



Coordinamento Generale Tecnico-Edilizio
Via Aldo Ballarin, 42 – 00142 Roma

**Immobile strumentale di
Via Aldo Ballarin, 42 - Roma**

**LAVORI PER LA SOSTITUZIONE DEI GRUPPI FRIGO,
PER L'ADEGUAMENTO NORMATIVO E
L'EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO DI
CLIMATIZZAZIONE**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE SECONDA**

**Specificazione delle prescrizioni tecniche
Art. 43, comma 3, lettera b), del D.P.R. n°207 del 2010**

Progettisti: Ing. Maurizio Cotrufo (Imp. Meccanici), P.I. Giovanni Russo (Imp. elettrici)

Responsabile unico del procedimento: ing. Pietro Paolo Mancini

Sommario

1) Stato attuale dell'impianto e descrizione sommaria delle opere (Impianti meccanici)	- 4 -
1a Stato attuale	- 4 -
1b Descrizione sommaria delle opere	- 11 -
1c Modalità di svolgimento temporaneo dei lavori.....	- 12 -
2) Definizione delle opere, modalità di esecuzione,.....	- 13 -
specifiche tecniche e prescrizioni (Impianti.....	- 13 -
meccanici)	- 13 -
2.a Premessa.....	- 13 -
2.b Descrizione degli Interventi da eseguire sull'impianto di	- 13 -
trattamento ed addolcimento dell'acqua.	- 13 -
2.b.1- Sezione di trattamento acqua di reintegro impianti ed.....	- 13 -
alimentazione umidificatori CDZ, con profilassi anti	- 13 -
legionella.....	- 13 -
2.b.2- Sezione di addolcimento stabilizzazione e profilassi	- 13 -
anti legionella su rete di produzione acqua calda	- 13 -
sanitaria (ACS) corpo A	- 13 -
2.b.3- Sezione di addolcimento stabilizzazione e profilassi	- 14 -
anti legionella su rete di produzione acqua calda	- 14 -
sanitaria (ACS) corpo B	- 14 -
2.c Descrizione degli Interventi da eseguire	- 14 -
sull'elettropompe dei circuiti primari dei gruppi frigo.....	- 14 -
2.d Descrizione degli Interventi relativi alla sostituzione dei.....	- 16 -
Gruppi frigo.....	- 16 -
2.e Descrizione degli Interventi relativi alla sostituzione.....	- 17 -
Degli apparati di regolazione e supervisione.....	- 17 -
2.f Specifiche tecniche.....	- 18 -
2.f.1 Trattamento acqua.....	- 19 -
2.f.2 elettropompe di circolazione.....	- 40 -
2.f.3 Gruppi frigoriferi.....	- 42 -
2.f.4 Complessi per la regolazione e la supervisione remota.....	- 46 -
2.f.4.1 Premessa	- 46 -
2.f.4.2 Architettura del sistema di supervisione	- 48 -
2.f.4.3 Obiettivi del sistema di supervisione	- 49 -
2.f.4.4 Il sistema di controllo, automazione, supervisione.....	- 51 -

2.f.4.5 Ulteriori prescrizioni.....	- 54 -
2.f.5 Tubazioni.....	- 57 -
2.f.6 Coibentazioni	- 57 -
3) Oneri e prescrizioni varie (Impianti meccanici)	- 58 -
3.a Oneri a carico dell'appaltatore.....	- 58 -
3.b Prove e verifiche.....	- 59 -
3.b.1 Premessa.....	- 59 -
3.b.2 Prova delle tubazioni	- 59 -
3.b.3 Verifica dei montaggi	- 60 -
3.c Messa a terra degli impianti	- 60 -
3.d Leggi norme e regolamenti	- 60 -
3.e Standard di qualità	- 61 -
3.f Campionatura	- 61 -
4) Descrizione sommaria delle opere (Impianti.....	- 63 -
elettrici).....	- 63 -
4.a Note generali.....	- 63 -
5) Definizione delle opere, modalità di esecuzione,.....	- 64 -
specifiche tecniche e prescrizioni (Impianti.....	- 64 -
elettrici).....	- 64 -
5.a Premessa.....	- 64 -
5.b Rimozione impianti.....	- 64 -
5.c Distribuzione terminale.....	- 65 -
5.d Quadri elettrici	- 65 -
5.e Monitoraggio energia QEGBT A e B.....	- 68 -
5.f Specifiche tecniche e modalità di esecuzione.....	- 69 -
5.f.1 Normativa di riferimento.....	- 69 -
5.f.2 Materiali.....	- 71 -
5.f.2.1 Generalità.....	- 71 -
5.f.2.2 Quadri elettrici.....	- 71 -
5.f.2.3 Cavi.....	- 79 -
5.f.2.4 Utilizzatori	- 82 -

1) Stato attuale dell'impianto e descrizione sommaria delle opere (Impianti meccanici)

1a Stato attuale

L'edificazione dello stabile in oggetto risale agli inizi degli anni '90. Il complesso con destinazione d'uso "uffici" si sviluppa orizzontalmente con forma curvilinea e verticalmente si articola in 8 livelli fuori terra, piano terra e 2 piani seminterrati.

Nello specifico, il già richiamato sviluppo orizzontale curvilineo, è composto da due corpi di fabbrica (corpo A e corpo B) ognuno composto da 4 torri denominate 1A, 2A, 3A, 4A e 1B, 2B, 3B, 4B, collegate tra loro da un elemento di raccordo baricentrico, rispetto all'intero complesso, che realizza l'ingresso principale.

Longitudinalmente, in virtù della forma curvilinea le facciate principali hanno il seguente orientamento:

- Corpo A 1^ facciata a Ovest/Nord Ovest
2^ facciata a Est/Sud Est
- Corpo B 1^ facciata a Nord/Nord Est
2^ facciata a Sud/Sud Est

Le strutture di confinamento, per ambedue i corpi di fabbrica, sono costituite principalmente da ampie superfici vetrate (infissi in vetrocamera).

All'interno del complesso edilizio, oltre ai locali ad uso ufficio, che occupano la gran parte dell'immobile, sono presenti altri ambienti specifici quali: Auditorium, Mensa (con annessa cucina), Asilo nido, e magazzini vari nonché l'autorimessa.

Le dotazioni impiantistiche ai fini della climatizzazione degli ambienti sono le seguenti:

Corpo A

- *Centrale termica*

Realizzata in locale confinato al piano copertura (piano 8°) all'interno del quale sono installati:

n° 2 generatori di calore a gas con bruciatori ad aria soffiata di potenzialità nominale pari a **1.290 kW/cad**

n° 1 generatori di calore a gas con bruciatore ad aria soffiata di potenzialità nominale pari a **645 kW**

n° 1 bollitore da 5.000 lt per la produzione di ACS "uffici", alimentato con acqua di recupero dei gruppi frigo. (mai entrato in funzione)

n°1 bollitore da 3.000 lt per la produzione di ACS "uffici", alimentato da collettore primario "acqua calda esigenze estive/invernali"

n°1 bollitore da 1.500 lt (recentemente sostituito con nuovo da 1.000 lt) per la produzione di ACS "cucina" alimentato da collettore primario "acqua calda esigenze estive/invernali"

n°1 sistema di trattamento acqua fredda, destinata all'alimentazione dei bollitori ACS

il tutto così come riportato nel relativo allegato grafico:

- Corpo A schema funzionale centrale termica "ante operam"

- *Centrale frigorifera*

Realizzata in locale confinato al piano copertura (piano 8°), alimentata da:

n° 3 gruppi produttori di acqua refrigerata, condensati ad aria (installati all'esterno, sempre a p. copertura) con potenzialità nominale pari a **949 kW**

n.b i gruppi di cui sopra sono dotati di recuperatori di calore collegati ai relativi circuiti che non sono mai entrati in funzione.

