secondo IEC 62271-100, classe M1-E2-C1, con tecnica di interruzione dell'arco dotati di contatti a campo magnetico radiale.

Gli interruttori saranno equipaggiati con:

- chiusura manuale a mezzo leva, apertura ad accumulo di energia, comandi manuali; opzionale: comando ad accumulo di energia con ricarica delle molle a motore;
- sganciatore di apertura;
- contatti aux con 2NA + 2NC + 2 scambio, opzionale 7NA + 7NC + 2 scambio;
- contamanovre;

- indicatori meccanici di molle cariche / scariche (solo comando a motore) e interruttore aperto / chiuso;
- interruttore di manovra/sezionatore a 3 posizioni secondo IEC62271-103 e IEC62271-105.

Il sezionatore sarà secondo IEC62271-103 e IEC62271-105 in classe M1-E3 del tipo a tre posizioni racchiuso in un involucro in acciaio isolato in gas SF6 con possibilità di controllo della presenza del gas.

Le posizioni del sezionatore saranno CHIUSO SU LINEA - APERTO - CHIUSO SU TERRA con comando indipendente dall'operatore. La costruzione del sezionatore impedirà la chiusura contemporanea su linea e su terra senza l'uso di blocchi a chiave.

Il comparto cavi sarà accessibile dal fronte. La porta cavi sarà accessibile solo con derivazione chiusa a terra.

I trasformatori di corrente saranno del tipo toroidale trifasi monoblocco. Saranno montati all'esterno della capsula SF6 a potenziale di terra, direttamente sugli isolatori passanti della derivazione. Sarà possibile montare TA toroidali anche sui cavi di derivazione.

I trasformatori di tensione saranno del tipo metallicamente incapsulati. Saranno estraibili e alloggiati all'esterno della capsula SF6 sia sulla derivazione che sulle sbarre Omnibus.

Le sbarre Omnibus saranno collocate all'esterno della capsula SF6 e metallicamente segregate, in classe PM secondo IEC62271-200, dal resto del quadro. Esse consistiranno in tondi di rame con isolamento in gomma siliconica. Sarà possibile l'ampliamento senza lavori col gas SF6.

Il quadro sarà previsto con separazioni metalliche tipo sendzimir-galvanised in classe PM secondo IEC62271-200. Le carpenterie saranno di lamiera sendzimir zincate. Le parti frontali saranno trattate con verniciatura a polvere.

Per l'allacciamento cavi ogni cella sarà munita di piastre di ancoraggio orientabili in larghezza e profondità.

Il quadro sarà provvisto di indicatori di presenza tensione.

## 5.7 CAVI DI MEDIA TENSIONE

I materiali devono essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI e EN applicabili in vigore. Dovranno anche essere considerate le tabelle UNEL applicabili e tutte le norme inerenti ai componenti ed ai materiali utilizzati nonché le norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

La tipologia di cavi ammessa corrisponde alla siglatura RG7H1R ovvero cavo unipolare schermato per linee di media tensione, avente le seguenti caratteristiche:

- conduttore in rame rosso a corda compatta, (norme CEI 20-29 classe 2);
- isolante in miscela elastomerica HEPR di qualità G7 (CEI 20-11), spessore isolante come da CEI 20-13; IEC 60502;
- strato semiconduttivo applicato in 2 strati;
- schermature in accordo con le norme CEI 20-13; IEC 60502;
- armature costituite da nastri d'acciaio zincato che avvolgono l'insieme delle tre anime cordate (norme CEI 20-13; IEC 60502);
- guaina esterna costituita da miscela termoplastica a base di PVC di qualità Rz di colore rosso (norme CEI 20-11).

I livelli di tensione di isolamento del cavo dovranno essere compatibili con la tensione di esercizio della rete MT del Distributore.

### **5.8 COMPLESSO ACCESSORI DI CABINA**

Dovranno essere forniti i necessari accessori di cabina: pedana isolante, fioretti, guanti isolanti, cartellonistica, collettore principale di terra in piastra di rame, collettore perimetrale in bandella di rame, schema unifilare di impianto su pannello protetto in plexiglas, lampada portatile ricaricabile.

## **6 SPECIFICHE TECNICHE PER QUADRI ELETTRICI BT**

### **6.5 QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE**

I quadri elettrici destinati alla protezione delle linee di distribuzione in bassa tensione dovranno essere realizzati con carpenteria modulare componibile di tipo sporgente, adatti per l'installazione all'interno a parete o a pavimento a seconda delle dimensioni.

Essi dovranno essere rispondenti alle prescrizioni di legge e conformi alle norme CEI EN 61439 e saranno costituiti da:

- a) Contenitore modulare (o eventualmente più contenitori accostati e collegati fra loro) in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 1,2 mm, saldata ed accuratamente verniciata a forno internamente ed esternamente con smalti a base di resine epossidiche previo trattamento antiruggine.  
Per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di aperture chiuse con coperchio fissato con viti o di fori pretranciati.
- b) Pannelli di fondo oppure intelaiatura per consentire il fissaggio degli apparecchi o delle guide profilate di tipo unificato. Il pannello di fondo sarà in lamiera di acciaio verniciata a forno o zincata e passivata, e dovrà essere regolabile in profondità.  
L'intelaiatura sarà in lamiera zincata e passivata o in profilato di alluminio anodizzato, ed oltre alla regolazione in profondità dovrà consentire anche di variare in senso verticale la posizione di apparecchi e/o guide profilate.
- c) Pannelli di chiusura frontali in lamiera di acciaio di spessore minimo 1,5 mm, ribordata e verniciata internamente ed esternamente come descritto per i contenitori.  
I pannelli saranno modulari, in modo da costituire una chiusura a settori del quadro.  
  
Saranno ciechi se destinati a chiudere settori non utilizzati del quadro, o settori contenenti morsettiere o altri apparecchi su cui non sia normalmente necessario agire oppure dotati di finestre che consentano di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati sulle guide o sul pannello di fondo.
- d) Porte anteriori con vetro temperato saldate ribordate ed irrigidite, protette con lo stesso trattamento superficiale sopra descritto.  
Esse dovranno comunque essere dotate di guarnizioni in gomma antinvecchiante, di maniglie in materiale isolante e di serrature con chiave.

Il quadro dovrà prevedere differenti scomparti, ciascuno predisposto per una specifica funzione (porta strumenti, vano morsettiere, vano barrature, vano interruttori, etc.) e ciascuno ampliabile a più moduli base per adattarsi alle esigenze di apparecchiature di taglie differenti.

I moduli base destinati agli interruttori modulari passo 17,5 mm. andranno sfruttati non totalmente, ma alternando ad un settore occupato uno libero. La profondità del quadro dovrà risultare non inferiore a 250 mm.

I cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in cavo N07G9-K aventi sezioni non inferiori a 1,5 mm<sup>2</sup>, dotati di capicorda a compressione isolati e di collari di identificazione. Essi dovranno essere disposti in maniera ordinata e, per quanto possibile, simmetrica entro canalette in PVC munite di coperchio e ampiamente dimensionate.

Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado o rivetti, interponendo in tutti i casi una rondella. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive.

Particolare cura dovrà essere osservata nell'esatta ripartizione del carico su tutte le fasi.

Tutte le apparecchiature dovranno essere dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza la dicitura riportata sulle targhette dovrà corrispondere a quella riportata sullo schema del quadro.

Gli eventuali trasformatori per l'alimentazione dei circuiti ausiliari dovranno essere di sicurezza (secondo CEI 64-8) e venire installati nella parte alta del quadro e la carpenteria in tale zona dovrà prevedere una adeguata ventilazione; detti trasformatori dovranno avere il neutro o la presa centrale efficacemente connessa a terra. Non sono ammessi autotrasformatori.

Qualora esistano sullo stesso quadro tensioni differenti o apparecchiature che, pur avendo le stesse tensioni, appartengono a sistemi differenti (ad esempio alimentazione da rete e da gruppo di continuità), queste dovranno risultare completamente segregate e separate dalle altre ed alloggiare entro scomparti a loro uso esclusivo privi di comunicazioni con i restanti scomparti i percorsi dei conduttori di sistemi differenti dovranno essere effettuati con canaline o tubazioni in metallo con grado di protezione non inferiore ad IP44.

Il quadro dovrà avere all'interno una tasca per il contenimento dello schema elettrico quotato ed all'esterno su una delle pareti accessibili una targa metallica pantografata indicante:

- nome del costruttore
- data di costruzione
- numero di identificazione
- grado di protezione
- tensione di impiego
- corrente di corto circuito presunta

Gli stessi dati andranno riportati in chiaro sullo schema contenuto nella tasca interna.

## 6.6 INTERRUTTORI A UTOMATICI SCATOLATI

Gli interruttori automatici scatolati dovranno essere installati, collegati e collaudati in conformità con le norme CEI applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI 17-5 Apparecchiatura a bassa tensione parte II. Interruttori automatici;
- CEI 17-11 Apparecchiature a bassa tensione parte III. Interruttori di manovra - sezionatori, interruttori di manovra - sezionatori e unità combinate con fusibili;
- CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte I. Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).

Gli interruttori dovranno essere installato all'interno di un quadro elettrico per bassa tensione. Le condizioni di installazione da considerare saranno le seguenti:

Temperatura ambiente massima	40°C
Temperatura ambiente minima	-5°C
Umidità relativa massima	90%

Gli interruttori dovranno essere costruiti da una scatola isolante a struttura portante in materiale vetropoliestere o equivalente di spessore tale da garantire l'indeforabilità nelle condizioni più gravose di corto circuito.

Gli sganciatori di massima corrente del tipo elettromagnetico saranno ammessi per interruttori magnetotermici con corrente nominale fino a 250A.

La protezione contro il sovraccarico dovrà essere realizzata con dispositivo termico a soglia regolabile realizzato con lamina bimetallica, la protezione contro il corto circuito dovrà essere realizzata con dispositivo magnetico a soglia fissa, lo sganciatore dovrà proteggere anche il neutro.

Gli interruttori con corrente nominale uguale o superiore a 400A dovranno essere equipaggiati con sganciatori di massima corrente con tecnologia elettronica a microprocessore. L'alimentazione sarà fornita direttamente dai trasformatori di corrente dello sganciatore.

Gli sganciatori differenziali, per interruttori con correnti nominali fino a 250A, dovranno essere montati sugli interruttori automatici in modo tale da abbinare in un unico apparecchio la funzione differenziale e la funzione di protezione contro le sovracorrenti.

Gli sganciatori dovranno essere realizzati con tecnologia elettronica analogica, saranno alimentati direttamente dalla rete e la funzionalità dovrà essere garantita anche con una sola fase in tensione e in presenza di correnti unidirezionali pulsanti con componenti continue.

Si dovrà controllare costantemente le condizioni di funzionamento dell'apparecchio mediante pulsante di prova del circuito elettronico ed indicatore magnetico di intervento differenziale.

Gli sganciatori dovranno essere realizzati in conformità a:

- IEC 947-2 appendice B;
- IEC 255-4 e EEC 1000 per la protezione contro gli sganci intempestivi;
- IEC 755 per l'insensibilità alle componenti continue.

I contatti ausiliari dovranno realizzare la segnalazione elettrica dello stato di funzionamento dell'interruttore:

- aperto/chiuso dovrà indicare la posizione dei contatti dell'interruttore;
- intervento sganciatore dovrà segnalare l'apertura dell'interruttore per intervento di una protezione (massima corrente o differenziale).

## 6.7 INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere installati, collegati e collaudati in conformità con le norme CEI applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415V in corrente alternata.
- CEI 17-5 Apparecchiatura a bassa tensione parte 2<sup>^</sup> - interruttori automatici.
- CEI 17-11 Apparecchiature a bassa tensione parte 3<sup>^</sup> - interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra - sezionatori e unità combinate con fusibili.
- CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte 1<sup>^</sup> - apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

L'interruttore dovrà essere installato all'interno di un quadro elettrico per bassa tensione. Le condizioni di installazione sono le seguenti:

Temperatura ambiente massima	40°C
Temperatura ambiente minima	-5°C
Umidità relativa massima	90%

Gli interruttori dovranno essere costruiti da un involucro auto estinguente ed atossico realizzato per stampaggio di resina termoindurente, parte meccanica del tipo autoportante senza vincoli meccanici specifici con l'involucro.

Secondo l'impiego specifico a cui sono destinati i relè termici ed elettromagnetici dovranno avere caratteristiche d'intervento corrente/tempo appropriate. Le caratteristiche ammesse saranno le seguenti:

- caratteristica B: comando e protezione di circuito ohmici (illuminazione, prese di corrente, riscaldamento, elettrodomestici)
- caratteristica C: comando e protezione di circuiti ohmico induttivi (illuminazione, riscaldamento, piccoli motori)
- caratteristica D: comando e protezione di circuiti fortemente induttivi (trasformatori, motori, ecc).

Dovrà essere possibile realizzare interruttori automatici differenziali attraverso l'assemblaggio di un interruttore automatico e di un blocco differenziale in grado di rilevare le correnti differenziali e comandare l'apertura dell'interruttore.

La gamma di blocchi differenziali dovrà essere completa:

- 1) blocchi per correnti alternate;
- 2) blocchi per correnti alternate pulsanti e componenti continue;
- 3) blocchi selettivi per correnti alternate pulsanti e componenti continue.

Dovranno, inoltre essere dotati di dispositivi per la segnalazione di intervento, il ripristino e la prova di funzionamento.

L'interruttore potrà essere equipaggiato con un blocchetto di contatti ausiliari per segnalare la posizione dei contatti dell'interruttore e l'intervento di una protezione.

## **6.8 APPARECCHIATURE AUSILIARIE**

### ***Fusibili***

I fusibili da impiegarsi saranno conformi alla Pubblicazione IEC 269-2 per installazioni industriali.

Essi potranno essere impiegati solamente a protezione di circuiti ausiliari, installati in abbinamento a basi portafusibili sezionabili.

### ***Teleruttori***

I teleruttori da impiegarsi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

esecuzione compatta su guida DIN	grado protezione morsetti IP20
tensione di alimentazione bobina	come da circuiti aux di comando
tensione di isolamento	660 V
categoria di impiego	AC2 - AC3
categoria di impiego contatti ausiliari	AC11

### ***Relè ausiliari***

I relè ausiliari da impiegarsi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

tensione di isolamento	660 V
------------------------	-------

categoria di impiego	AC11
esecuzione su zoccolo per guida DIN	grado protezione morsetti IP20
tensione di alimentazione bobina	come da circuiti aux di comando

Per i relè, le correnti nominali di impiego si intendono riferite ad un servizio a carico di 120 cicli/h; la classe di durata meccanica sarà 1 (in milioni di cicli di manovra a vuoto).