All'interno della centrale frigorifera, oltre ai collettori di distribuzione e alle relative elettropompe di circolazione, è installato uno scambiatore a piastre con potenza nominale pari a **814 kW**.

Il circuito primario dello scambiatore è alimentato dalla vicina centrale termica (con acqua M/R 85°C/70°C); nel secondario, (acqua calda A/R 50°C/45°C) corredato di apposita elettropompa, circola l'acqua destinata all'alimentazione di tutti i circuiti caldi "fan coil" e bollitore ACS da 5.000 lt., previo passaggio nel recupero dei gruppi frigo.

il tutto così come riportato nel relativo allegato grafico:

- Corpo A schema funzionale centrale frigorifera "ante operam"

Le centrali (termica e frigorifera) alimentano le seguenti utenze:

- CDZ 1A - 1 Condizionatore a servizio dell'atrio d'ingresso a p. terra (installato a 1° p. seminterrato)
- CDZ 2A - 1 Condizionatore a servizio del locale "spaccio" a 1° p. seminterrato (installato a 1° p. seminterrato)
- CDZ AU - 1 Condizionatore a servizio dell'Auditorium a 2° p. Seminterrato (installato a 2° p. seminterrato)
- TV 3A - 1 Gruppo termoventilante a servizio dell'Archivio mobili a 1° p. seminterrato (lo stesso circuito che alimenta le batterie del TV, alimenta anche n° 3 aerotermi nello stesso locale) (installato a 1° p. seminterrato)
- CDZ 1A - 2 Condizionatore a servizio del salone pubblico a p. 1° (installato a p. copertura)
- CDZ 1A - 3 Condizionatore a servizio del salone mensa a p. 7° (installato a p. copertura)
- TV 2A - 1 Gruppo termoventilante a servizio del locale cucina a p. 7° (installato a p. copertura)

Per tutta la parte ad uso uffici la climatizzazione è ottenuta tramite impianto aria primaria + fan coils (FC) del tipo a 4 tubi (con batteria calda e fredda distinte) e quindi risultano le ulteriori utenze:

- CDZ 1A - 4 Condizionatore aria primaria della torre 1A (installato a p. copertura)
- CDZ 2A - 2 Condizionatore aria primaria della torre 2A (installato a p. copertura)
- CDZ 3A - 1 Condizionatore aria primaria della torre 3A (installato a p. copertura)
- CDZ 4A - 1 Condizionatore aria primaria della torre 4A (installato a p. copertura)
- Circuito alimentazione FC torre 1A

Circuito caldo: tramite pompe 1A - 4A/B (l'una di riserva all'altra)

Circuito freddo: tramite pompe 1A - 5A/B (l'una di riserva all'altra)

(le elettropompe di c. s. son installate in apposito locale tecnologico a p. copertura della torre 2A)

- Circuito alimentazione FC torre 2A

Circuito caldo: tramite pompe 2A - 2A/B (l'una di riserva all'altra)
Circuito freddo: tramite pompe 2A - 1A/B (l'una di riserva all'altra)

(le elettropompe di c. s. sono installate in apposito locale tecnologico a p. copertura della torre 2A)

- Circuito alimentazione FC torre 3A

Circuito caldo: tramite pompe 3A - 5A/B (l'una di riserva all'altra)
Circuito freddo: tramite pompe 3A - 4A/B (l'una di riserva all'altra)

(le elettropompe di c. s. sono installate in apposito locale tecnologico a p. copertura della torre 3A, adiacente alla CT)

- Circuito alimentazione FC torre 4A

Circuito caldo: tramite pompe 4A - 2A/B (l'una di riserva all'altra)
Circuito freddo: tramite pompe 4A - 1A/B (l'una di riserva all'altra)

(le elettropompe di c. s. sono installate in apposito locale tecnologico a p. copertura della torre 4A)

Un ulteriore circuito secondario, tramite coppia di elettropompe gemellari (P3A - 3), installate in CT, provvede ad alimentare tutti i radiatori presenti in alcuni gruppi WC dei corpi 1A, 2A, 3A e 4A.

Corpo B

- *Centrale termica*

Realizzata in locale confinato al piano copertura (piano 8°) all'interno del quale sono installati:

n° 2 generatori di calore a gas con bruciatori ad aria soffiata di potenzialità nominale pari a **1.290 kW/cad**

n° 1 generatori di calore a gas con bruciatore ad aria soffiata di potenzialità nominale pari a **645 kW**

n° 1 bollitore da 5.000 lt per la produzione di ACS "uffici", alimentato con acqua di recupero dei gruppi frigo. (mai entrato in funzione)

n° 1 bollitore da 3.000 lt per la produzione di ACS "uffici", alimentato da collettore primario "acqua calda esigenze estive/invernali"

n° 1 sistema di trattamento acqua fredda, destinata all'alimentazione dei

bollitori ACS

il tutto così come riportato nel relativo allegato grafico:

- Corpo B schema funzionale centrale termica "ante operam"

- *Centrale frigorifera*

Realizzata in locale confinato al piano copertura (piano 8°), alimentata da:

n° 5 gruppi produttori di acqua refrigerata, condensati ad aria (installati all'esterno, sempre a p. copertura) con potenzialità nominale pari a **614 kW**

n.b i gruppi di cui sopra sono dotati di recuperatori di calore collegati ai relativi circuiti che non sono mai entrati in funzione.

All'interno della centrale frigorifera, oltre ai collettori di distribuzione e alle relative elettropompe di circolazione, è installato uno scambiatore a piastre con potenza nominale pari a **988 kW**.

Il circuito primario è alimentato dalla vicina centrale termica (con acqua M/R 85°C/70°C); nel secondario, (acqua calda A/R 50°C/45°C) corredato di apposita elettropompa, circola l'acqua destinata all'alimentazione di tutti i circuiti caldi "fan coil" e bollitore ACS da 5.000 lt., previo passaggio nel recupero dei gruppi frigo.

il tutto così come riportato nel relativo allegato grafico:

- Corpo B schema funzionale centrale frigorifera "ante operam"

Le centrali (termica e frigorifera) alimentano le seguenti utenze:

- CDZ 1B - 1 Condizionatore a servizio del Bar Fast Food a p. 7° (installato a p. copertura)
- TV 1B - 1 Gruppo termoventilante a servizio dell'Archivio a 1° p. seminterrato (installato a 1° p. seminterrato)
- TV 2B - 1 Gruppo termoventilante a servizio del magazzino cartaceo a 1° p. seminterrato (lo stesso circuito che alimenta le batterie del TV, alimenta anche n° 4 aerotermini nello stesso locale) (installato a 1° p. seminterrato)
- TV 3B - 1 Gruppo termoventilante a servizio del locale tipografia a 1° p. seminterrato (installato a 1° p. seminterrato)

Per tutta la parte ad uso uffici la climatizzazione è ottenuta tramite impianto aria primaria + fan coils (FC) del tipo a 4 tubi (con batteria calda e fredda distinte) e quindi risultano le ulteriori utenze:

- CDZ 1B - 3 Condizionatore aria primaria a servizio dei locali ospitanti il vecchio CED a p. 2° (attualmente, essendo stato dismesso il CED, nei locali in questione sono stati realizzati uffici) (installato a p. copertura)
- CDZ 4B - 2 Condizionatore aria primaria dei locali ospitanti la Direzione a p. 7° (installato a p. copertura)
- CDZ 1B - 2 Condizionatore aria primaria della torre 1B (installato a p. copertura)
- CDZ 2B - 1 Condizionatore aria primaria della torre 2B (installato a p. copertura)
- CDZ 3B - 1 Condizionatore aria primaria della torre 3B (installato a p. copertura)
- CDZ 4B - 1 Condizionatore aria primaria della torre 4B (installato a p. copertura)

- Circuito alimentazione FC locali ex CED

Circuito caldo: tramite pompe 1B - 8A/B (l'una di riserva all'altra)

Circuito freddo: tramite pompe 1B - 7A/B (l'una di riserva all'altra)

(le elettropompe di c. s. sono installate in apposito locale tecnologico a p. copertura della torre 2B)

- Circuito alimentazione FC Direzione

Circuito caldo: tramite pompe 4B - 4A/B (l'una di riserva all'altra)

Circuito freddo: tramite pompe 4A - 3A/B (l'una di riserva all'altra)

(le elettropompe di c. s. sono installate in apposito locale tecnologico a p. copertura della torre 4B)

- Circuito alimentazione FC torre 1B

Circuito caldo: tramite pompe 1B - 6A/B (l'una di riserva all'altra)

Circuito freddo: tramite pompe 1B - 5A/B (l'una di riserva all'altra)

(le elettropompe di c. s. sono installate in apposito locale tecnologico a p. copertura della torre 2B)

- Circuito alimentazione FC torre 2B

Circuito caldo: tramite pompe 2B - 2A/B (l'una di riserva all'altra)
Circuito freddo: tramite pompe 2B - 1A/B (l'una di riserva all'altra)

(le elettropompe di c. s. sono installate in apposito locale tecnologico a p. copertura della torre 2B)

- Circuito alimentazione FC torre 3B

Circuito caldo: tramite pompe 3B - 4A/B (l'una di riserva all'altra)
Circuito freddo: tramite pompe 3B - 5A/B (l'una di riserva all'altra)

(le elettropompe di c. s. sono installate in apposito locale tecnologico a p. copertura, adiacente alla CT, della torre 3B)

- Circuito alimentazione FC torre 4B

Circuito caldo: tramite pompe 4B - 1A/B (l'una di riserva all'altra)
Circuito freddo: tramite pompe 4B - 2A/B (l'una di riserva all'altra)

(le elettropompe di c. s. sono installate in apposito locale tecnologico a p. copertura della torre 4B)

Un ulteriore circuito secondario, tramite coppia di elettropompe gemellari (P3B - 3), installate in CT, provvede ad alimentare tutti i radiatori presenti in alcuni gruppi WC dei corpi 1B, 2B, 3B e 4B.

n.b. Il circuito secondario, oltre quelli già elencati, che alimentava con acqua refrigerata i gruppi Under (dismessi) nel CED è, allo stato attuale, non attivo.

Come già accennato, l'impianto finora descritto è stato realizzato, contestualmente al complesso edilizio, agli inizi degli anni '90.

Allo stato attuale si constatano le seguenti peculiarità:

1. I gruppi frigo usano come gas frigorifero l' R22, recentemente bandito e quindi non più reperibile sul mercato, qualcuno di essi è stato "retrofittato" con altro gas, subendo una forte diminuzione della sua efficienza
2. Il sistema di regolazione e supervisione remota, è quasi completamente fuori uso. La casa costruttrice dei componenti dell'impianto è stata chiusa molti anni fa.
3. Il sistema di trattamento e addolcimento dell'acqua circolante nei vari circuiti è da molto tempo fuori uso e quindi quest'ultima non subisce nessun trattamento (come invece previsto dalla normativa vigente).

Questo ha comportato, peraltro, il fermo di tutti gli umidificatori presenti nei vari CDZ (non essendo presente il trattamento antilegionella).

4. I generatori di calore risalgono anch'essi agli anni '90, e quindi non paragonabili, in quanto ad efficienza, a quelli moderni a condensazione o con fiamma modulante.

1b Descrizione sommaria delle opere

A fronte dello stato di fatto, appare chiaro come l'impianto in oggetto, abbisogni di una completa ristrutturazione, sia dal punto di vista dei componenti, sia dal punto di vista della sua logica di funzionamento per adeguarlo a moderni principi che consentano un uso razionale ed efficiente dell'energia, peraltro imposti dalle attuali normative vigenti in materia.

Per quanto detto gli interventi conseguenti dovranno alla fine della loro esecuzione consegnare un impianto che abbia le seguenti caratteristiche salienti:

- i circuiti caldi dovranno avere, tutti, funzionamento a bassa temperatura (attualmente ciò vale solo per i circuiti FC)
- i nuovi componenti dovranno avere classe energetica "A" (peraltro resa recentemente obbligatoria per la Pubblica Amministrazione), quali gruppi frigo, pompe di circolazione etc
- i nuovi gruppi frigo dovranno essere a ciclo reversibile (a pompa di calore)
- i nuovi generatori di calore dovranno essere del tipo "a condensazione"
- dovrà realizzarsi la possibilità di funzionamento invernale "ibrido" (scambio per temperature esterne favorevoli, tra caldaie e p. di c.)

Tenendo presente che tali lavori dovranno essere eseguiti in continuità di presenza di personale e quindi con impianto in funzione, appare chiaro che essi dovranno essere eseguiti per "step" temporanei. Conseguentemente dovranno realizzarsi con affidamenti separati.