### **Relè termici diretti**

I relè termici diretti di sovraccarico saranno bimetallici, tripolari, provvisti di protezione contro la mancanza di fase ed a ripristino manuale. Essi saranno regolabili mediante un dispositivo graduato ed opereranno almeno su un contatto in scambio.

Salvo diversamente richiesto i relè termici saranno compensati rispetto alla temperatura dell'aria ambiente per variazioni da - 5 C a + 50 C ed avranno caratteristiche come indicato nella Tabella VII della Pubblicazione IEC 292-1.

Nei relè per avviamento "normale", per un valore di corrente pari a 6 volte il valore di regolazione, non si avrà l'intervento dei relè in meno di 5 secondi considerando gli stessi a una temperatura iniziale pari alla temperatura ambiente di + 40 C.

Nei relè per avviamento "pesante", per un valore di corrente pari a 6 volte il valore di regolazione, non si avrà l'intervento dei relè in meno di 12 secondi considerando gli stessi a una temperatura iniziale pari alla temperatura ambiente di + 40 C.

L'intervento a regime termico (a caldo) avverrà approssimativamente per valori di corrente maggiori o uguali a 1/4 del corrispondente valore di intervento a freddo, cioè con relè alla temperatura ambiente.

Si dovranno impiegare idonei salvamotori con sganciatori termici ritardati, uno per ogni fase, del tipo regolabile e sganciatori elettromagnetici fissi istantanei.

Il comando sarà del tipo a pulsante fino ad una corrente di impiego di 12A, del tipo a levetta per correnti superiori.

Dovranno inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

tensione di isolamento	660 V
tensione nominale	660 V
temperatura ammissibile	-20°C +55°C
potere di interruzione minimo senza fusibili	10KA

Tutti i salvamotori, infine, dovranno essere dotati di contatti ausiliari.

### **Trasformatori di tensione**

I trasformatori di tensione per il comando degli ausiliari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

#### a) Comando apparecchiature ausiliarie in genere

tensione primaria	220/380;
tensione secondaria	12-0-12 V oppure 55-0-55 V;
isolamento conduttori	classe B;
tensione di prova	4 kV per 1';
isolamento	con resina in poliestere.

I trasformatori di alimentazione di più circuiti, saranno dimensionati in modo che con il contatore o interruttore a più elevato assorbimento, in chiusura; con tutti gli altri contatori o interruttori chiusi e le relative lampade di segnalazione accese; la tensione disponibile sul secondario non sia inferiore al 95 % della tensione nominale. Nei casi particolari in cui sia prevista la richiusura contemporanea di più circuiti, saranno considerati in chiusura tutti i contatori o interruttori del gruppo di circuiti più gravoso.

I trasformatori monofasi saranno previsti per l'allacciamento primario tra fase e fase.

b) Alimentazione apparecchiature con necessità integrale di isolamento dal restante impianto

Caratteristiche analoghe a quelle precedentemente descritte eccezion fatta per la tensione secondaria, che dovrà essere uguale a quella normalizzata per gli utensili elettrici in uso nei reparti di lavorazione (comunque inferiore ai 50V) e i due avvolgimenti dovranno essere comunque separati elettricamente da una parte metallica connessa all'impianto di terra, che in caso di guasto impedisca il loro collegamento.

Nel caso a) la presa di 0, centro dell'avvolgimento secondario, dovrà essere messa a terra.

Nel caso b) dovrà essere collegato a terra lo schermo metallico interposto tra i due avvolgimenti; qualora nel caso b) trattasi di trasformatori non omologati come trasformatori di sicurezza, anche in tale caso una presa dell'avvolgimento secondario dovrà essere collegata a terra.

Detti trasformatori saranno del tipo ad avvolgimento separato, il grado minimo di protezione sarà IP20.

### ***Trasformatori amperometrici***

I trasformatori amperometrici circuiti BT dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

tensione massima di riferimento isolamento	0,6 kV
tensione di prova	3 kV a 50 Hz per 1'
corrente nominale secondaria	5 A.

Le correnti nominali termiche di corto circuito per i tipi superiori a 1000 A potranno essere comprese tra 80 e 100 lpn.

### ***Manipolatori, pulsanti e spie***

Tutti i manipolatori, i pulsanti e le spie di segnalazione dovranno essere del tipo modulare, adatti per il posizionamento ed il fissaggio su guida DIN; le categorie di impiego dei manipolatori e dei pulsanti è AC11 con tensione di isolamento 230 V c.a.

Le correnti nominali di impiego ( $I_e$ ) saranno almeno di 1 A a 120 V c.c. o 5 A a 220 V c.a. e comunque adatti alle caratteristiche di impiego; i pulsanti saranno posizionati e colorati in relazione alla loro funzione.

Salvo diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la pubblicazione IEC 73:

- ROSSO: arresto normale o arresto di emergenza in questo secondo caso con bottone a fungo;
- VERDE: marcia o chiusura.

I colori grigio e nero potranno essere usati per altri scopi.

Le lampade di segnalazione dovranno funzionare con tensione di alimentazione pari a quella utilizzata per i circuiti ausiliari di comando, ma la loro tensione nominale dovrà essere superiore onde allungarne notevolmente la durata di funzionamento.

Tutte le lampade di segnalazione di un quadro saranno in un unico tipo e caratteristiche.

Salvo diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la Pubblicazione IEC 73.

Nel caso di impiego di segnalazioni luminose realizzate con diodi LED, i colori dovranno essere il più possibile riconducibili a quelli qui di seguito elencati:

- lampada BIANCA: interruttore o contattore chiuso (in posizione di servizio);
- lampada ROSSA: interruttore o contattore aperto per intervento protezioni e bloccato;
- lampada VERDE: interruttore o contattore aperto pronto per la chiusura utilizzabile anche per indicare condizioni normali di esercizio);
- lampada GIALLA: preallarme od indicazione anormale di funzionamento;
- lampada BLU: richiesta intervento operatore.

La lampada rossa sarà azionata dai relè di protezione o dai relè di blocco che, quando ripristinati, faranno spegnere la lampada rossa ed accendere quella verde.

### **Morsetti**

Tutti i morsetti combinabili dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- tipo con attacchi a vite su entrambi i lati;
- provvisti di identificazione alfanumerica del circuito asservito;
- adatti per il fissaggio su barre DIN 35-45277;
- serraggio con piastrina serrafilo;
- viti di serraggio accessibili solo con cacciavite;
- corpo isolante in melamina od altro materiale avente medesimi requisiti d'isolamento;
- corpo conduttore in lega rame-zinco con trattamento di nichelatura;
- tensione nominale 750 V;
- tensione di prova 3000 V.

I morsetti di connessione sia principali che ausiliari saranno adatti per il tipo ed il materiale dei conduttori previsti.

I morsetti non facenti parte delle singole apparecchiature, saranno di tipo ad elementi componibili montati su profilati standard e raggruppati in morsettiere identificate con un codice riportato su una apposita targhetta.

La composizione delle morsettiere per le connessioni esterne sarà studiata in relazione alla funzione dei collegamenti ed in modo da realizzare connessioni il più possibile adiacenti dei conduttori di uno stesso cavo.

L'isolante dei morsetti sarà in melamina od altra plastica ad alta densità.

La massa di stampaggio non conterrà sostanze organiche.

Le morsettiere saranno ubicate in modo da garantire un sufficiente spazio per l'esecuzione delle terminazioni dei cavi e del loro fissaggio, un facile accesso alle terminazioni ed una agevole lettura dei collari di identificazione.

Saranno previsti morsetti di riserva nelle morsettiere per le connessioni esterne, nella quantità di almeno il 10 %.

I morsetti dei circuiti amperometrici tra i TA ed i dispositivi di protezione e controllo e tutti i morsetti amperometrici delle morsettiere per le connessioni esterne, saranno di tipo cortocircuitabile, sezionabile e con presa a spina per i puntali di strumenti portatili.

I secondari dei TA non utilizzati e le eventuali prese di rapporto addizionali saranno connessi alla morsettiera di uscita. I morsetti amperometrici non utilizzati saranno chiusi in corto circuito.

I morsetti dei circuiti voltmetrici tra i TV ed i dispositivi di protezione e controllo e tutti i morsetti delle morsettiere per le connessioni esterne, saranno di tipo sezionabile.

Tutti i morsetti relativi ai circuiti di comando e segnalazione saranno singolarmente numerati con numeri progressivi; i morsetti di potenza, quelli per le voltmetriche e le amperometriche saranno contrassegnati come previsto nelle norme di riferimento.

### **Barrature**

Tutte le barrature in rame dei vari quadri dovranno essere del tipo a spigoli arrotondati, stagnate nei punti di collegamento, corredate di ammaraggi e protezioni isolanti sulle parti normalmente in tensione, sostenute da portasbarre in resarm o sicodur.

Tutte le bullonature di giunzione e di derivazione di dette sbarre dovranno essere del tipo zincocadmiate con rondelle antisvitamento, dadi e bulloni a testa esagonale.

### **Capicorda**

Si dovranno adottare esclusivamente capicorda del tipo pinzabile a pressione, preisolati per le sezioni inferiori o uguali a 6 mm<sup>2</sup>, rivestiti di isolante, autostringenti per quelli di sezione superiore.

Non sono ammessi capicorda con serraggio a bulloni.

Ad ogni capocorda dovrà corrispondere un solo conduttore.

### **Multimetri**

I multimetri saranno di tipo montaggio a barra DIN con una profondità massima di 70 mm.

#### Principali caratteristiche elettriche

- pannello retroilluminato;
- interfaccia di comunicazione su protocollo Modbus;
- misura del valore in tensione per monofase con neutro / trifase con o senza neutro;
- $I_n=6A, 10A$  in continua;
- il multimetro sarà equipaggiato con trasformatore di corrente:  $x/5A$  o  $x/1A$ ;
- misurazione dei valori di:  $I_o, I_n, U, V, PQS, PF, Hz$ , corrente/potenza attiva/reattiva/apparente emessa ed assorbita, corrente/potenza istantanea/di picco/Min/Max/Thd;
- protezione del menu di configurazione tramite password, e ulteriore password per gli allarmi e per il menu di reset;
- funzionalità di sicurezza anti-manomissione per garantire l'integrità delle misurazioni;
- memoria interna per registrazione degli intervalli dei valori energetici.

#### Normative di riferimento

IEC 62053-21	Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 22: Static meters for active energy (classes 1 and 2)
IEC 62053-22	Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2S and 0,5S)
IEC 62053-23	Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements

	- Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3) Electricity metering equipment (AC) –
IEC62052-11	General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment
IEC 61557-12	Combined performance measuring and monitoring devices for electrical parameters
EN50470-1	Electricity metering equipment (a.c.). General requirements, tests and test conditions. Metering equipment (class indexes A, B and C)
EN50470-3	Electricity metering equipment (a.c.). Part 3: Particular requirements – Static meters for active energy (class indexes A, B and C)
IEC 61010 -1 / UL 61010-1	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use
IEC61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
IEC61000-4-3	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
IEC61000-4-4	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test
IEC61000-4-5	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test
IEC61000-4-6	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
IEC61000-4-8	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-8: Testing and measurement techniques - Power frequency magnetic field immunity test
EN55022	Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

### Accuratezza delle misure

Per i multimetri con CT pari  $x/5A$ , l'accuratezza delle misure sarà pari a:

energia attiva: classe 0.5S secondo IEC 62053-22 e IEC 61557-12;

energia reattiva: classe 2 secondo IEC 62053-23 e IEC 61557-12;

corrente:  $\pm 0,3\%$  da 0,5 a 6A;

tensione:  $\pm 0,3\%$  da 50V a 330V (Ph-N);

potenza attiva/apparente:  $\pm 0,5\%$ ;

potenza reattiva:  $\pm 2\%$ ;

fattore di potenza:  $\pm 0,005$  da 0,5 a 6A;

frequenza:  $\pm 0.05\%$  45-65 Hz.

Per i multimetri con CT pari  $x/1A$ , l'accuratezza delle misure sarà pari a:

- energia attiva: classe 1 secondo IEC 62053-21 e IEC 61557-12;
- corrente:  $\pm 0,5\%$  da 0,1 a 1,2;
- potenza attiva/apparente:  $\pm 1\%$ ;
- fattore di potenza:  $\pm 0,005$  da 0,1 a 1,2.

### Comunicazione e allarmi

Il multimetro sarà equipaggiato con porta di comunicazione Modbus via porta RS485.

Una spia/led di comunicazione permetterà di eseguire la diagnosi visiva del funzionamento della porta di comunicazione.

Saranno disponibili 15 allarmi configurabili e crono-datati.

### Inputs and outputs

Lo strumento sarà dotato di due uscite configurabile digitale per la comunicazione a distanza dei kWh e dei kVarh misurati. Inoltre:

- la frequenza di misurazione e trasmissione potrà essere configurabile;
- la lunghezza dell'impulso sarà configurabile con una minima di 50 ms;
- la massima corrente non sarà superiore a 50 mA;
- la tensione massima non dovrà superare i 5-40VDC e l'impulso di uscita sarà in grado di avere il collegamento diretto a un ingresso 24Vdc (<30 Vdc) di un PLC.

Il multimetro sarà dotato di un indicatore giallo lampeggiante usato per controllare l'esattezza del contatore: 5000 flash/kWh (senza tener conto dei rapporti di trasformazione).

Lo strumento avrà due ingressi digitali configurabili per reset parziale, stato dell'interruttore, misurazione di ingresso e controllo delle tariffe, con i seguenti parametri:

- ingresso massima: 40 Vdc, 4 mA;
- 0-5 Vdc (tensione off);
- 11-40 Vdc (tensione);
- compatibilità di tipo 1 con la norma IEC61131-2.

## **7 SPECIFICHE TECNICHE PER DISTRIBUZIONE ELETTRICA**

### **7.1 CAVI PER ENERGIA**

I materiali devono essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI e EN applicabili in vigore. Dovranno anche essere considerate le tabelle UNEL applicabili e tutte le norme inerenti ai componenti ed ai materiali utilizzati nonché le norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

I materiali devono essere provvisti, ove applicabile, di marchio IMQ.

I conduttori, se non diversamente specificato, devono essere in rame.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti normative, con particolare riferimento a quanto indicato dal Comitato Tecnico CEI 16 e dalle tabelle CEI UNEL 00722.