Ciò detto, i lavori previsti nel presente appalto consisteranno, sommariamente:

- nella sostituzione degli apparati di trattamento ed addolcimento delle acque dei vari circuiti con nuovi, dotati di dosaggi passivanti, antincrostanti e biocidi
- nella sostituzione di tutte le elettropompe di circolazione dei circuiti frigo primari con nuove in classe "A" corredate di commutatore statico di frequenza (inverter)

- nella sostituzione dei vecchi gruppi frigo con nuovi in classe "A" ed a ciclo reversibile
- nella sostituzione di tutti gli apparati di regolazione e supervisione con nuovi, in modo da avere un impianto finale condotto e monitorato interamente da postazione remota.
- nelle opere elettriche accessorie (vedi Cap. 4)

1c Modalità di svolgimento temporaneo dei lavori

Come detto i lavori dovranno svolgersi consentendo il contemporaneo funzionamento degli impianti per tutto il resto dell'edificio. A causa di ciò i lavori per la sostituzione dei gruppi frigo andranno eseguiti ed ultimati al di fuori della stagione di funzionamento estivo (metà giugno/metà settembre), con lievi spostamenti a seconda delle condizioni climatiche esterne; mentre i lavori relativi alla sostituzione dei generatori di calore (da realizzarsi con successivo appalto) dovranno essere eseguiti ed ultimati al di fuori della stagione di riscaldamento, che per il comune di Roma (zona climatica D) risulta essere 1 novembre/15 Aprile (DPR412/93).

Gli impianti di climatizzazione per l'intero complesso edilizio sono, ai fini della conduzione e la manutenzione, affidati ad apposita ditta che provvede alle attività suddette. In relazione a ciò, tutte le operazioni che nel corso degli interventi previsti nel presente C.S.d'A., interagiranno con tale servizio, dovranno essere concordate con il responsabile del servizio stesso e con la D.L. Se del caso, la dove richiesto, i lavori dovranno eseguirsi anche in orario notturno o in giorni festivi, eventualità comunque da concordarsi sempre con la D.L. ed il responsabile del servizio di conduzione e manutenzione.

2) Definizione delle opere, modalità di esecuzione, specifiche tecniche e prescrizioni (Impianti meccanici)

2.a Premessa

Ad integrazione di quanto finora anticipato verranno definite di seguito le modalità di esecuzione degli interventi finora elencati.

2.b Descrizione degli Interventi da eseguire sull'impianto di trattamento ed addolcimento dell'acqua.

2.b.1- Sezione di trattamento acqua di reintegro impianti ed alimentazione umidificatori CDZ, con profilassi anti legionella

Fisicamente, l'intervento in oggetto andrà eseguito all'interno della centrale idrica, allocata in locale confinato, al 2° p. seminterrato.

Il vecchio complesso di trattamento (inattivo), alimenta un collettore di distribuzione da cui partono 4 linee, rispettivamente:

- reintegro impianti corpo A
- reintegro impianti corpo B
- alimentazione umidificatori dei CDZ corpo A
- alimentazione umidificatori dei CDZ corpo B

La geometria dell'impianto va mantenuta e l'intervento consisterà nella mera sostituzione dei vecchi complessi di trattamento, compresa la loro dismissione a discarica autorizzata, con i nuovi, così come descritti al paragrafo "Specifiche tecniche"

2.b.2- Sezione di addolcimento stabilizzazione e profilassi anti legionella su rete di produzione acqua calda sanitaria (ACS) corpo A

Fisicamente, l'intervento in oggetto andrà eseguito all'interno della centrale termica a servizio del corpo **A** (locale confinato a p. copertura della torre 3A). Anche in questo caso va mantenuta la logica circuitale esistente e l'intervento consisterà nella mera sostituzione dei vecchi complessi di trattamento, compresa la loro dismissione a discarica autorizzata, con i nuovi, così come descritti al paragrafo "Specifiche tecniche"

2.b.3- Sezione di addolcimento stabilizzazione e profilassi anti legionella su rete di produzione acqua calda sanitaria (ACS) corpo B

Fisicamente, l'intervento in oggetto andrà eseguito all'interno della centrale termica a servizio del corpo **B** (locale confinato a p. copertura della torre 3B). Anche in questo caso va mantenuta la logica circuitale esistente e l'intervento consisterà nella mera sostituzione dei vecchi complessi di trattamento, compresa la loro dismissione a discarica autorizzata, con i nuovi, così come descritti al paragrafo "Specifiche tecniche"

2.c Descrizione degli Interventi da eseguire sull'elettropompe dei circuiti primari dei gruppi frigo

Come precedentemente accennato l'intervento in questione consisterà nella dismissione, con trasporto a discarica autorizzata, delle elettropompe a servizio dei circuiti primari dei gruppi frigo e nella loro sostituzione con nuove, così come descritte al paragrafo "Specifiche tecniche" .

Nello specifico le elettropompe da dismettere e sostituire, così come denominate negli allegati grafici relativi agli schemi funzionali (Ante operam), risultano le seguenti:

Corpo A

- **P 1A - 1A/B** n° 2 elettropompe (una di riserva all'altra) a servizio del gruppo GF 1A – A
- **P 1A - 1C/D** n° 2 elettropompe (una di riserva all'altra) a servizio del gruppo GF 1A – B
- **P 1A – 1E/F** n° 2 elettropompe (una di riserva all'altra) a servizio del gruppo GF 1A – C

Assieme alle vecchie elettropompe andranno dismessi anche i circuiti di recupero (con relative elettropompe: **P 1A – 2A, P 1A – 2B e P 1A – 2C**) , mai usati e, nel quadro della nuova logica di funzionamento, non più necessari.

Nel presente intervento va pure compresa una modifica dei circuiti frigo per poter permettere, in inverno, l'alimentazione del circuito secondario dello scambiatore SC 1A - 1 da pompa di calore, così come risulta dallo schema funzionale post operam. Infine, con la stessa logica, vanno pure dismesse, assieme alle altre, le elettropompe **1A – 3A/B**, non più necessarie.

n.b. La circuitazione risultante è temporanea e sarà modificata ulteriormente nel corso degli ulteriori "step" di interventi previsti, come detto, in successivi appalti

Corpo B

- **P 1B - 1A/B** n° 2 elettropompe (una di riserva all'altra) a servizio del gruppo GF 1B – A
- **P 1B - 1C/D** n° 2 elettropompe (una di riserva all'altra) a servizio del gruppo GF 1B – B
- **P 1B - 1E/F** n° 2 elettropompe (una di riserva all'altra) a servizio del gruppo GF 1B – C
- **P 1B - 1G/H** n° 2 elettropompe (una di riserva all'altra) a servizio del gruppo GF 1B – D
- **P 1B – 1I/L** n° 2 elettropompe (una di riserva all'altra) a servizio del gruppo GF 1B – E

Assieme alle vecchie elettropompe andranno dismessi anche i circuiti di recupero (con relative elettropompe: **P 1B – 2A/B, P 1B – 2C/D, P 1B – 2E, P 1B – 2F e P1B – 2G**) , mai usati e, nel quadro della nuova logica di funzionamento, non più necessari.

Nel presente intervento va pure compresa una modifica dei circuiti frigo per poter permettere, in inverno, l'alimentazione del circuito secondario dello scambiatore SC 1B – 1, da pompa di calore, così come risulta dallo schema funzionale post operam. Con la stessa logica, vanno pure dismesse, assieme alle altre, le elettropompe **1B – 3A/B/C**, non più necessarie.