I colori normalizzati previsti dalle norme CEI per la distinzione dei singoli conduttori saranno:

- giallo/verde per il conduttore di terra e di protezione;
- blu chiaro per il conduttore di neutro;
- nero, grigio, marrone per i conduttori attivi di fase a 230/400V.

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

I cavi possono essere installati secondo le modalità di posa previste dalla norma CEI 64-8. In particolare deve essere rispettato quanto segue:

- a) per posa su passerelle o canali, i cavi devono essere posati in modo ordinato;
- b) nei tratti verticali, i cavi devono essere fissati alle passerelle o ai canali con collari atti a sostenerne il peso; i collari devono essere installati ogni metro di lunghezza del cavo oppure di più cavi se appartenenti alla stessa linea.

Le sezioni minime dei conduttori dei circuiti di potenza saranno 2,5 mmq, mentre per i circuiti ausiliari di comando e segnalazione dovranno essere utilizzate condutture con sezioni non inferiori a 1,5 mmq.

Il dimensionamento dei cavi, oltre a quanto detto precedentemente, deve essere eseguito in virtù anche della massima c.d.t. ammessa dalle norme CEI, nonché della massima portata in regime permanente in relazione alle rispettive condizioni di posa ed in virtù della classificazione dell'ambiente. In particolare dovranno essere rispettati i seguenti valori massimi ai fini della valutazione della c.d.t.:

***4% per i circuiti di forza motrice;***

***4% per i circuiti di illuminazione.***

Tutte le connessioni dei vari circuiti dovranno essere eseguite all'interno delle apposite cassette di derivazione con morsetti trasparenti del tipo a vite unica conformi alle norme CEI ed in grado di assicurare un'adeguata protezione dai contatti diretti in caso di manutenzione all'interno della scatola stessa; i circuiti solamente in transito all'interno delle scatole, dovranno essere privi di morsetti di collegamento.

Non saranno accettate giunzioni nelle passerelle/canale portacavi.

Le connessioni dell'impianto di dispersione di terra, dovranno essere eseguite con appositi capicorda a pressione meccanica imbullonati e protetti contro la corrosione; le derivazioni dal conduttore principale di protezione dovranno essere eseguite con morsetti del tipo passante.

La sezione occupata dai cavi non dovrà superare il 50% della sezione utile della passerella o canale.

Il raggio di curvatura dei cavi deve tenere conto di quanto specificato dai costruttori.

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali deve rimanere invariata per tutta la loro lunghezza.

I cavi devono essere siglati ed identificati con fascette segnacavo come segue:

- su entrambe le estremità;
- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione;
- ogni 20 m lungo le passerelle portacavi;
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Su tali fascette dovrà essere precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta. dovranno essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette la siglatura dovrà essere eseguita come segue: siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore.

Tutti i cavi di potenza con tensione di esercizio a 400/230 V nonché quelli adibiti alla segnalazione e comando di circuiti ausiliari, dovranno essere del tipo non propagante l'incendio in conformità alle norme CEI 20-22, 20-35 e conformi alle norme CEI 20-38 (ridottissimo sviluppo di fumi opachi e gas tossici ed assenza di gas corrosivi).

I conduttori unipolari posati in tubazioni di PVC saranno del tipo FM9 con tensione d'isolamento 450/750V, mentre i conduttori multipolari od unipolari posati all'interno di tubazioni o canalizzazioni metalliche, saranno del tipo FG7(O)M1 con tensioni d'isolamento 0,6/1 kV.

Per la realizzazione dei circuiti di sicurezza si dovrà far ricorso a conduttori multipolari del tipo resistente al fuoco secondo CEI 20-36 a sigla di designazione FTG10(O)M1 marchiati CEI 20-45.

Per la posa in canalizzazioni interrate o soggetta agli agenti atmosferici, sarà necessario l'impiego esclusivo di cavi isolati in gomma etilpropilenica reticolata G7; nel caso specifico di zone soggette all'azione di roditori, si raccomanda l'impiego di cavi corredati di armatura a fili o a nastri in acciaio.

## **7.2 TUBAZIONI PROTETTIVE**

I materiali dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI/UNEL applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) Prescrizioni generali;
- CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54) Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55) Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e autorinvenenti e accessori;
- CEI EN 50086-2-3 (CEI 23-56) Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;
- CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

Devono altresì essere considerate ed applicate tutte le norme di legge per la prevenzione degli infortuni. I materiali devono essere provvisti, ove applicabile, di marchio IMQ.

È prevista la posa in opera delle seguenti tubazioni:

- tubazioni rigide e/o guaine flessibili di PVC autoestinguente in vista o negli spazi nascosti all'interno di controsoffitti e pavimenti sopraelevati;
- tubazioni pieghevoli di PVC autoestinguente in posa fissata all'interno delle pareti divisorie del tipo in cartongesso o attrezzate;
- tubazioni pieghevoli di PVC autoestinguente autorinvenente in posa incassata nei getti di calcestruzzo.

Le tubazioni isolanti dovranno essere posate nel rispetto delle seguenti condizioni:

- incasso sottotraccia: non ammessi accavallamenti e percorsi obliqui;
- incasso in massetto: fissaggio e allettamento per una corretta incorporazione nel sottofondo, percorsi regolari, eventuali accavallamenti (da evitare come regola) eseguiti con gli appositi flessibili;
- percorsi in vista; fissati con gli appositi supporti ad evitare formazioni di anse; supporto fissato alle strutture con tasselli metallici;
- ingresso nelle cassette: eseguito con appositi raccordi ed adattatori, realizzando il grado di protezione meccanica previsto; filo pilota: infilato in ogni tubazione non utilizzata.

Per la realizzazione degli impianti all'interno di pareti divisorie del tipo in cartongesso o attrezzate oppure in posa incassata nei getti di calcestruzzo, saranno utilizzate canalizzazioni in tubo di PVC autoestinguente di tipo pieghevole pesante, corredato di cassette di derivazione apribili con attrezzo e custodie di apparecchiature per installazione a parete, anch'esse realizzate in materiale autoestinguente e certificate dal costruttore per la resistenza alla prova con filo incandescente a 850°C.

I tubi da annegare sotto calcestruzzo o materiale equivalente devono risultare del tipo pieghevole autorinvenente in materiale plastico colore arancione (CEI 23-17).

Per la realizzazione degli impianti a vista all'interno di ambienti o locali in cui non vi siano problemi di possibili danneggiamenti meccanici, saranno utilizzate canalizzazioni in tubo a vista di PVC autoestinguente di tipo rigido con eventuali raccordi in guaina flessibile del medesimo materiale, corredato di cassette di derivazione apribili con attrezzo e custodie di apparecchiature per installazione a parete, anch'esse realizzate in materiale autoestinguente e certificate dal costruttore per la resistenza alla prova con filo incandescente a 850°C.

Le tubazioni saranno fissate a parete od a soffitto con appositi supporti a scatto o a collare ad intervalli non superiori a 50 cm; nelle variazioni di direzione o nel raccordo con custodie per apparecchiature e cassette di derivazione, dovranno essere impiegati unicamente accessori certificati dal costruttore per l'ottenimento del grado di protezione necessario alle condizioni d'installazione; non è ammessa la successione di più curve (max 180°) senza l'interposizione di scatole di derivazione.

Per la separazione dei circuiti di potenza dagli impianti complementari (segnalazioni, illuminazione di sicurezza, illuminazione ordinaria, diffusione sonora, ecc.), dovranno essere realizzate tubazioni separate ed esclusive per ogni tipo di impianto con colorazioni distinte.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori in esso contenuti.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (REI) dovranno essere impiegati dei prodotti di riempimento con pari caratteristiche di resistenza.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o a scatole porta frutti, dovrà essere realizzato con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione dai contatti diretti richiesto.

Per quanto concerne condotti di altra forma (non circolare) si raccomandano le stesse indicazioni sopra riportate. La sezione del condotto non dovrà comunque risultare inferiore a n.2 volte l'area della sezione netta occupata dai cavi elettrici.

I tubi da posare in vista in ambienti speciali, per es. ove presente pericolo di esplosione o in ambienti che presentano possibilità di danneggiamenti meccanici, dovranno risultare in metallo.

Il tubo impiegato in questa modalità di posa dovrà avere le seguenti caratteristiche ed essere certificato per le seguenti prove:

- materiale: acciaio zincato;
- normativa: CEI 23-25, CEI 23-26, CEI 23-28;
- schiacciamento: superiore a 4000 N su 5 cm a 20°C;
- caratteristiche elettriche: continuità elettrica  $R < 5\text{m}\Omega/\text{m}$ ;
- resistenza alla corrosione: a media protezione sia interna che esterna.

### **7.3 PASSERELLE PORTACAVI**

I materiali devono essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI/UNEL applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) Prescrizioni generali
- CEI EN 50085-1 (CEI 23-58) Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche
- CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi
- CEI 23-32 Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete
- CEI EN 61537 Sistemi di passerelle portacavi

Devono altresì essere considerate ed applicate tutte le norme di legge per la prevenzione degli infortuni. I materiali devono essere provvisti, ove applicabile, di marchio IMQ.

È prevista la posa in opera di passerelle in filo d'acciaio zincato con le seguenti caratteristiche:

- passerella portacavi a filo di acciaio saldato con bordo di sicurezza;
- materiale: acciaio elettrozincato/acciaio galvanizzato a caldo/INOX 304-316;
- peso specifico: da 1,5 a 4 kg/m;
- resistenza al fuoco.

e provviste dei seguenti accessori a completamento montaggio:

- giunzioni rapide senza viti che garantiscono continuità elettrica in acciaio elettrozincato o galvanizzate a caldo;
- supporti/staffature da fissare a muro, plafone e/o struttura metallica (passo/campata da 1,5 a 2,5 m.) tali da garantire un carico di 100 kg/m per quanto concerne le passerelle di larghezza 500 mm, posate con supporti a 2,0 m. ed un carico di 50 kg/m se riferito a passerelle di larghezza di 200 mm, posate con supporti a 2,0 m. comunque tali da supportare le passerelle con il massimo carico possibile ;

- elementi di fissaggio;
- accessori per variazioni di piano, preparazione curve a grande e piccolo raggio;
- giunti equipotenziali;
- supporti per scatole di derivazione.

La serie di passerelle comprenderà tutti gli accessori quali curve, giunti, incroci, ecc. già prefabbricati tali da rendere agevole l'installazione. Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc.) dovranno essere di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche dei tratti rettilinei.

Le passerelle saranno disposte in vista a parete ed a plafone con percorsi paralleli o complanari.

I collegamenti tra i vari elementi devono essere realizzati con giunti fissati con bulloni; non è ammessa la saldatura né l'impiego di rivetti.

Particolare attenzione deve essere posta nella realizzazione della curvatura delle passerelle, che non dovrà comunque mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore.

Dovrà essere garantita la continuità elettrica delle passerelle metalliche. Il collegamento alla rete di terra sarà realizzato con ponticelli equipotenziali, all'inizio e alla fine del tratto di passerella in uscita dai quadri.

Ogni 20 m. e in corrispondenza di ogni cambio di percorso, tutte le passerelle dovranno riportare una etichetta di identificazione che ne dichiari il contenuto. Le passerelle di potenza saranno comunque distinte per tipologia di cavo trasportato: potenza (correnti forti) e impianti speciali (correnti deboli).

I supporti possono essere fissati con chiodi sparati o tasselli metallici ad espansione, in corrispondenza del cemento armato oppure essere murate nelle strutture in laterizio oppure saldate o avvitate ai profilati di strutture in ferro.

Dovranno essere adottati opportuni accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle eventuali dilatazioni lineari.

Dovranno essere adottati opportuni accorgimenti negli attraversamenti zone con presenza di giunti di dilatazione.

Se installati sotto pavimento galleggiante, le passerelle dovranno essere distanziati dal pavimento grezzo di almeno 30 mm.

In generale le passerelle non saranno dotate di coperchio fatto salvo le seguenti eccezioni:

- a) in zone di passaggio ad altezza inferiore ai 2,5 m.;
- b) in ambienti con possibilità di danneggiamenti.

Il materiale di tali coperchi sarà di acciaio zincato (stesso materiale delle passerelle); le dimensioni compatibili con quelle delle passerelle. L'assieme dei coperchi dovrà essere eseguito in modo tale da non impedire la naturale ventilazione dei cavi.

E' ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo o verniciatura sulle superfici del taglio. Gli eventuali spigoli vivi devono essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

Al fine di garantire l'integrità dell'isolamento dei cavi da eventuali abrasioni derivanti da adattamenti o tagli realizzati in opera, tutte le lamiere devono essere opportunamente sbavate o ribordate; in qualsiasi caso non sono ammessi cambiamenti di direzione o di piano con angoli vivi di curvatura a 90 gradi.

Dopo eventuali asportazioni della zincatura per lavorazioni eseguite in cantiere, si dovrà ripristinare l'escoriazione tramite verniciatura utilizzando vernici a forte concentrazione di zinco organico.

Le passerelle dovranno essere assiate in modo tale da permettere una facile posa e rimozione dei cavi e tale da evitare che la prossimità di altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle caratteristiche nominali. Nel caso di montaggio di passerelle sovrapposte, si dovrà rispettare la distanza minima di 250 mm tra i fondi delle passerelle stesse.

Nei tratti verticali delle canalizzazioni, tutti i cavi devono essere ammarati con fascette in materiale termoplastico anti allentamento in modo da scongiurare eventuali tensioni od allentamenti delle condutture; tutte le canalizzazioni devono essere corredate di coperchio di protezione.

Devono essere previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (REI), devono essere impiegati dei prodotti di riempimento con pari caratteristiche di resistenza.

La posa in opera delle condutture all'interno delle canalizzazioni dovrà avvenire con un certo ordine, evitando accavallamenti ed giri tortuosi del conduttore, salvaguardando il coefficiente di riempimento.

All'interno di canalizzazioni metalliche dovranno essere posate unicamente delle condutture a doppio isolamento 0.6/1 kV, ad eccezione dei cavi GV in N07G9-K.

All'interno delle canalizzazioni metalliche, non è ammessa alcun tipo di derivazione delle condutture.

L'uscita del cavo deve essere realizzata anch'essa a mezzo pressacavi, per salvaguardare l'integrità dell'isolamento da possibili danneggiamenti od incisioni.

Non è ammessa la derivazione singola dalla canalizzazione di conduttori unipolari ma unicamente raggruppati agli altri conduttori dello stesso circuito; in caso di necessità di tale realizzazione ed in caso di condutture con sezioni superiori ai 16mm<sup>2</sup>, occorre predisporre una flangia di materiale isolante completa di pressacavi da fissare sulla canalizzazione, dopo averne predisposto l'asolatura.

Nel caso in cui si installino in edifici in zone ove sia richiesta la protezione sismica, lo staffaggio dovrà essere eseguito in conformità con quanto richiesto dalle Leggi e dalle Norme Tecniche vigenti.

#### **7.4 CASSETTE DI DERIVAZIONE**

Le cassette vanno costruite e collaudate in conformità con le norme CEI o con le altre norme specifiche applicabili.

I materiali devono essere provvisti di marchio IMQ qualora applicabili. Devono altresì essere considerate ed applicate tutte le norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

Le cassette di derivazione impiegate in modalità di posa ad incasso dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- forma quadrata o rettangolare;
- utilizzo della cassetta: ad ogni derivazione/smistamento di conduttori;
- grado di protezione: IP 40;
- materiale plastico, autoestinguento, resistente agli urti e munite di forature prestabilite per il fissaggio dei tubi;
- coperchio fissato con viti in acciaio a filo muro;
- possibilità di inserimento di separatori, per ottenere scomparti separati per servizi fra loro non compatibili;

- imbocchi tondi o rettangolari a frattura;
- complete di morsetti antiafflenti in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo;

Le scatole di derivazione impiegate in modalità di posa a vista sporgente dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- forma quadrata o rettangolare;
- utilizzo della cassetta: ad ogni derivazione/smistamento di conduttori;
- grado di protezione: IP 55;
- materiale plastico resistente agli urti e autoestinguente per la connessione con tubi in PVC;
- coperchio fissato con viti in acciaio;
- fissaggio delle cassette mediante tasselli ad espansione (non in materiale plastico) o su supporti compatibilmente con le strutture di supporto stesse;
- imbocchi attuabili con passacavi e gradino facilmente sostituibili con pressatubi, o pressacavi, o raccordi filettati conformemente al tipo di collegamento e al grado di protezione IP richiesto;
- accessoriabili in relazione alle dimensioni con piastre di fondo fissate con viti;
- complete di morsetti antiafflenti, in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo e (se richiesto) di morsetto esterno/interno di terra.

Le scatole di derivazione impiegate in ambienti con pericolo di esplosione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- utilizzo della cassetta: ad ogni derivazione/smistamento di conduttori;
- esecuzione: EEx-d IIC T5 IP65;
- materiale: lega leggera di alluminio, viteria esterna in acciaio inossidabile;
- costruzione: coperchio accoppiato al corpo mediante filettatura;
- imbocchi per entrata di cavo tangenziali e per entrata di cavo radiali;
- filettatura: imbocchi UNI 6125-74/NPT ANSI B2.1 - 1/2"-3/4"-1"-1 1/4"-1 1/2"-2";
- morsetto interno ed esterno per messa a terra;
- guarnizioni di tenuta;
- fissaggio delle cassette mediante tasselli ad espansione (non in materiale plastico) o su supporti compatibilmente con le strutture di supporto stesse.

Utilizzazione delle cassette: ogni volta che deve essere eseguita una derivazione o uno smistamento dei conduttori, o che lo richiedano le dimensioni, o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nella tubazione siano agevolmente sfilabili.

Utilizzazione delle cassette in corrispondenza degli attraversamenti di pareti nel caso di installazioni in vista.

Conduttori all'interno delle cassette: legati e disposti in modo ordinato; se interrotti, essi devono essere collegati alle morsettiere IP20.

Tutte le cassette vanno contrassegnate sul coperchio con apposita sigla per individuare il servizio di appartenenza; non è ammesso far transitare dalla stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi, salvo i casi in cui siano presenti i separatori.

Non è ammesso il passaggio all'interno della stessa cassetta di conduttori a tensione differente o comunque appartenenti ad impianti non omogenei.

Tutte le viterie, bullonerie ed accessori metallici dovranno essere in acciaio inox.

Ogni connessione elettrica sarà effettuata in modo da assicurare un contatto stabile e meccanicamente solido, pertanto viene raccomandato l'uso di connettori a compressione.

I morsetti dovranno essere dimensionati in funzione delle correnti in transito. Il fissaggio del conduttore al morsetto dovrà essere garantito mediante serraggio di vite non direttamente premente sullo stesso.

## **7.5 PUNTI LUCE, COMANDO E PRESA**

Gli apparecchi di comando e prese da installare nei locali ad uso civile dovranno essere di tipo a modulo largo, con placca di copertura, fissata a scatto, in tecnopolimero.

La tipologia, la forma ed i colori saranno scelti dalla D.L. a seguito di opportuna campionatura da parte della Ditta esecutrice prima della loro posa in opera.

I materiali devono essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI o con altre norme specifiche applicabili in vigore. Tutti gli apparecchi devono essere marcati IMQ o con contrassegno equivalente.

I punti luce dovranno essere realizzati in maniera diversa a seconda del tipo di apparecchio illuminante utilizzato.

Tutti i punti luce dovranno comprendere una scatola terminale, da incasso o sporgente, installata in prossimità dell'apparecchio.

Ai piano 1 e 2 la distribuzione terminale dei punti luce, sia per l'illuminazione ordinaria che di emergenza, dovrà essere realizzata tramite binario portante con 11 cavi integrati nel profilo del medesimo.

Negli impianti totalmente in vista, esposti o nel controsoffitto, le scatole terminali saranno fissate alla struttura dell'edificio.

Gli apparecchi di comando da incasso dovranno essere fissati con viti su scatole in materiale isolante incassate, rettangolari o quadrate.

Più apparecchi vicini, anche se appartenenti a circuiti diversi, dovranno essere installati su un unico supporto.

Il conduttore di terra dovrà essere portato anche ai supporti ed alle protezioni metalliche degli organi di comando (placche, cestelli, ecc.), ad esclusione degli apparecchi certificati in Classe II (doppio isolamento) o Classe III (bassissima tensione di sicurezza).

La portata nominale minima degli interruttori deve essere di 10 A in c.a., con isolamento 250 Vac. Devono essere conformi alle prescrizioni della norma CEI 23-9.

Gli interruttori devono essere adatti a sopportare le sovracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampade a fluorescenza). Nella scelta degli interruttori si deve tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato.

L'altezza di installazione delle prese non deve essere inferiore a 175 mm dal piano del pavimento finito (tradizionale o sopraelevato).

Le prese del tipo da incasso ed eventuali interruttori associati dovranno essere installati entro scatole "porta-frutto" in materiale termoplastico di tipo incassato dotate di mostrina di copertura.

Per il tipo da incasso vale quanto segue:

- a) norme specifiche di riferimento: CEI 23-5 "Presa a spina per usi domestici e similari";
- b) ogni presa deve essere di tipo monofase bivalente da 10/16 A con poli (o alveoli) allineati, più polo di terra centrale oppure tipo P30 con poli di terra laterali. La portata nominale di corrente è riferita alla tensione di 250 V.

Per il tipo sporgente per usi industriali, interbloccate, vale quanto segue:

- a) norme specifiche di riferimento: CEI 23-12 "Prese a spina per usi industriali";
- b) ogni presa deve essere di tipo bipolare o tripolare più polo di terra, con portate nominali di corrente riferite alle tensioni di 230 V (colore blu), 400 V (colore rosso) e 24 V (colore viola);
- c) ogni presa deve essere completa di interruttore di blocco, atto a permettere l'inserimento/disinserimento della spina solo a circuito aperto;
- d) la protezione può essere costituita da interruttore magnetotermico o da fusibili;
- e) le prese a 24 V devono risultare complete di trasformatore 220/24 V di sicurezza.

Per le prese per uso industriale, interbloccate, la presa, l'interruttore di blocco e l'organo di protezione dovranno essere installati entro scatole in materiale termoplastico di tipo sporgente, complete di coperchio di protezione a molla. Tale sistema nella sua globalità dovrà garantire un grado di protezione minimo IP55.

Fanno eccezione le prese per uso industriale installate all'esterno sulle coperture dell'edificio per le quali dovranno essere adottati involucri in alluminio con grado di protezione IP67.

Gli apparecchi di comando per uso industriale saranno inseriti in scatole di PVC rinforzato per montaggio sporgente a parete. Le scatole dovranno essere dotate di sportelli di chiusura per ottenere il grado di protezione minimo IP 55.

Gli imbocchi dovranno essere filettati per raccordo a tubi oppure provvisti di pressatubi.

## **7.6 COMPARTIMENTAZIONI REI**

Per la chiusura resistente al fuoco di aperture su pareti o solai per passaggio di tubazioni affiancate, canali, cavi e simili, dovranno essere impiegati materiali aventi resistenza al fuoco pari almeno a quella della parete o del solaio interessati e indicata negli altri elaborati di progetto. Tali materiali potranno essere utilizzati, a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, sotto forma di:

- intonaci e malte incombustibili;
- spugne e vernici intumescenti;
- pannelli incombustibili;
- guarnizioni e collari intumescenti;
- mastici, stucchi e sigillanti intumescenti;
- sacchetti intumescenti;
- sistemi passacavo/tubo incombustibili.

Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, avere caratteristiche atossiche, essere inodori, non igroscopici e privi di amianto e/o di qualsiasi altro componente inquinante e non ammesso dalla vigente legislazione.

La posa dovrà essere eseguita seguendo scrupolosamente le istruzioni relative al materiale utilizzato, sagomando quest'ultimo intorno a tubazioni e canali per quanto possibile, sigillando accuratamente gli spazi rimasti aperti.

Prima della posa dei materiali antifluoco si dovrà procedere ad una accurata pulizia superficiale dei cavi/tubi/canali, eliminando la polvere, ogni materiale improprio, eventuali depositi chimici e/o grassi, ed assicurandosi che tutte le superfici da trattare siano ben asciutte.

Al termine dei lavori dovrà essere fornita la seguente documentazione:

- a) certificazione relativa ai test di resistenza al fuoco rilasciato da laboratorio autorizzato secondo D.M. 26/03/1985 e Legge 818 del 07/12/1984;
- b) bolla (o documento di trasporto) di consegna del materiale;
- c) dichiarazione di conformità nella quale si certifica che il materiale fornito dall'appaltatore (con specificato il numero di bolla o documento di trasporto) è conforme alle caratteristiche descritte negli elaborati del certificato di prova;
- d) dichiarazione di corretta messa in opera (condizioni di installazione equivalenti alle condizioni di prova) corredata di mappatura grafica con l'indicazione dei punti di ripristino codificati e relativa modalità di esecuzione.

## 8 SPECIFICHE TECNICHE PER APPARECCHIATURE PACKAGE

### 8.1 SOCCORRITORE DI CABINA

Alimentatore con batteria in tampone, adatto all'alimentazione continuativa dei carichi permanenti e alla contemporanea ricarica di una batteria di accumulatori al Pb. ermetici in tampone.

L'apparecchiatura è normalizzata per essere conforme alla normativa ENEL DK5600.

L'apparecchiatura avrà le seguenti caratteristiche tecniche generali:

- Tensione di alimentazione monofase 230 Vca □ 15% 50-60 Hz □ 5%
- Tensione di uscita nominale 48 Vcc.
- Tensione di tampone 2,27 V/el.
- Tensione di uscita al carico 1,13 VN in fine carica / 0,90 VN a fine scarica
- Stabilità tensione di uscita ± 1%
- Potenza erogata 240 W
- Corrente nominale 5 A (N. 1 modulo convertitore da 5 A )
- Autonomia 120 minuti con un carico di 5A e con batteria nuova.
- Ripple ± 1% RMS
- Funzionamento automatico con caratteristica di carica "IU" DIN 41773
- Tempo di intervento ZERO
- Temperatura di lavoro 0 - 50 °C
- Sovraccaricabilità 110% per 1 ora
- Fusibili in uscita

Pannello sinottico completo dei seguenti leds per segnalazione di:

- Presenza rete
- Tensione uscita
- Tensione batteria regolare
- Minima tensione batteria
- Avaria

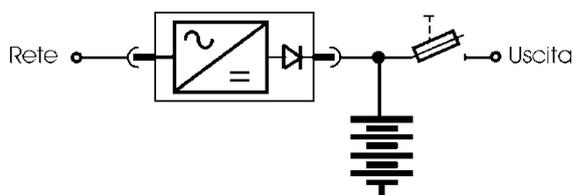
Contatti flottanti su scheda interfaccia allarmi per le seguenti segnalazioni di allarme:

- Minima tensione batteria
- Mancanza rete
- Avaria

Batteria di accumulatori ermetici al Pb. con tensione nominale 48 Vcc e capacità 17Ah fornita cablata e staffata sulla piastra

Esecuzione su piastra a giorno con dimensioni di ingombro mm. L=425 P=260 H=260 , grado di protezione IP20

Schema di principio



### 8.2 GRUPPO ELETTROGENO

Generatore di energia elettrica trifase dotato delle seguenti principali caratteristiche:

- Potenza nominale massima LTP: 330 kVA
- Potenza servizio continuo PRP: 315 kVA
- Tensione nominale: 400/230 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Fattore di potenza  $\cos\Phi$ : 0,8
- Capacità serbatoio: 636 l
- Autonomia al 75% del carico: 13,12 h
- Dimensioni (LxPxA): 3951x1438x2085 mm
- Peso (a secco): 3671 kg

#### Motore diesel

- Sistema di raffreddamento: Acqua
- Numero giri motore: 1500 rpm
- Regolatore di velocità: Elettronico
- Numero e disposizione cilindri: 6 in linea
- Cilindrata: 12780 cc
- Aspirazione: Turbo intercooled
- Sistema di avviamento /Tensione circuito: Elettrico/24V
- Potenza in servizio continuo all'albero motore: 313 kWm
- Potenza massima all'albero motore: 3430 kWm
- Capacità carter olio: 29 l
- Capacità circuito refrigerante: 32 l
- Livello emissioni gas di scarico: Stage II

STANDARD: le prestazioni del motore sono conformi alle normative ISO 3046, BS 5514 e DIN 6271. I valori sono riportati secondo la normativa ISO 8528. Il controllo dei giri del motore è conforme alla ISO 3046/IV, class A1 e ISO 8528-5 class G3.