Infine, essendo stato eliminato il CED, l'attuale linea di alimentazione degli Under (già smontati) va completamente dismessa assieme al serbatoio di accumulo **S 1B – 1** e assieme all'elettropompe **P 1B - 4A/B**

n.b. La circuitazione risultante è temporanea e sarà modificata ulteriormente nel corso degli ulteriori "step" di interventi previsti, come detto, in successivi appalti

2.d Descrizione degli Interventi relativi alla sostituzione dei Gruppi frigo

Come precedentemente accennato, l'intervento in questione consisterà nella dismissione, con trasporto a discarica autorizzata, previo recupero del gas frigorifero freon 22, dei gruppi frigo esistenti e la loro sostituzione con nuovi, così come descritti al paragrafo "Specifiche tecniche" .

Nello specifico i gruppi da dismettere e sostituire, così come denominati negli allegati grafici relativi agli schemi funzionali (Ante operam), risultano i seguenti:

Corpo A

- gruppo **GF 1A – A**
- gruppo **GF 1A – B**
- gruppo **GF 1A – C**

Corpo B

- gruppo **GF 1B – A**
- gruppo **GF 1B – B**
- gruppo **GF 1B – C**
- gruppo **GF 1B – D**
- gruppo **GF 1B – E**

I nuovi gruppi frigo dovranno essere installati nella stessa posizione dei gruppi esistenti e quindi essi dovranno essere compatibili con le loro dimensioni e con i loro pesi, che risultano essere:

- **Gruppi frigo 1A** (n° 3 identici) Lungh. 7,50 mt x Largh. 2,30 mt
Peso 9.300 kg
- **Gruppi frigo 1B** (n° 5 identici) Lungh. 5,80 mt x Largh. 2,30 mt
Peso 6.300 kg

Poiché con molta probabilità i nuovi gruppi avranno caratteristiche, sia di peso, che di dimensioni, leggermente differenti dagli esistenti, occorrerà, eventualmente, per ogni gruppo, associare ad esso una struttura in carpenteria metallica, per la ripartizione del peso, che poggi sugli stessi punti di appoggio, attualmente esistenti, nel solaio sottostante.

2.e Descrizione degli Interventi relativi alla sostituzione Degli apparati di regolazione e supervisione

Come anticipato l'intervento in oggetto consisterà in tutte le forniture ed opere occorrenti per poter consegnare l'intero impianto (relativo ai **corpi A e B**), conducibile da postazione remota.

Dovranno, pertanto, essere dismessi gli apparati attualmente in uso, riconsegnati alla committenza e sostituiti dai nuovi, così come descritti al paragrafo "Specifiche tecniche".

Allo stato attuale il sistema di supervisione esistente è ancora in grado di "leggere" lo stato di gran parte dei mobiletti termoventilanti (**FC**), installati in tutti gli ambienti uso ufficio (On/off, temp. ambiente).

Poiché gli interventi di sostituzione dei FC saranno eseguiti con successivo appalto, dovranno trasferirsi, provvisoriamente, nel nuovo sistema, le "letture" suddette. La nuova piattaforma di supervisione renderà operativo integralmente e senza aggiunta di nuove apparecchiature hardware, quanto esistente e funzionante, in relazione alla regolazione, a microprocessore, a servizio dei FC.

Per quanto riportato, ad esclusione dei FC, tutti gli apparati elencati al paragrafo "*1a Stato attuale*", al netto delle modifiche apportate (vedi schemi funzionali post operam), saranno interessati dagli interventi in oggetto.

Sarà consentito, per quanto compatibile e comunque da concordarsi con la D.L., il riuso, là dove possibile, delle apparecchiature (carpenterie quadri, linee elettriche e linee bus) attualmente esistenti.

Nel contesto di tali interventi sono pure compresi i materiali e le opere necessari per conseguire la misurazione, e conseguentemente monitorare da supervisione remota, le seguenti apparecchiature:

- Gruppi frigo **corpo A** (n° 3)
energia termica prodotta e energia elettrica assorbita
- Gruppi frigo **corpo B** (n° 5)
energia termica prodotta e energia elettrica assorbita
- Gruppi pompe primario frigo **corpo A** (n° 1)
energia elettrica assorbita
- Gruppi pompe primario frigo **corpo B** (n° 1)
energia elettrica assorbita
- Alimentazione UTA copertura **corpo A** (n° 1)
energia elettrica assorbita
- Alimentazione UTA copertura **corpo B** (n° 1)
energia elettrica assorbita

Per quanto detto, oltre alle periferiche e agli elementi in campo il sistema dovrà comprendere la fornitura dei seguenti applicativi:

- n° 3 licenze Base
- n° 1 Server composto da - 2 PROCESSORI XEON QC 2.5 GHZ - Chipset: Intel 5000V - Bus: PCI-X- 64 bit/PCI/PCI-Express -Systemboard: D2109 - 4 GB DDR2 RAM ECC 667 MHz - 3 x 73 GB Serial Attached SCSI (SAS) Hot Swap 15k - DVD - RAID Ctrl Serial Attached SCSI (SAS) 128 MB [0 canali] (LSI) - LAN (Gigabit) - 2 alimentatori e 2 ventole - CP - tastiera - Windows 2003 Server SP1 + 5 Client - Garanzia: 3 anni on site – Porta parallela inclusa.
- n° 3 Monitor 22" LED 16:10
- n° 2 Workstation - Dual Core i5-3470 3.6 GHz (cache 6 MB) - 4 GB Ram
- n° 1 Stampante Grafica

A puro titolo orientativo, al fine di poter valutare, le “dimensioni” degli interventi in oggetto, si allega al presente C.S.d’A., la tabella dei punti controllati.

2.f Specifiche tecniche

Tutti i complessi di seguito descritti dovranno essere conformi a quanto indicato dalle normative:

- D.P.R. 59/2009
- D.Lgs 192/05 e 311/06
- D.Lgs 115/2008
- D.Lgs 28/2011
- Legge 90/2013 (conv. DL 63/2013)
- D.M. 174/2004
- D.M. 25/2012
- D.L. 31/2001
- Norma UNI CTI 8065
- Norma UNI CTI 8884
- Norma UNI CTI 9182
- Accordo tra il Ministero della Salute e delle Regioni “Linee guida recanti indicazione sulla Legionellosi” 13/01/2005.

Oltre a quelle richiamate nei paragrafi specifici.

2.f.1 Trattamento acqua

2.f.1.1 *Complesso di trattamento acqua per il reintegro Degli impianti e l'alimentazione degli umidificatori dei CDZ*

L'impianto in oggetto dovrà essere così composto:

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

IQ - Informazioni Qualità:

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

Dati tecnici:

Raccordo: 1 1/4"

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

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

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

Capacità filtrante μm : 90

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

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

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

- N. 1** Addolcitore a scambio di basi automatico a doppia colonna a comando elettromeccanico con rigenerazione alternativa volumetrica in esecuzione bi blocco, costituito da due colonne complete di resine,

testate automatiche e serbatoio salamoia separato predisposto per contenere la riserva di sale e preparare la salamoia per più rigenerazioni.