BLOCCO MOTORE: • Blocco cilindri con ottimale distribuzione di forza • Bielle in acciaio forgiato • Anelli di compressione Keystone di lunga durata • Valvole e guide sostituibili

SISTEMA DI INIEZIONE DEL CARBURANTE: • Common rail • Prefiltro di carburante con separatore d'acqua • Pompa di iniezione • Filtro di carburante

SISTEMA DI LUBRIFICAZIONE: • Pompa olio rotativa azionata dall'albero motore • Asta controllo livello olio

SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO: • Pompa del liquido refrigerante • Efficiente sistema di raffreddamento ottenuto attraverso opportuni condotti di distribuzione dell'acqua all'interno del blocco cilindrico

SISTEMA DI SCARICO: • Filtro d'aria a due stadi con ciclone

#### Alternatore sincrono

- Tipo: Brushless
- Frequenza: 50 Hz
- Fattore di potenza: 0,8
- Poli: 4
- Sistema di regolazione tensione: elettronico
- Protezione: IP 21
- Classe di isolamento: H

STRUTTURA MECCANICA: Struttura meccanica robusta che permette un facile accesso al sistema elettrico e ai componenti del motore facilitando i regolari controlli di manutenzione.

REGOLATORE DI TENSIONE: Regolatore di tensione con DSR . Il controllo digitale DSR assicura valori di tensione costante ed evita mal funzionamenti causati da un utilizzo non corretto . La precisione della regolazione è pari a  $\pm 1\%$  in condizioni statiche con qualunque fattore di potenza. Le variazioni di velocità sono comprese tra il 5% e il 30% rispetto alla velocità nominale.

**AVVOLGIMENTI E SISTEMA DI ECCITAZIONE:** Tutti gli alternatori della serie hanno indotto fisso a cave inclinate ed induttore rotante provvisto di gabbia di smorzamento. Gli avvolgimenti sono raccorciati a 2/3 del passo per ridurre il contenuto armonico della tensione. Il regolatore elettronico è alimentato tramite un avvolgimento ausiliario che assicura una alimentazione pressoché costante nelle diverse condizioni di funzionamento del generatore. Questo avvolgimento permette un sovraccarico forzato del 300% per 20s (corto circuito di mantenimento), condizione ideale per le esigenze di avviamento del motore.

**ISOLAMENTO / IMPREGNAZIONI:** Tutti gli avvolgimenti sono impregnati con resine epossidiche tropicalizzate per mezzo di immersione e gocciolamento, ciò implica materiali e processi studiati appositamente per conferire elevati standard costruttivi richiesti per gli avvolgimenti statorici e elevata resistenza meccanica per i componenti rotanti. Tutti i componenti in alta tensione sono trattati sotto vuoto.

**NORME DI RIFERIMENTO:** CEI 2-3, IEC 34-1, EN 60034-1, VDE 0530, BS 4999-5000, CAN/CSA-C22.2 No14-95-No100-9.

### Equipaggiamento generatore

**BASAMENTO:** • Realizzato con profili saldati • Supporti antivibranti opportunamente dimensionati  
• Piedi di supporto  
**SERBATOIO DEL CARBURANTE INTEGRATO COMPLETO DI:** • Bocchettone di riempimento • Sfiato per l'aria • Sensore del livello di minimo carburante  
**POMPA MANUALE ESTRAZIONE OLIO:** • Estrazione dell'olio facilitata  
**MOTORE COMPLETO DI:** • Batteria • Liquidi motore (no carburante)  
**PROTEZIONI:** • Griglia di protezione parti in movimento  
**SOLLEVAMENTO:** • Ganci laterali per la movimentazione  
**MARMITTA:** • Marmitta industriale

### Quadro di controllo automatico

Pannello integrato e connesso al generatore, con modulo di controllo a microprocessore che raccoglie tutti i circuiti elettronici di comando, controllo e segnalazione

**STRUMENTAZIONE DIGITALE** • Tensione generatore (3 fasi) • Tensioni rete • Frequenza generatore • Corrente generatore (3 fasi) • Tensione batteria • Potenza (kVA - kW - kVAr) • Fattore di potenza  $\cos \varphi$  • Conta-ore • Giri motore r.p.m. • Livello carburante (%) • Temperatura motore

**COMANDI E ALTRO** • Selettore di alimentazione (0/I) • Pulsanti modalità di funzionamento: OFF, MAN (manuale), AUT (automatico), TEST • Pulsanti: marcia e arresto, chiusura teleruttore rete, chiusura teleruttore generatore, selezione misure, reset allarmi • Disponibile avviamento da remoto • Allarme acustico • Ricarica automatica della batteria • RS232 Porta di comunicazione • Password settabile con vari livelli di accesso

**PROTEZIONI CON ALLARME** • Motore: basso livello carburante, bassa pressione olio, alta temperatura motore • Generatore: sovra\ sotto tensione, sovraccarico, sovra\ sotto frequenza, avviamento fallito, sovra\ sotto tensione della batteria

**PROTEZIONI CON ARRESTO** • Motore: basso livello di carburante, bassa pressione dell'olio, alta temperatura del motore • Generatore: sovra\ sotto tensione, sovraccarico, sovra\ sotto frequenza, mancato avviamento, sovra\ sotto tensione della batteria • Interruttore magnetotermico : III poli • Protezione differenziale

**ALTRE PROTEZIONI** • Pulsante arresto di emergenza

## Quadro di parallelo modulare

Quadro di commutazione rete/gruppo, fornito in apposita cassetta/armadio metallico predisposto per l'abbinamento con gruppi elettrogeni.

Componenti principali: • Commutazione motorizzata ABB • Carpenteria metallica • Pulsante emergenza posizionato sul fronte quadro • Interblocco meccanico ed elettrico • Barre allacciamento potenza (rete; gruppo; utilizzo) • Cavo multipolare connessione comandi e controlli • Protezione porta aperta in plexiglas • Maniglia comando manuale • Selettore manuale per il comando della potenza (rete, generatore o automatico)

Il sistema completo controlla la rete di distribuzione e, in caso di interruzione o anomalia, avvia automaticamente il motore ed entro pochi secondi alimenta il carico con il gruppo elettrogeno, al rientro della tensione di rete, al valore nominale, commuta automaticamente il carico sulla rete e, dopo opportuno tempo di raffreddamento arresta il motore.

### Messa in servizio:

- Verifica generale dell'installazione,
- Controllo livello liquidi;
- Verifica motore e alternatore;
- Controllo serbatoio carburante;
- Verifica collegamenti elettrici e quadro elettrico;
- Prove di intervento e funzionamento in manuale e automatico, con e senza carico.

L'installazione del gruppo sarà completata con l'allestimento della tubazione di espulsione dei gas di scarico all'esterno del locale di installazione con un minimo di 3 m da pavimento, correttamente dimensionata in base al percorso effettuato, coibentata e rivestita di lamierino in acciaio inox.

Il gruppo elettrogeno dovrà altresì essere dotato di convogliatore all'esterno dell'aria di raffreddamento del motore da realizzare mediante in canale di lamiera metallica completo di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi. L'uscita del canale convogliatore dovrà essere provvista di griglia metallica in alluminio o acciaio zincato dotata di alettatura anti-pioggia e rete antinsetto.

L'apparecchiatura dovrà essere fornita e posta in opera completa di ogni altro onere e accessorio per dare l'opera completa e funzionante, a perfetta regola d'arte, compresi gli oneri per l'avviamento e l'assistenza da parte di personale specializzato.

A lavori ultimati e collaudi avvenuti con esito positivo, deve essere effettuato un carico fluidi completo (carburante, olio, acqua, antigelo, ecc.).

## 9 SPECIFICHE TECNICHE PER APPARECCHI ILLUMINANTI

### 9.1 CARATTERISTICHE APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi e i sistemi di illuminazione saranno definiti sulla base di standard qualitativi, prestazionali e di integrazione architettonica.

Si richiede il ricorso alle più moderne tecnologie di lampade e sistemi di accensione finalizzate al risparmio energetico e gestionale. In particolare, tutto il sistema di illuminazione dovrà essere concepito con lampade a sorgente LED di ultima generazione.

In termini di valori di illuminamento  $E_m$ , limitazione di abbagliamento molesto  $UGR_L$  e resa del colore  $R_a$ , gli studi illuminotecnici che saranno condotti, e sottoposti alla Committenza per approvazione, si baseranno sui valori riportati nella norma UNI EN 12464-1 dedicata all'illuminazione dei posti di lavoro interni per la quale sono prescritti i seguenti valori, riportati a titolo indicativo e non esaustivo:

TIPO DI INTERNO, COMPITO VISIVO O ATTIVITA'	$E_m$ [lx]	UGRL	$R_a$
Zone di circolazione e corridoi	100	25	80
Locali impianti	200	25	60
Aree laboratorio / Stabulari	500	19	80
Ingressi	200	22	80

Si richiamano qui di seguito le principali norme che si applicano alla presente specifica:

- CEI 34-21, 34-22, 34-23: Apparecchi illuminanti: Parte 1<sup>a</sup> - Prescrizioni generali e prove; Parte 2<sup>a</sup> - Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza; Parte 3<sup>a</sup> - Prescrizioni particolari- Apparecchi fissi per uso generale
- EN 55015: Limiti e metodi di misura delle caratteristiche delle lampade a fluorescenza e degli apparecchi di illuminazione relative ai radiodisturbi
- EN 60555: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili
- EN 60598 (fascicoli vari) Apparecchi di illuminazione

Tutti gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

I materiali e le apparecchiature dovranno essere corredate del marchio di qualità IMQ e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI nonché essere dotate di marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.

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

Sarà anche equipaggiato con lampade e integralmente cablato, provvisto di morsettiera sia per i collegamenti interni che per il collegamento ai punti luce predisposti e, ove previsto, al bus DALI. Gli involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per la manutenzione dovranno essere collegati in modo permanente e sicuro a un morsetto di terra. Il conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a 1,5 mmq e sarà contraddistinto da rivestimento isolante giallo-verde. Tutte le apparecchiature accessorie contenute nell'apparecchio illuminante, quali accenditore, condensatore, reattore, zoccoli e relativi elementi per l'innesto e l'interconnessione dovranno risultare facilmente smontabili e sostituibili: l'uso di rivettature o "pinzature" è esplicitamente vietato.

I cablaggi interni dovranno essere realizzati con conduttori in rame, aventi sezione non inferiore a 1 mmq.

Il cassonetto metallico o in resina, costituente il corpo dell'apparecchio illuminante, dovrà essere corredato di guarnizione elastica, di materiale antinvecchiante, posta in adeguata sede, coerentemente al grado di protezione IP prescritto per ciascun tipo di apparecchio. Anche l'entrata del cavo di alimentazione dovrà corrispondere al grado di protezione IP prescritto. I cassonetti metallici dovranno essere realizzati con lamiera di acciaio, trattata e preparata, verniciata a fuoco o con altro procedimento di pari efficacia, con tinta grigia o nera o altra da definirsi in sede contrattuale.

I cassonetti in resina dovranno essere realizzati con l'impiego di resina poliestere rinforzata da fibre di vetro autoestinguente.

Per la posa in opera degli apparecchi illuminanti risultano a carico dell'Appaltatore i materiali e le opere accessorie necessarie per una corretta installazione di quanto specificato nel seguito. In particolare, a puro titolo indicativo, si ricordano:

- staffaggi e strutture varie di supporto;
- materiali di consumo;
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto;
- fornitura, per gli apparecchi da incasso nel controsoffitto, di una presa a spina irreversibile con collegamento fino alla presa, per facilitare la rimozione dell'apparecchio;
- pulizia accurata degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio.

Dovrà essere garantito il corretto dimensionamento e le prestazioni di tutte le forniture alle condizioni di funzionamento previste nei documenti contrattuali.

Dovrà inoltre essere garantita la buona qualità e costruzione dei materiali; si dovranno sostituire o riparare durante il periodo sopraccitato gratuitamente nel più breve tempo possibile quelle parti che per cattiva qualità di materiale, per difetto di lavorazione o per imperfetto montaggio si dimostrassero difettose. Tali lavori dovranno essere eseguiti presso le officine del costruttore oppure sul luogo di installazione.

Il costruttore/fornitore dovrà adottare tutte le misure atte ad evitare rischi di danneggiamento o deterioramento durante il trasporto. In ogni caso dovrà tener conto sia della permanenza dei in ambienti umidi e polverosi, sia del carico e scarico anche in condizione di pioggia.

I componenti e le apparecchiature dovranno essere fissati e bloccati in modo da sopportare le vibrazioni e gli urti dovuti al trasporto ed alle necessarie azioni di movimentazione con mezzi di sollevamento per il carico, lo scarico e l'installazione.

In considerazione delle attività svolte negli Stabulari, delle particolari condizioni ambientali (presenza di acqua marina) e della necessità di rendere agevole la manutenibilità dell'installato la scelta degli apparecchi sarà definita in funzione di una sola tipologia di apparecchio, nello specifico il prodotto della ditta 3F-FILIPPI modello 3F Linda LED, o equivalente, in diverse configurazioni di potenza.

Per l'illuminazione delle aree di transito e parcheggio esterne, si è optato per un apparecchio di installazione a palo della ditta Platek modello Tarsius o equivalente.

## **9.2 SPECIFICHE TECNICHE APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

Si riportano le caratteristiche tecniche degli apparecchi definiti per il progetto.

### **3F FILIPPI – LINDA LED 1x12W L660**

#### **Caratteristiche illuminotecniche**

- Rendimento luminoso 100%.
- Flusso luminoso dell'apparecchio 1898 lm.
- Distribuzione simmetrica controllata.
- UGR <22 (EN 12464-1).
- Efficacia luminosa 127 lm/W.

Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717

Sorgente modulo LED lineare da 12W/840

#### **Caratteristiche meccaniche**

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035. Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.

Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica.

Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.

Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.

Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.

Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D -

Certificato CSI per ambienti alimentari.

Dimensioni: 660x100 mm, altezza 100 mm. Peso 1,27 kg.

Grado di protezione IP65.

Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).

Resistenza al filo incandescente 850°C

#### **Caratteristiche elettriche**

Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.

Potenza dell'apparecchio 15 W (nominale LED 13 W).

### 3F FILIPPI – LINDA LED 2x12W L660

#### **Caratteristiche illuminotecniche**

Rendimento luminoso 100%.

Flusso luminoso dell'apparecchio 3694 lm.

Distribuzione simmetrica controllata.

UGR <22 (EN 12464-1).

Efficacia luminosa 123 lm/W.

Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717

Sorgente 2 moduli LED lineari da 12W/840

#### **Caratteristiche meccaniche**

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035. Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.

Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica.

Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.

Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.

Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.

Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D -

Certificato CSI per ambienti alimentari.

Dimensioni: 660x160 mm, altezza 100 mm. Peso 1,68 kg.

Grado di protezione IP65.

Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).

Resistenza al filo incandescente 850°C

#### **Caratteristiche elettriche**

Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,90, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.