La fornitura comprende:

- due colonne in vetroresina alimentare contenenti resine a scambio ionico ad alta capacità
- due testate automatiche volumetriche elettroniche con indicazione digitale della quantità di litri di acqua disponibile all'erogazione
- batteria tampone per il mantenimento in memoria dei dati impostati, incorporata nella testata
- valvola di miscelazione dell'acqua addolcita con acqua greggia incorporata nella testata automatica
- due valvole idropneumatiche per escludere automaticamente l'erogazione dell'acqua dalla linea in rigenerazione o in attesa
- gruppo idropneumatico Flic Floe 2 x C Puro per il comando automatico di inversione di funzionamento della linea esaurita con quella in attesa
- serbatoio per la preparazione della salamoia e l'accumulo del sale, completo di coperchio, piastra salamoia, due valvole salamoia, raccordo di troppopieno
- tubazioni e fascette per il collegamento della testata al serbatoio salamoia ed allo scarico
- corredo analisi durezza.

Realizzato interamente in materiali resistenti alle corrosioni e corrispondenti alle normative per il trattamento delle acque potabili e delle acque di processo.

Dati tecnici:

Portata nominale m³/h: 2,8

Portata di punta m³/h: 3,5

Resine l: 2 x 70

Capacità ciclica cad. colonna °Fr x m³: 420

Consumo sale per rigen. kg ca.: 12,6

Raccordi: 1"

Tensione V: 230 ± 10%

Frequenza Hz: 50 ± 10%

Pressione di esercizio min. bar: 2,5

Pressione di esercizio max. bar: 6,0

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

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

- N. 2** Pompe dosatrici elettroniche multifunzionali gestibili tramite segnali mA, contatori ad impulsi, volumetrici e volumetrici proporzionali, nonché in on-off. Dotate inoltre di sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo.
La fornitura comprende crepine, filtro e tubazione aspirazione, iniettore e tubazione mandata.

IQ - Informazioni Qualità

- dosaggio manuale con possibilità di regolazione numero iniezioni-minuto, iniezioni-ora, iniezioni-giorno
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi anche con memoria
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione ppm di prodotto
- funzionamento da segnale in corrente mA
- predisposizione per collegamento di una sonda di minimo livello
- predisposizione per collegamento di un sensore di flusso
- possibilità di inserimento di una password per bloccare l'accesso alla programmazione
- possibilità di abilitare una segnalazione acustica di allarme
- corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi
- calotta protezione quadro comando trasparente
- possibilità di dialogare in due lingue (italiano ed inglese)
- protezione IP65
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 8,0

Prevalenza max. bar: 8,0

Portata per impulso ca. cc: 1,1

Tensione V (+15-10%) Hz: 230/50-60 monofase

Potenza assorbita W: 55

Protezione: IP65

Impulsi max. minuto: 120

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

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

Viscosità max. cP: 27

N. 2 Contatori da 1 1/4" emettitori di impulsi per pompe dosatrici elettroniche, per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua.

Materiali conformi al D.M. Salute 174/04

Frequenza: 1 litro ogni impulso

Dati tecnici:

Portata nominale m³/h: 5,0

Frequenza impulsi l/imp.: 1

Raccordi: 1 1/4"

Pressione max. bar: 16

Protezione: IP67

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

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

Emissione impulsi tipo: reed

Corpo: ottone

Quadrante: a secco

N. 1 SERBATOIO da 200 litri per la miscelazione e il contenimento degli additivi chimici e condizionanti, realizzato in PE alimentare completo di coperchio superiore. Materiali conformi al D.M. Salute n. 174/04.

N. 2 Sonde livello serbatoi 200/1000 litri, da installare nei serbatoi in modo da arrestare il funzionamento della pompa al raggiungimento del livello minimo dei reagenti contenuti nel serbatoio al fine di evitare che la pompa dosatrice possa lavorare a vuoto cioè senza l'apporto dei reagenti da dosare.

Materiali conformi al D.M. Salute 174/04

N. 7 Confezioni da 20 kg composizione bilanciata di inibitori di corrosione e agenti antincrostanti avente anche graduale effetto risanante in grado di proteggere dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni circuiti chiusi di riscaldamento ad acqua calda, circuiti chiusi di raffreddamento con acqua in riciclo (sigillati e non sigillati) anche in presenza di alluminio, leghe leggere, ottone nonché tubazioni e

componenti sintetici normati.

IQ - Informazioni Qualità:

- azione anticorrosiva
- azione antincrostante
- azione risanante nel caso di circuiti che iniziano ad essere soggetti all'aggressione delle corrosioni e alla formazione di incrostazioni calcaree
- azione protettiva a lunga durata
- mediamente due controlli all'anno
- annualmente rabbocchi minimi
- scaricabile direttamente dagli impianti nella canalizzazione
- prodotto biodegradabile
- esente da dichiarazione di conformità CE

N. 2 pompe dosatrici elettroniche multifunzionali gestibili tramite segnale mA, contatori ad impulsi, volumetrici e volumetrici proporzionali, nonché in on-off. Dotate inoltre di sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo. La fornitura comprende crepine, filtro e tubazione aspirazione, iniettore e tubazione mandata.

IQ - Informazioni Qualità

- dosaggio manuale con possibilità di regolazione numero iniezioni-minuto, iniezioni-ora, iniezioni-giorno
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi anche con memoria
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione ppm di prodotto
- funzionamento da segnale in corrente mA
- predisposizione per collegamento di una sonda di minimo livello
- predisposizione per collegamento di un sensore di flusso
- possibilità di inserimento di una password per bloccare l'accesso alla programmazione
- possibilità di abilitare una segnalazione acustica di allarme
- corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi

- calotta protezione quadro comando trasparente
- possibilità di dialogare in due lingue (italiano ed inglese)
- protezione IP65
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 8,0
 Prevalenza max. bar: 8,0
 Portata per impulso ca. cc: 1,1
 Tensione V (+15-10%) Hz: 230/50-60 monofase
 Potenza assorbita W: 55
 Protezione: IP65
 Impulsi max. minuto: 120
 Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40
 Temperatura soluzione da dosare min./max. °C: 5-40
 Viscosità max. cP: 27

- N. 2** contatori emettitori di impulsi (diam 1 1/4") per pompe dosatrici elettroniche, per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua.
 Materiali conformi al D.M. Salute 174/04

Frequenza: 1 litro ogni impulso

Dati tecnici:

Portata nominale m³/h: 5,0
 Frequenza impulsi l/imp.: 1
 Raccordi: 1 1/4"
 Pressione max. bar: 16
 Protezione: IP67
 Temperatura acqua min./max. °C: 5-30
 Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40
 Emissione impulsi tipo: reed
 Corpo: ottone
 Quadrante: a secco

- N. 1** Serbatoio da 200 litri per la miscelazione e il contenimento degli additivi chimici e condizionanti, realizzato in PE alimentare completo di coperchio superiore.
 Materiali conformi al D.M. Salute n. 174/04.

N. 2 Sonde livello serbatoi 200/1000 litri, da installare nei serbatoi in modo da arrestare il funzionamento della pompa al raggiungimento del livello minimo dei reagenti contenuti nel serbatoio al fine di evitare che la pompa dosatrice possa lavorare a vuoto cioè senza l'apporto dei reagenti da dosare.
Materiali conformi al D.M. Salute 174/04

N. 1 confezione da 20 kg di prodotto antincrostante, anticorrosivo, biocida, liquido con componenti approvati dall'EPA (Environment Protection Agency), per evitare la formazione di corrosioni, incrostazioni e lo sviluppo di flora biologica di ogni tipo in impianti di umidificazione ambiente.

Il prodotto dovrà impedire le incrostazioni calcaree fino a circa 36 °fr di durezza temporanea e contemporaneamente proteggere dalle corrosioni tutti i metalli normalmente impiegati nei circuiti di umidificazione.

Il prodotto non dovrà essere volatile ed inoltre la sua componente biocida dovrà essere attiva contro moltissime specie batteriche compresa la Legionella pneumophila.

2.f.1.2 Complesso di trattamento acqua per addolcimento, stabilizzazione chimica e profilassi anti legionella per la rete di produzione ACS corpo A

L'impianto in oggetto dovrà essere così composto:

N. 1 Bio filtro dissabbiatore a funzionamento manuale DN65, autopulente, con effetto batteriostatico, per la filtrazione delle acque ad uso potabile, di processo e tecnologico per eliminare sabbia ed altri corpi estranei presenti nell'acqua.

Il filtro è realizzato in corpo unico in bronzo, flange comprese.

Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

IQ - Informazioni Qualità:

- camera acqua filtrata con elemento argentato ad azione batteriostatica

- scorritore ad anelli espulsori a lambimento attivi
- apertura e chiusura automatica dello scarico all'inizio ed alla fine del lavaggio del filtro
- erogazione acqua filtrata e volume invariato, anche durante la fase di lavaggio
- elemento filtrante in acciaio inox
- raccordo scarico secondo norma DIN 1988

Dati tecnici:

Raccordi: DN65

Portata filtrazione (Δp 0,2 bar) m³/h: 28,0

Portata filtrazione (Δp 0,5 bar) m³/h: 45,0

Portata filtrazione (Δp 0,7 bar) m³/h: 60,0

Capacità filtrante μm : 100 (su richiesta 200)

Pressione nominale bar: 10

Pressione di esercizio min./max. bar: 2,5/10

Pressione min. a valle del filtro durante lavaggio bar: 2,5

Temperatura max. acqua °C: 30

Temperatura max. ambiente °C: 40

Raccordo scarico: DN50

- N. 1** Addolcitore automatico a scambio di basi a basso consumo di rigenerante e acqua di rigenerazione, completo di economizzatore per rigenerazione volumetrica statistica proporzionale per acque potabili, di processo e ad uso tecnologico, gestito da elettronica a microprocessori con programma multifunzione con la possibilità di programmare una rigenerazione spontanea massimo ogni 96 ore, in grado di gestire il sistema di autodisinfezione ad ogni rigenerazione. Compreso serbatoio salamoia non a secco, valvola salamoia e relativa piastra di rapido scioglimento sale, tutti i componenti in contatto con l'acqua potabile sono conformi al D.M. n. 174/04.

Caratteristiche tecniche particolari:

- Consumo sale meno 50% circa e 40% in meno circa acqua per la rigenerazione
- Contatore lanciaimpulsi compreso nella fornitura
- Economizzatore incorporato
- Consumo rigeneranti proporzionale al consumo acqua addolcita
- Serbatoio salamoia non a secco (salamoia sempre pronta)
- Gestione sistema di disinfezione automatico

- (opzionale)
- Software multilingua (I,E,D,EN,F)
 - Richiesta assistenza tecnica al raggiungimento del numero di rigenerazioni preimpostate
 - Autonomia memoria 30 giorni
 - Protezione IP 54
 - Tensione alimentazione al trafo 230 V-50-60Hz
 - Tensione all'apparecchio 24 Vac di sicurezza, 50 Hz
 - Materiali in contatto con l'acqua potabile conformi al D.M. n. 174/04
 - Dichiarazione conformità CE.

Dati tecnici:

Raccordi: 2"
Portata nominale m³/h: 14,0
Portata breve di punta m³/h: 20,0
Litri resine l.: 400
Capacità ciclica tecnica °fr x m³: 2000
Consumo sale per rig. kg: 36
Consumo acqua per rigenerazione l.: 1226
Pressione di esercizio min./max. bar: 2,5/6
Tensione di alimentazione V/Hz: 230/50
Tensione all'apparecchio V/Hz: 24/50
Protezione IP: 55
Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

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

Per autodisinfezione resine

- N. 1** pompa dosatrice elettronica multifunzionale gestibile tramite segnale mA, contatore ad impulsi, volumetrico e volumetrico proporzionale, nonché in on-off. Dotata inoltre di sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo.
La fornitura comprende crepine, filtro e tubazione aspirazione, iniettore e tubazione mandata.

IQ - Informazioni Qualità

- dosaggio manuale con possibilità di regolazione numero iniezioni-minuto, iniezioni-ora, iniezioni-giorno
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi anche con memoria
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione ppm di prodotto
- funzionamento da segnale in corrente mA
- predisposizione per collegamento di una sonda di minimo livello
- predisposizione per collegamento di un sensore di flusso
- possibilità di inserimento di una password per bloccare l'accesso alla programmazione
- possibilità di abilitare una segnalazione acustica di allarme
- corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi
- calotta protezione quadro comando trasparente
- possibilità di dialogare in due lingue (italiano ed inglese)
- protezione IP65
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 2,0

Prevalenza max. bar: 10,0

Portata per impulso ca. cc: 0,35

Tensione V (+15-10%) Hz: 230/50-60 monofase

Potenza assorbita W: 25

Protezione: IP65

Impulsi max. minuto: 100

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

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

Viscosità max. cP: 27

N. 1 Serbatoio da 100 litri per la miscelazione e il contenimento degli additivi chimici e condizionanti, adatto per tutte le pompe dosatrici.

La fornitura comprende:

- corpo serbatoio realizzato in polietilene alimentare a sviluppo verticale completo di coperchio a vite e scarico di fondo

- predisposizione per alloggiamento mensola laterale (opzionale)
- indicatore di livello a galleggiante
- scala graduata esterna
- alloggiamento per crepine di aspirazione e sonda di minimo livello (opzionale)
- predisposizione per installazione elettroagitatore
- vano per etichetta prodotto

Dati tecnici:

Volume utile l: 100

Dimensioni (LxPxH) mm: 500x450x750

Per stabilizzazione chimica e profilassi antilegionella (le pompe dosatrici sfruttano il contatore dell'addolcitore tramite il duplicatore di segnale)

- N. 1** Pompa dosatrice elettronica multifunzionale gestibile tramite segnale mA, contatore ad impulsi, volumetrico e volumetrico proporzionale, nonché in on-off. Dotata inoltre di sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo. La fornitura comprende crepine, filtro e tubazione aspirazione, iniettore e tubazione mandata.