Potenza dell'apparecchio 30 W (nominale LED 26 W).

### 3F FILIPPI – LINDA LED ICE 1x24W UR95 L1270

#### **Caratteristiche illuminotecniche**

Rendimento luminoso 100%.  
Flusso luminoso dell'apparecchio 3802 lm.  
Distribuzione simmetrica controllata.  
UGR <22 (EN 12464-1).  
Efficacia luminosa 123 lm/W.  
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717  
Sorgente modulo LED lineari da 24W/840

#### **Caratteristiche meccaniche**

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.  
Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.  
Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica.  
Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.  
Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.  
Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.  
Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D -  
Certificato CSI per ambienti alimentari.  
Dimensioni: 1270x100 mm, altezza 100 mm. Peso 2,23 kg.  
Grado di protezione IP65.  
Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).  
Resistenza al filo incandescente 850°C

#### **Caratteristiche elettriche**

Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.  
Potenza dell'apparecchio 28 W (nominale LED 25 W).

### **3F FILIPPI – LINDA LED ICE 2x24W UR95 L1270**

#### **Caratteristiche illuminotecniche**

Rendimento luminoso 100%.  
Flusso luminoso dell'apparecchio 7399 lm.  
Distribuzione simmetrica controllata.  
UGR <22 (EN 12464-1).  
Efficacia luminosa 123 lm/W.  
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717  
Sorgente 2 moduli LED lineari da 24W/840

#### **Caratteristiche meccaniche**

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.  
Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.  
Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica.  
Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.  
Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.  
Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.  
Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D -  
Certificato CSI per ambienti alimentari.  
Dimensioni: 1270x160 mm, altezza 100 mm. Peso 2,96 kg.  
Grado di protezione IP65.  
Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).  
Resistenza al filo incandescente 850°C

#### **Caratteristiche elettriche**

Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.  
Potenza dell'apparecchio 56 W (nominale LED 49 W).

### PLATEK – TARSIVS PROIETTORE LED – 3000 K

#### **Caratteristiche del prodotto**

Corpo e flangia di chiusura realizzati in pressofusione di alluminio primario, resistente alla corrosione, anodizzato e verniciato a polvere in doppio strato con fondo epossidico e vernice poliestere. Riflettore in alluminio anodizzato ad alta riflessione. Viti in acciaio inox A4. Valvola in Gore per impedire la formazione di condensa all'interno del prodotto.

#### **Caratteristiche Tecniche**

Classell	
Tipo di sorgente luminosa	LED Bianco 3000K
Potenza "Sorgente"	48 W
Flusso Nominale	5088 lm
Efficienza luminosa "Sorgente"	106 lm/W
Flusso Reale	4245 lm
Potenza reale	50,5 W
Alimentatore	220-240V 0/50/60Hz
Ottica	Asimmetrica
Apertura di fascio	Asimmetrica
Grado di protezione	IP66
Resistenza alla rottura	IK 10
Posizione lampada	fissa

## **10 SPECIFICHE TECNICHE PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

La presente specifica è volta a studiare e risolvere i problemi relativi all'illuminazione di sicurezza, nell'ottica di assicurare all'uomo adeguate condizioni visive in caso di emergenza.

Per ottenere un tale risultato si richiede un sistema centralizzato rispondente alla norma EN 50171 della ditta INOTEC del tipo CLS Power a 24 V con sorgenti luminose a LED singolarmente indirizzabili.

La richiesta di un sistema centralizzato consentirà di assolvere pienamente ai compiti richiesti nella norma EN 11222, grazie ad un controllo più semplice dell'impianto che dovrà avvenire anche da postazioni remote tramite WEB in modo da poter predisporre interventi di manutenzione programmata celeri ed efficienti.

I vantaggi di tale soluzione sono i seguenti:

- diminuzione dei costi di manutenzione per la possibilità di effettuare il controllo periodico da postazione remota dei vari parametri di funzionamento delle centrali;
- maggiore sicurezza per il migliore e più agevole controllo che potrà essere effettuato sulle apparecchiature in oggetto (questo ultimo aspetto si ritiene di fondamentale importanza anche ai fini della sicurezza per gli utenti);
- incremento dell'affidabilità delle apparecchiature, per la possibilità di effettuare un controllo più preciso delle stesse.

I test di funzionamento, come anche quelli di autonomia delle batterie, saranno programmati direttamente sul monitor LCD della centrale; le letture dei risultati stessi saranno conservate nel diario della centrale per un periodo maggiore di due anni.

Si richiede di utilizzare apparecchi con tecnologia POWER LED, con grandi vantaggi per quanto riguarda la durata di vita delle sorgenti luminose; in particolare su queste dovrà essere offerta una garanzia di 5 anni.

Le scelte progettuali più significative che dovranno riguardare l'impianto di illuminazione di sicurezza, sono le seguenti:

1. garantire un livello di illuminamento come richiesto dal DM 9 aprile 1994, con un tempo di intervento entro 0,5 s ed una autonomia di 1 h;
2. utilizzare negli ambienti dove gli ospiti soggiornano per più tempo un sistema che permetta l'alimentazione degli apparecchi di emergenza con circuiti a bassissima tensione di sicurezza SELV, in modo da garantire uno standard di sicurezza maggiore in caso di emergenza;
3. utilizzare un sistema flessibile nel quali sulla stessa linea di alimentazione della centrale sia possibile collegare apparecchi SA (sempre accesi), SE (solo emergenza) o apparecchi che possano essere comandati in ON-OFF;
4. utilizzare di cavi resistenti al fuoco tipo RF per l'alimentazione delle dorsali dei circuiti di sicurezza;
5. utilizzare lampade per risparmio energetico con tecnologia a LED per gli apparecchi di illuminazione in particolar modo per quelli di segnalazione di sicurezza permanenti SA, programmandoli ognuno per avere una bassa luminanza in presenza di rete ed massima luminanza in condizione di blackout;
6. impostare, su ciascuna centrale di piano, gruppi di apparecchi posizionati nel connettivo (vani scala, corridoi e hall di ingresso) che potranno essere accesi ricevendo un consenso a 230 V (per es. dal sistema di supervisione o da un interruttore orario), portandosi ad un valore di luminosità impostabile che soddisfi una scena di luce notturna;
7. impostare dei comandi dal sistema di supervisione affinché l'illuminazione di sicurezza si attivi alla mancanza di tensione sul circuito generale luce.

### **10.1 SPECIFICHE TECNICHE APPARATI**

Centrale CLS 24 POWER 12Ah

Centrale CLS 24 con funzione di sorveglianza singola, batterie OGI-V 24V, 12Ah, montaggio a parete.

- Funzionamento con lampade 24V LED
- Sistema completamente indipendente con tecnica-joker che permette di miscelare luce pronta all'accensione, luce permanente e luce pilotata da interruttore.
- Ogni singola lampada è programmabile, indirizzabile e regolabile direttamente dalla centrale
- Display in chiaro con 4 x 20 caratteri, in diverse lingue
- 4 Circuiti di uscita in classe di protezione III (SELV)
- Possibilità di associare ad ogni lampada 2 accensioni liberamente programmabili, come pure la possibilità di regolazione dell'intensità
- Indirizzamento della singola lampada in automatico o manuale
- Alimentazione: 230V AC +/- 10%
- Secondario: 24V DC +/- 20%
- Classe di protezione: I / IP20
- Temperatura di funzionamento: -5°C bis +30°C
- Batterie: 24V / 12Ah
- Corente-batteria:
  - 1h = 12 A
  - 3h = 11.6 A
  - 8h = 5.2A
- Dimensioni: (HxBxT): 466 x 253 x 116,5 mm

#### Lampada SN 2100 24V IP65

Lampada di sicurezza 24V per montaggio a soffitto o a parete versione LED

- Elettronica per Alimentazione 24V
- Classe di isolamento: III (SELV)
- Classe di protezione: IP 65
- Con Elettronica d'alimentazione costante per 24V
- Sorveglianza singola della lampada senza interruttore d'indirizzamento
- Disinserimento automatico in caso di guasto nel circuito lampade.
- Lampada libera di manutenzione con tecnica LED
- Potenza 4x1Watt
- Regolazione in funzione normale possibile in emergenza 100% della potenza
- Secondo norme IEC 598-2-22 e EN 55015
- Schermatura secondo norme DIN EN 55015
- Temperature d'esercizio: luce emergenza: -5° C ...+40° C - luce permanente: -10° C ...+40° C
- Materiale: Polycarbonato colore bianco / opale

#### Lampada SN 8124.1-41 24V QUADR. BIANCO 4x1W

Lampada di sicurezza quadrata in colore bianco. per posa a soffitto montaggio fuori muro, elettronica d'alimentazione costante 24V con sorveglianza singola della lampada senza interruttore d'indirizzamento. Disinserimento automatico in caso di guasto nel circuito lampade.

- 5 anni di garanzia sul corpo illuminante.
- Dimensione: 85mm x 85mm
- Altezza: 41mm
- Grado di protezione: IP 20
- Classe di isolamento: III SELV (corpo illuminante LED)
- Temperature d'esercizio:
- Luce permanente - 5°C ... +40°C
- Luce non permanente -10°C ... +40°C
- Colore: bianco ~RAL 9016

#### Lampada SN 8124.1-41 24V QUADR. BIANCO 4x1W

Lampada di sicurezza quadrata per montaggio incassato nel controsoffitto, elettronica d'alimentazione costante 24V con sorveglianza singola della lampada senza interruttore d'indirizzamento. Disinserimento automatico in caso di guasto nel circuito lampade.

- 5 anni di garanzia sul corpo illuminante.
- Dimensione: 85mm x 85mm
- Risparmio nel soffitto: 68mm (diametro)
- Grado di protezione: IP 20
- Classe di isolamento: III SELV (corpo illuminante LED)
- Temperature d'esercizio: Luce permanente - 5°C ... +40°C - Luce non permanente -10°C ... +40°C
- Colore: bianco ~RAL 9016

#### Lampada di sicurezza SNP 2130 LED 24V IP65

Lampada di segnalazione vie di esodo monofacciale per montaggio a parete, Elettronica 24V, disinserimento automatico in caso di guasto, completa di pittogramma.

- Secondo norme IEC 598-2-22 e EN 55015.
- Schermatura secondo norme EN 55015
- Classe di isolamento: II
- Completa di pittogramma vis. 30 mt da ordinare separatamente.
- Morsetti di allacciamento: 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> per cablaggio passante
- Temperature d'esercizio: luce emergenza: -5° C ...+40° C - luce permanente: -10° C ...+40° C
- Materiale: Policarbonato
- Colore: bianco / trasparente

#### SN 2518.1 LED 24V IP65

Lampada di segnalazione vie di esodo bifacciale per montaggio a parete, Elettronica 24V, disinserimento automatico in caso di guasto, completa di pittogramma.

- Secondo norme IEC 598-2-22 e EN 55015.
- Schermatura secondo norme EN 55015
- Classe di isolamento: II
- Completa di pittogramma vis. 30 mt da ordinare separatamente.
- Morsetti di allacciamento: 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> per
- cablaggio passante
- Temperature d'esercizio:
- luce emergenza: -5° C ...+40° C
- luce permanente: -10° C ...+40° C
- Materiale: Policarbonato
- Colore: bianco / trasparente

## **11 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI SICUREZZA**

### **11.1 SISTEMA SEGNALAZIONE ED ALLARME INCENDI**

Tutti gli impianti riconducibili a sistemi antincendio saranno costituiti da un impianto di rivelazione degli incendi, progettato e realizzato a norma UNI 9795, edizione ottobre 2013.

Tutti i componenti saranno certificati per le rispettive norme di prodotto della serie EN 54. L'impianto di rivelazione degli incendi sarà costituito da un sistema fisso automatico a tecnologia analogico-indirizzata composto da una centrale ubicata nel locale tecnico al Piano Terra. Questa centrale sarà dovrà essere interfacciata a quella esistente in modo tale da rendere l'impianto di Rivelazione Fumi unico.

E' raccomandabile che la centrale di nuova installazione sia dello stesso produttore, e nel limite del possibile della stesso tipo e/o modello, di quella attualmente installata nella zona Didattica; questo al fine di rendere quanto più facile ed agevole collegare le due unità e farle comunicare in maniera sincrona e nel pieno delle proprie funzionalità.

Qualora ciò non sia possibile, antieconomico o, per qualsiasi ragione, non opportuno, sarà completo onere dell'azienda esecutrice dei lavori la messa in opera di tutte le attività e lavorazioni necessarie per il raggiungimento del suddetto scopo.

Il sistema sarà in grado di controllare, attraverso un'opportuna programmazione delle uscite della centrale, l'asservimento dei pannelli di allarme ottico-acustici.

### **11.2 SPECIFICHE TECNICHE DISPOSITIVI**

#### **Rivelatore manuale sotto vetro a frangere**

Rivelatori sottovetro adatti per montaggio a parete o su palina, con contenitore in lega pressofusa laccata in rosso e portante sul fronte le seguenti scritte "AVVISATORE DI INCENDIO - ROMPERE IL VETRO - PREMERE IL PULSANTE".

Caratteristiche tecniche e costruttive

- rottura del vetro per semplice pressione delle dita o mediante martelletto
- possibilità di ferimento evitata da apposita pellicola
- riarmo a sostituzione del vetro
- possibilità di attuare il test senza frangere il vetro o rimuovere il vetro
- tolleranza sulla tensione di alimentazione:  $\pm 15\%$
- carico massimo: 150 W

Norme di esecuzione e posa in opera

- Installazione in accordo a quanto previsto dalle leggi, decreti, regolamenti vigenti (decreto legislativo 626/94, ecc).
- L'installazione dovrà avvenire:
  - con opportuni accessori previsti per il montaggio nei diversi tipi di installazione (zoccolo di base, sistemi meccanici di fissaggio, ecc.)
  - in accordo con le istruzioni del costruttore
  - ad evitare mutue influenze (calore, vibrazione, campi di energia, ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali

- in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per interventi di manutenzione e/o sostituzione.
- con opportuni accessori per allacciamento a linea di rivelazione.
- in conformità alle norme vigenti riguardanti l'installazione a regola d'arte.

#### Norme per il collaudo

- Verifiche non strumentali:
  - contrassegni di conformità
  - in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e/o sostituzione
  - in posizione significativa per la rivelazione e comunque in conformità agli elaborati progettuali
  - in accordo con le istruzioni del costruttore
  - con opportuni accessori per il montaggio nei diversi tipi di installazione
  - installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, interferenze, radiazioni verso l'esterno, ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali
  - serraggio di tutti i cavi ed accessori che compongono oneri di cablaggio
- Verifiche strumentali
  - simulazione di mancanza rete per la verifica di continuità di servizio
  - prove di funzionamento
  - prove del sistema antimanoissione
- In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la committente.

#### Avvisatore acustico luminoso

##### Caratteristiche tecniche e costruttive

- Se del tipo elettronici (sirene, cicalini) ad effetto elettromagnetico o piezoelettrico, se elettromeccanici (campane) dotati di timpano in acciaio e corpo verniciato in rosso
- Avvisatori acustici-luminosi autoalimentati
- Avvisatori da esterno conformi alla norma CEI 79-2
- Lampeggiatore incorporato
- Protezione contro l'inversione di polarità
- Circuito elettronico protetto con impregnanti idrorepellenti
- Contenitore in acciaio assoggettato a trattamento anticorrosione con doppio coperchio antischiuma
- Intervento anche per manomissione, taglio cavi o avaria della centrale con una durata massima di 10 minuti
- Tensione di alimentazione: 24 Vcc
- Colore luce: arancione
- Intensità luminosa:  $\geq 2.000$  cd
- Frequenza di lampeggiamento (lampeggi al minuto): 60÷120
- Livello acustico a 3 m
  - per interni:  $\geq 90$  dBA
  - per esterni:  $\geq 100$  dBA
- per avvisatori di servizio e controllo:  $\geq 70$  dBA
- Frequenza acustica fondamentale
  - per interni:  $\leq 3600$  Hz
  - per esterni:  $\leq 1800$  Hz

##### Norme di esecuzione e posa in opera

- Installazione in accordo a quanto previsto dalle leggi, decreti, regolamenti vigenti (decreto legislativo 626/94, ecc)
- L'installazione dovrà avvenire:
  - con opportuni accessori previsti per il montaggio nei diversi tipi di installazione (zoccolo di base, sistemi meccanici di fissaggio, ecc.).
  - in accordo con le istruzioni del costruttore.

- ad evitare mutue influenze (calore, vibrazione, campi di energia, ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.
- in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per interventi di manutenzione e/o sostituzione
- con opportuni accessori per allacciamento a linea di rivelazione
- in conformità alle norme vigenti riguardanti l'installazione a regola d'arte

#### Norme per il collaudo

- Verifiche non strumentali:
  - contrassegni di conformità
  - in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e/o sostituzione
  - in posizione significativa per la rivelazione e comunque in conformità agli elaborati progettuali
  - in accordo con le istruzioni del costruttore
  - con opportuni accessori per il montaggio nei diversi tipi di installazione
  - installazione ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, interferenze, radiazioni verso l'esterno, ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali
  - serraggio di tutti i cavi ed accessori che compongono oneri di cablaggio
- Verifiche strumentali:
  - simulazione di mancanza rete per la verifica di continuità di servizio
  - prove di funzionamento
  - prove del sistema antimanomissione
- In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la committente.

## **12 SPECIFICHE TECNICHE PER IMPIANTO DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

L'impianto di terra sarà costituito dall'insieme di dispersori intenzionali e di fatto, conduttori di terra e di protezione, collettori di terra e giunzioni, installati e collegati con le seguenti finalità:

- limitare i valori delle tensioni di passo e contatto, entro valori previsti dalle norme CEI;
- egualizzare i potenziali delle masse e delle masse estranee;
- assicurare il corretto intervento delle protezioni dai contatti indiretti: messa a terra di protezione di tutte le parti di impianto e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, degli involucri metallici delle apparecchiature che, in caso di guasto, potrebbero trovarsi in tensione con conseguente pericolo di contatti indiretti.

L'impianto di terra dovrà soddisfare i requisiti stabiliti dalle normative applicabili, in particolare dalle norme CEI 11-37, 11-1, 64-12, 64-8 nonché dalle regole tecniche di connessione di impianti di utente alla rete elettrica di distribuzione in media tensione.

Sulla base dei dati statistici e delle normativa vigente in materia sarà condotta un'analisi del rischio secondo la procedura indicata in CEI 81-10/2, i cui risultati permetteranno di valutare l'opportunità o meno di ricorrere a sistemi di protezione esterni (LPS), atte a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone.

Indipendentemente dai risultati dell'analisi del rischio si adotteranno protezioni interne contro le sovratensioni generate da fulminazioni di tipo indiretto, a protezione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche presenti, e saranno sfruttate al meglio le protezioni naturali degli edifici costituite dall'insieme degli elementi strutturali metallici per la protezione contro gli effetti elettromagnetici generati dalla corrente di fulmine.

### **12.1 COLLETTORI DI TERRA**

Il dispersore di terra esterno risulterà collegato, in più punti, al collettore principale di terra, situato nella cabina di trasformazione.

I collettori di terra principali saranno collegati in più punti al dispersore ed alle armature dei pilastri in cemento armato o delle strutture in ferro, con apposito piatto in rame.

Ai collettori di terra principali saranno attestati i seguenti conduttori:

- collegamenti a terra della rete di distribuzione principale di dorsale di allacciamento equipotenziale dei collettori di terra distribuiti nei vari piani dell'edificio;

collegamenti a terra di tutte le masse metalliche estranee presenti all'interno dei locali.

I collettori di terra saranno costituiti da sbarre in rame accessibili, di dimensioni sufficienti a consentire il collegamento di tutti i conduttori di terra previsti.

Le dimensioni minime dei dispersori sono desunte dalle norme CEI 11-1 e CEI 64-8.

I collettori di terra secondari di piano e/o di edificio saranno collegati all'impianto di terra principale con rete derivata dalle colonne montanti per il collegamento dei collettori di terra secondari, in corda di rame isolata, di colore giallo/verde.

Ai collettori di terra saranno collegati anche i conduttori di protezione PE dei cavi di alimentazione dei rispettivi quadri elettrici di piano ed i conduttori di protezione PE dei cavi di distribuzione derivati dagli stessi quadri.

In generale, tutte le derivazioni saranno realizzate con morsetti a pettine per conduttori nudi o con morsettiere unipolari a più vie se si utilizzeranno conduttori isolati, in modo da poter disconnettere le derivazioni senza interrompere la dorsale.

La sezione del conduttore di protezione principale sarà invariata per tutta la lunghezza del collegamento.

Gli elementi metallici (per esempio armadi, involucri, rack) ed il conduttore di protezione (PE) dell'impianto interno devono essere connessi alla rete di interconnessione equipotenziale realizzando una configurazione a stella (vds. CEI EN 62305-4 Fig. 9).

I collettori equipotenziali devono essere installati per connettere:

- il conduttore di protezione PE,
- gli elementi metallici degli impianti interni (per esempio armadi, involucri, racks),

Per realizzare un'efficace equipotenzializzazione occorre rispettare i seguenti criteri:

- interconnettere i collettori equipotenziali al sistema di dispersori con percorsi per quanto possibile brevi;
- usare materiali e dimensioni dei collettori equipotenziali conformi alle prescrizioni della CEI 62305-4 Art. 5.5;
- connettere gli SPD al collettore equipotenziale ed ai conduttori attivi con connessioni più corte possibili al fine di minimizzare le cadute di tensione induttive;
- minimizzare sul lato protetto dell'impianto (a valle degli SPD), gli effetti della mutua induzione riducendo l'area delle spire o installando cavi schermati o passerelle metalliche.

I materiali, le dimensioni e le condizioni d'impiego dei componenti delle interconnessioni equipotenziali devono essere conformi alla CEI EN 62305-3 ed alle specifiche del presente documento.

La minima sezione delle interconnessioni equipotenziali deve essere conforme alla Tab. 1 della medesima norma.

Gli SPD devono essere dimensionati in accordo con l'Art. 7 della CEI EN 62305-4.

## 12.2 CONDUTTORI DI TERRA E DI PROTEZIONE

Compito di questi conduttori sarà quello di collegare i collettori principali o secondari di messa a terra con le apparecchiature, le strutture metalliche ed i nodi equipotenziali di terra previsti all'interno dei quadri elettrici di piano/zona.

I conduttori di terra e di protezione avranno una sezione adeguata a sopportare le eventuali sollecitazioni meccaniche alle quali potrebbero essere sottoposti in caso di guasti, calcolata e/o dimensionata secondo quanto stabilito dalle norme CEI.

In particolare, per le caratteristiche ed il dimensionamento dei conduttori di protezione PE, si farà riferimento alla documentazione esecutiva relativa agli impianti di distribuzione illuminazione e forza motrice.

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella; se dall'applicazione della tabella risulta una sezione non unificata deve essere adottata la sezione unificata immediatamente superiore al valore calcolato.

$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

S: sezione del conduttore di fase

$S_p$ : sezione minima del corrispondente conduttore di protezione

Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori, la tabella si applica con riferimento al conduttore di fase di sezione più elevata; le grandezze sono espresse in mm<sup>2</sup>. I valori della tabella sono validi solo se il conduttore di protezione è costituito dallo stesso materiale dei conduttori di fase.

Quando il conduttore di protezione non è parte integrante dello stesso cavo di alimentazione o della stessa tubazione contenente i conduttori di fase, la sua sezione non sarà mai inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> e corredata di protezione meccanica.

È indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili durante la quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione e quando inoltre, se del caso, possono essere eseguiti i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.

I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda inoltre la misurazione della resistività del terreno.

### **12.3 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI**

Tutte le masse estranee e le tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, i canali di condizionamento, ecc. esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore saranno collegate all'impianto di terra.

I morsetti di collegamento alle masse estranee ed alle tubazioni assicureranno un contatto sicuro nel tempo.

In particolare saranno eseguiti i collegamenti equipotenziali, con connessione all'impianto di terra, per:

- a) tubazioni in ingresso ed uscita dalle centrali;
- b) canalizzazioni in lamiera nel locale centrale termica;
- c) tubazioni metalliche nei cunicoli;
- d) tubazioni per ventilconvettori;
- e) tubazioni all'ingresso dei servizi igienici, se metalliche (solamente per bagni contenenti docce o vasche);
- f) strutture metalliche di supporto di controsoffitti;
- g) sistemi di canalizzazioni portacavi metallici.

La sezione minima dei conduttori equipotenziali di terra per le masse estranee non sarà mai inferiore a 16 mm<sup>2</sup> e sarà sempre corredata di protezione meccanica.

La sezione dei conduttori equipotenziali principali non sarà inferiore a 25 mm<sup>2</sup>.

Il collegamento equipotenziale supplementare può essere assicurato da masse estranee, purché soddisfino le condizioni specificate dall'art. 543.2.4 della norma CEI 64-8.

### **12.4 GIUNZIONI**

Le giunzioni saranno in genere eseguite con appositi morsetti a bulloni serrati con chiavi dinamometriche o mediante saldatura autogena o alluminotermica. Esse dovranno garantire:

- bassa resistenza di contatto;
- elevata resistenza meccanica;
- elevata resistenza alla corrosione.

Gli accorgimenti da adottare per evitare le corrosioni di natura chimica ed elettrochimica saranno i seguenti:

- utilizzare come dispersori materiali metallici omogenei;

- per connettere metalli diversi, utilizzare morsetti in materiali speciali che riducono le coppie elettrochimiche e proteggere la giunzione con nastratura autovulcanizzante o similare;
- evitare l'interramento di corde e picchetti di rame nelle immediate vicinanze di strutture interrato di ferro o acciaio.

Nelle cassette di derivazione, o dove il conduttore di protezione presenta un andamento a rimbalzo, deve essere impiegato un unico morsetto o capocorda a pressione (sono esclusi i morsetti con serraggio a vite) che raggruppi tutti i conduttori derivati.

## 12.5 PROTEZIONE CON SISTEMA DI SPD

La protezione degli impianti interni contro gli impulsi consiste nell'installazione di un sistema di SPD, formato da SPD coordinati, sia per le linee di energia che per quelle di segnale.

Il criterio generale per il coordinamento degli SPD è lo stesso per entrambi i casi, ma a causa della grande diversificazione degli impianti elettronici e delle loro caratteristiche (analogici o digitali, c.c. o c.a., bassa o alta frequenza) le regole per la scelta e l'installazione degli SPD sono diverse da quelle applicate per la scelta di SPD relativi solo agli impianti di potenza.

I requisiti di prova degli SPD devono essere conformi a:

- CEI EN 61643-1 per gli impianti di potenza,
- CEI EN 61643-21 per impianti di telecomunicazione di segnalazione.

La scelta e l'installazione di un Sistema di SPD devono essere conformi a:

- CEI EN 61643-12 e CEI 64-8 per la protezione degli impianti di potenza,
- CEI EN 61643-22 per la protezione di impianti di telecomunicazione di segnalazione.

L'efficienza di un sistema di SPD dipende non solo dalla scelta appropriata degli SPD ma anche dalla loro corretta installazione. Tra gli aspetti da considerare vi sono:

- il punto d'installazione degli SPD;
- i conduttori di connessione;
- la distanza di protezione, determinata dai fenomeni di oscillazione;
- la distanza di protezione, determinata dai fenomeni d'induzione.

L'ubicazione degli SPD dovrebbe essere conforme all'Art. D.1.2 della CEI EN 62305-4 ed è principalmente determinata dalla:

- specifica sorgente di danno (per esempio fulminazione diretta della struttura, S1; diretta sulla linea, S3, al suolo in prossimità della struttura, S2, o al suolo in prossimità di una linea, S4);
- più vicina possibilità di scaricare la corrente impulsiva a terra (il più vicino possibile al punto d'ingresso della linea nella struttura).

I conduttori di connessione dell'SPD devono aver le sezioni minime specificate nella Tab. 1 della CEI EN 62305-4.

## **13 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO FONIA/DATI**

Deve essere curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e di dati/fonia nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti. A tale scopo dovranno essere formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre). Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.

È opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

### **13.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

Il sistema di cablaggio descritto in questo documento e nei disegni/schemi allegati, è derivato in massima parte dalle raccomandazioni dei seguenti documenti normativi:

- 1) ISO/IEC 11801 2nd Ed. Information technology – Generic cabling for customer premises
- 2) ISO/IEC 11801 2nd Ed. Amendment 1:2008
- 3) ISO/IEC 11801 2nd Ed. Amendment 2:2010
- 4) ISO/IEC 14763-1, Information Technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 1: Administration.
- 5) ISO/IEC 14763-2, Information Technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation. ISO/IEC 14763-2-1, Information technology -- Implementation and operation of customer premises cabling -- Part 2-1: Planning and installation - Identifiers within administration systems
- 6) ISO/IEC 14763-3 Technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fiber cabling.
- 7) IEEE 802.3an per 10GbaseT
- 8) IEC 60603-7, IEC 60603-7-1/2/3/4/41/5/51/7/71, IEC 61076-3-104 or IEC 61076-3-110, Connectors for electronic equipment
- 9) IEC 61156 Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications
- 10) EN 50173-1 Information Technology – Generic cabling systems – Part 1 e aggiornamenti pubblicati
- 11) EN 50174-1:2009-05 e addenda: Information technology - Cabling installation – Part 1: Specification and quality assurance.
- 12) EN 50174-2:2009-5, Information technology – Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings.
- 13) Legge 109/91 Nuove disposizioni in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni
- 14) D.M. n° 314 del 23/05/1992 Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 marzo 1991, n. 109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni
- 15) ANSI/TIA-568-C.0, Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises, and its published addenda.
- 16) ANSI/TIA-568-C.1, Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, and its published addenda.
- 17) ANSI/TIA-568-C.2, Copper Cabling Components Standard, and its published addenda.
- 18) ANSI/TIA-568-C.3, Optical Fiber Cabling Components Standard, and its published addenda.
- 19) ANSI/TIA/EIA-568-B Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2002
- 20) ANSI/TIA/EIA-569-B, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, and its published addenda
- 21) ANSI/TIA/EIA-606-A, Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings, and its published addenda

- 22) ANSI/J-STD-607-A, Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications, and its published addenda.
- 23) ANSI/TIA-942, Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers, and its published addenda.
- 24) D.Lgs. 12/11/1996 n° 615 normativa sulla compatibilità elettromagnetica

Per eventuali contrasti fra le varie normative riportate, sarà considerato l'ordine d'elenco. Il contenuto del presente documento ha precedenza su tutte le norme citate.

Se questo documento fosse in contrasto con quanto indicato nei documenti sopra elencati si sceglie di adottare l'indicazione più restrittiva. I documenti elencati sono considerati le versioni più aggiornate delle normative di riferimento; l'Installatore dovrà determinare l'esistenza di eventuali aggiornamenti e conformarsi alle pubblicazioni più recenti in fase d'offerta.

Per tutti gli altri aspetti non esplicitamente citati, deve essere prevista l'aderenza a tutte le direttive comunitarie europee in vigore, anche se non ancora recepite e/o perfezionate nelle normative nazionali.

## **14 SPECIFICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Lo scopo della presente capitolato è di definire le specifiche tecniche e le indicazioni di buona pratica e di normativa da rispettare nella progettazione e nella realizzazione di impianti fotovoltaici destinati a operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione.

L'impianto fotovoltaico è un sistema di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare in elettricità (effetto fotovoltaico), esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione.

Il generatore fotovoltaico dell'impianto è l'insieme dei moduli fotovoltaici, collegati in serie/parallelo per ottenere la tensione/corrente desiderata.

La potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore fotovoltaico è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate nelle condizioni standard di riferimento.

Le condizioni standard si verificano con un irraggiamento verticale di 1000 W ad una temperatura di 25° ed una air mass di 1,5 in assenza di vento.

Il gruppo di conversione (inverter) è l'apparecchiatura elettronica che converte la corrente continua (fornita dal generatore fotovoltaico) in corrente alternata per la connessione alla rete.

Il progetto segue le indicazioni normative del DM 19 febbraio 2007 e di tutte le altre norme in vigore nella Repubblica italiana per quanto di competenza. In particolare:

- norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale;
- norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici;
- UNI 10349 per il dimensionamento del generatore fotovoltaico;
- UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici;
- norme IEC 439 per i quadri elettrici,
- norme CEI 110-1, le CEI 110-6 e le CEI 110-8 per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di -e II categoria;
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici -Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici -Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri -Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings -Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;

Ai fini della Prevenzione Incendi dovranno essere rispettate tutte le indicazioni contenute nella Guida per l'Installazione degli Impianti Fotovoltaici – Edizione 2012 emanata dal Ministero degli Interni. In particolare l'area in cui è installato il generatore e i suoi accessori dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica conforme al D.lgs. 81/2008.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

Il generatore fotovoltaico deve essere ottenuto collegando in parallelo un numero opportuno di stringhe. Ciascuna stringa, sezionabile e, quando necessario, provvista di diodo di blocco, deve essere costituita dalla serie di singoli moduli fotovoltaici. Ciascun modulo deve essere provvisto di diodi di by-pass. Il parallelo delle stringhe deve essere provvisto di protezioni contro le sovratensioni e di idoneo sezionatore per il collegamento al gruppo di conversione.

Devono essere inoltre compresi uno o più quadri elettrici denominati Quadri di campo, QC, all'interno del quale ciascuna stringa è collegata ad un sezionatore adatto alla tensione continua a circuito aperto. Le stringhe, collegate in parallelo con un sezionatore generale per il collegamento all'inverter, devono avere i terminali positivi connessi ad opportuni diodi di blocco. I terminali di ogni stringa nel quadro di campo devono essere connessi a terra tramite scaricatori di sovratensione. Gli ingressi e le uscite devono essere provvisti di relativi passacavo, il quadro deve essere con grado di protezione IP65, conforme alla norma EN 60439-1 e IEC 439-1 e comunque adeguato alle caratteristiche ambientali del suo sito d'installazione.

Il gruppo di conversione deve essere idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del gruppo di conversione devono essere compatibili con quelli del generatore fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita devono essere compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto. Il gruppo di conversione dovrebbe preferibilmente essere basato su inverter a commutazione forzata con tecnica PWM, deve essere privo di clock e/o riferimenti interni, e deve essere in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT) del generatore fotovoltaico.

Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, così come previste dalla citata norma CEI 11-20, sarà di norma integrato nel gruppo di conversione. Dette protezioni, comunque, devono essere corredate di certificazione emessa da un organismo accreditato.

Il convertitore dovrà ripartire automaticamente entro pochi secondi dal ristabilimento dei normali valori di rete di frequenza e tensione. Il convertitore dovrà essere munito di un sistema di auto test che lo escluda in caso di guasto interno permanente e che prevenga ogni riavvio automatico. Le protezioni termiche disposte sui componenti di potenza dovranno limitare l'uscita di potenza in caso di surriscaldamento della macchina. La macchina dovrà rimanere fuori servizio fino a che la temperatura dei componenti controllati rientrerà nei valori normali. In seguito, il convertitore dovrà automaticamente riprendere la sua normale attività.

Il conduttore di uscita dovrà essere connesso all'inverter con un connettore multipolare con grado di protezione almeno IP 65. La tensione di isolamento dei connettori dovrà essere idonea a sopportare la tensione di rete con protezione in Classe II. Questo connettore dovrà essere posto verticalmente (con una tolleranza di  $\pm 30^\circ$ ) e orientato verso il basso e avere una capacità di corrente nominale maggiore della massima corrente di uscita dell'inverter.

Dovrà essere previsto un funzionamento totalmente automatico. Quando la potenza del campo fotovoltaici supera la potenza minima che può essere fornita (1-2 % P<sub>n</sub>) la sequenza ON del convertitore deve avviarsi automaticamente per la fornitura di corrente alla rete. Viceversa, laddove la fornitura di energia andasse sotto i valori minimi consentiti, il convertitore dovrà disconnettersi dalla rete e rimanere in attesa. I valori della soglia ON/OFF dovranno avere un'isteresi e un tempo di sfasamento per evitare oscillazioni.

## 14.1 VERIFICHE TECNICO-FUNZIONALI

La verifica tecnico-funzionale dell'impianto consiste in:

- verifica della continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- verifica della messa a terra di masse e scaricatori;
- verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- verifica del corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- condizione  **$P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * I / ISTC$**

dove:

- o  $P_{cc}$  è la potenza in corrente continua (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del  $\pm 2\%$ ;
  - o  $P_{nom}$  è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
  - o  $I$  è l'irraggiamento (in  $W/m^2$ ) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del  $\pm 3\%$ , tale condizione deve essere verificata per  $I > 600 W/m^2$  ;
  - o  $ISTC$ , pari a  $1000 W/m^2$ , è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;
- condizione  **$P_{ca} > 0,9 * P_{cc}$**

dove:

- o  $P_{ca}$  è la potenza attiva in corrente alternata (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente generata dai moduli fotovoltaici continua in corrente alternata, con precisione migliore del  $2\%$ . La misura della potenza  $P_{cc}$  e della potenza  $P_{ca}$  deve essere effettuata in condizioni di irraggiamento ( $I$ ) sul piano dei moduli superiore a  $600 W/m^2$ .

Qualora nel corso di detta misura venga rilevata una temperatura di lavoro dei moduli, misurata sulla faccia posteriore dei medesimi, superiore a  $40\text{ }^\circ\text{C}$ , è ammessa la correzione in temperatura della potenza stessa. In questo caso la condizione a) precedente diventa:

- verifica modificata della condizione  **$P_{cc} > (1 - P_{tpv} - 0,08) * P_{nom} * I / Istc$**

dove:

- o  $P_{tpv}$  indica le perdite termiche del generatore fotovoltaico mentre tutte le altre perdite del generatore stesso (ottiche, resistive, caduta sui diodi, difetti di accoppiamento) sono tipicamente assunte pari all'8%.

Le perdite termiche del generatore fotovoltaico  $P_{tpv}$ , possono essere determinate da:

$$P_{tpv} = (T_{cel} - 25) * y / 100$$

dove:

- $T_{cel}$  è la temperatura della cella misurata da un sensore termoresistivo applicato sul retro;
- $y$  coefficiente di temperatura di potenza fornito dal costruttore;

oppure da:

$$P_{tpv} = [T_{amb} - 25 + (NOCT - 20) * I / 800] * y / 100$$

dove:

- $T_{amb}$  è la temperatura ambiente media tra faccia e retro;
- $y$  coefficiente di temperatura di potenza;
- $NOCT$  è la temperatura nominale di lavoro della cella fornita dal costruttore.

## **15 SPECIFICHE TECNICHE PER IMPIANTI DI ANTIEFFRAZIONE ED ANTINTRUSIONE**

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione e ad eventuali interferenze con altri lavori.

Deve verificare inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto, attestante che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte, e la documentazione per la successiva gestione e manutenzione.

Per quanto concerne gli impianti di allarme negli edifici demaniali, l'impresa esecutrice dovrà rilasciare apposita certificazione, verificata favorevolmente dalla USL competente, attestante che gli impianti medesimi sono stati eseguiti in conformità alle normative CEI.

Gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla legge 1° marzo 1968 n. 186 (d'ora in poi legge n. 186/68). Si considerano a regola d'arte gli impianti di allarme realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto. Nel dettaglio:

- CEI 79-2: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
- CEI 79-3: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
- CEI 79-4: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata a 1.500 V in corrente continua.
- CEI 64-2: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI 103-1: Impianti telefonici interni.
- CEI 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Vanno inoltre rispettate le disposizioni della legge 818/84 per quanto applicabili.

### **15.1 PROVE SULLE APPARECCHIATURE ANTINTRUSIONE, ANTIFURTO, ANTIEFFRAZIONE**

Al fine di garantire la piena funzionalità di esercizio ed ai sensi dell'art. 2 della legge 18 ottobre 1977 n. 791 con le modifiche introdotte dal DLgs 626/1996, che richiede l'utilizzo di materiale costruito a regola d'arte, tutti i dispositivi di rivelazione, concentrazione, segnalazione locale/remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme CEI 79-2, 79-3 e 79-4. Per attestare la rispondenza alle sopradette norme, dette apparecchiature dovranno riportare il previsto marchio di conformità, ove previsto dalle stesse.

Qualora l'apparecchiatura da impiegare non sia contemplata nelle sopra elencate norme, ma esistano norme di riferimento a livello europeo (CENELEC) oppure internazionale (IEC) essa dovrà essere munita di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

Tutte le apparecchiature dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

## **15.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI**

Per quanto attiene alla esecuzione e alla dotazione di impianti sia per gli edifici di tipo residenziale sia per quelli non a carattere residenziale, il sistema di sicurezza dovrà essere realizzato con un livello di prestazione, definito di volta in volta dal progetto in funzione della particolare destinazione d'uso ed ai beni da proteggere presenti (in caso di insufficienza od incompletezza del progetto si farà specifico riferimento alle norme CEI 79-3).

## **15.3 INSTALLAZIONE**

Si intende per installazione l'insieme delle operazioni di posa in opera dei componenti atti a realizzare l'impianto antintrusione, antieffrazione ed antifurto così come progettato e commissionato.

## **15.4 COLLAUDO**

Le verifiche da effettuare a cura del responsabile per il collaudo degli impianti antieffrazione, antintrusione ed antifurto sulla base della documentazione fornita sono:

- a) controllo dell'elenco dei materiali installati e delle relative caratteristiche tecniche;
- b) controllo a vista del posizionamento, fissaggio ed accessibilità della centrale di gestione, dei singoli rilevatori e ogni altro dispositivo competente il sistema, con ulteriore verifica della conformità a livello di prestazione richiesta;
- c) controllo dello schema di localizzazione dei cavi e degli schemi dei collegamenti, verifica della completezza della documentazione tecnica e dei manuali d'uso e tecnici;
- d) calcolo teorico dell'autonomia di funzionamento dell'impianto sulla base degli assorbimenti, del tipo delle batterie e del dimensionamento degli alimentatori installati;
- e) controllo operativo delle funzioni concordate ed in particolare:
  - risposta dell'impianto ad eventi di allarme;
  - risposta dell'impianto ad eventi temporali;
  - risposta dell'impianto ad interventi manuali.

## **15.5 ISTRUZIONI PER LA MANUTENZIONE**

Per garantire l'indispensabile continuità di funzionamento degli impianti devono essere fornite le istruzioni per la loro manutenzione che devono prevedere, come minimo, l'effettuazione di due visite ordinarie di ispezione all'anno, a partire dalla data di collaudo, da parte di personale specializzato che interverrà su programma di manutenzione preventiva ovvero su chiamata straordinaria. In fase di manutenzione preventiva dovranno essere effettuate tutte le operazioni di verifica necessarie per il controllo del buon funzionamento dell'impianto in generale, ed in particolare:

- a) il funzionamento della centrale di gestione con particolare riguardo alle segnalazioni ottiche ed all'attivazione dei mezzi di allarme;
- b) l'efficienza dell'alimentare e lo stato di carica delle batterie;
- c) la sensibilità e la portata dei rilevatori;
- d) l'efficienza degli organi di segnalazione d'allarme e di comando dei mezzi di trasmissione degli allarmi e di ogni altro dispositivo componente il sistema.