IQ - Informazioni Qualità

- dosaggio manuale con possibilità di regolazione numero iniezioni-minuto, iniezioni-ora, iniezioni-giorno
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi anche con memoria
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione ppm di prodotto
- funzionamento da segnale in corrente mA
- predisposizione per collegamento di una sonda di minimo livello
- predisposizione per collegamento di un sensore di flusso
- possibilità di inserimento di una password per bloccare l'accesso alla programmazione
- possibilità di abilitare una segnalazione acustica di allarme
- corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi
- calotta protezione quadro comando trasparente

- possibilità di dialogare in due lingue (italiano ed inglese)
- protezione IP65
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 8,0
 Prevalenza max. bar: 8,0
 Portata per impulso ca. cc: 1,1
 Tensione V (+15-10%) Hz: 230/50-60 monofase
 Potenza assorbita W: 55
 Protezione: IP65
 Impulsi max. minuto: 120
 Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40
 Temperatura soluzione da dosare min./max. °C: 5-40
 Viscosità max. cP: 27

- N. 1** Pompa dosatrice elettronica a membrana completa di testata con disareazione e sistema di spurgo automatico con controllo da sensore di flusso adatta per il dosaggio di prodotti chimici che generano gas. La fornitura comprende corpo pompa dotato di elettronica con display LCD, crepine con filtro e relativa tubazione di aspirazione, tubazione di mandata con iniettore, sonda di livello e sensore di flusso.

Informazioni Qualità

- impostazione parametri di funzionamento e controllo della pompa tramite tastiera
- possibilità regolazione singola iniezione
- display LCD retroilluminato con visualizzazione su due righe
- testata con disareazione automatica
- corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini
- dosaggio a frequenza costante con regolazione numero iniezioni-minuti, iniezioni-ora, litri-ora
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione ppm di prodotto
- dosaggio batch avviato da contatto esterno
- funzionamento da segnale in tensione V
- funzionamento da segnale in corrente mA
- collegamento a sonda di minimo livello

- collegamento a sensore di flusso con indicazione visiva a led
- possibilità di abilitare spurgo automatico con controllo da sensore di flusso
- contatto di allarme cumulativo con visualizzazione a display degli allarmi attivi
- possibilità di inserimento di una password per bloccare l'accesso alla programmazione
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi
- materiali conformi al D.M. Salute n. 174/04
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 2,0

Pressione max. esercizio bar: 10

Portata per impulso(ca.) cc: 0,23

Numero max. impulsi imp/min.: 150

Alimentazione elettrica V/Hz: 230/50-60

Potenza assorbita W: 19

Protezione: IP65

Umidità relativa ambientale max. %: 70

Temperatura ambiente min./max. °C: 5/45

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

- N. 1** Centralina in grado di moltiplicare l'impulso proveniente da un max. di due contatori con contatto reed (contatto pulito) in modo da comandare fino a quattro utilizzi (ad es. quattro pompe dosatrici).

IQ - Informazioni Qualità:

- comando contemporaneo di quattro pompe dosatrici con unico contatore ad impulsi
- comando contemporaneo di due pompe dosatrici con due contatori ad impulsi
- adatto per frequenza impulsi del tipo rapido o lento
- segnale in ingresso del tipo reed
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Alimentazione V/Hz: 230/50-60 monofase

Protezione: IP55

Assorbimento W: 1

Temperatura ambiente min./max.°C: 10-40

Umidità relativa ambientale max.: 70%

Montaggio: a parete

- N. 2** Contenitori di sicurezza per impedire dispersioni di prodotto nell'ambiente, realizzato in materiale sintetico resistente alle aggressioni acide e alcaline, predisposto per alloggiare taniche da 20 litri completo di staffa montaggio pompe dosatrici.
- N. 2** Taniche per l'aspirazione diretta di prodotto dalla tanica, comprende tubo di aspirazione con crepine di fondo e sonda di livello per arrestare il funzionamento della pompa dosatrice al raggiungimento del livello minimo dei reagenti contenuti nelle taniche.
Materiali conformi al D.M. Salute 174/04
- N. 1** Confezione da 20 litri di prodotto liquido a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di prevenire la formazione di corrosioni negli impianti per la produzione e distribuzione dell'acqua calda, ai servizi, acqua di processo, acqua potabile, acqua ad uso tecnologico, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere, nonché di risanare circuiti già soggetti a corrosione.

Requisiti fondamentali:

- qualità alimentare in rispetto al D.M. Sanita 443/90 ed alle norme UNI-CTI 8065, UNI-CTI 8884 e UNI-CTI 9182
- confezioni sigillate
- stabilizzato

- N. 1** Confezione da 20 kg di prodotto biocida a base di perossido di idrogeno e argento per mantenere perfetta l'igiene e limpida e cristallina l'acqua. Il prodotto dovrà avere caratteristiche tali da, bloccare la crescita biologica, eliminare il biofilm, combattere i batteri, le alghe e tutte le formazioni biologiche. Il prodotto non dovrà creare odori o sapori sgradevoli e dovrà essere ecologico e quindi rispettare l'ambiente perché non si originino composti inquinanti ma, ad intervento ultimato, si trasformi in acqua ed ossigeno.

*2.f.1.3 Complesso di trattamento acqua per addolcimento, stabilizzazione chimica e profilassi anti legionella per la rete di produzione ACS **corpo B***

L'impianto in oggetto dovrà essere così composto:

- N. 1** Bio filtro dissabbiatore a funzionamento manuale DN65, autopulente, con effetto batteriostatico, per la filtrazione delle acque ad uso potabile, di processo e tecnologico per eliminare sabbia ed altri corpi estranei presenti nell'acqua.
Il filtro è realizzato in corpo unico in bronzo, flange comprese.
Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

IQ - Informazioni Qualità:

- camera acqua filtrata con elemento argentato ad azione batteriostatica
- scorritore ad anelli espulsori a lambimento attivi
- apertura e chiusura automatica dello scarico all'inizio ed alla fine del lavaggio del filtro
- erogazione acqua filtrata e volume invariato, anche durante la fase di lavaggio
- elemento filtrante in acciaio inox
- raccordo scarico secondo norma DIN 1988

Dati tecnici:

Raccordi: DN65

Portata filtrazione (Δp 0,2 bar) m³/h: 28,0

Portata filtrazione (Δp 0,5 bar) m³/h: 45,0

Portata filtrazione (Δp 0,7 bar) m³/h: 60,0

Capacità filtrante μm : 100 (su richiesta 200)

Pressione nominale bar: 10

Pressione di esercizio min./max. bar: 2,5/10

Pressione min. a valle del filtro durante

lavaggio bar: 2,5

Temperatura max. acqua °C: 30

Temperatura max. ambiente °C: 40

Raccordo scarico: DN50

- N. 1** Addolcitore automatico a scambio di basi a basso consumo di rigenerante e acqua di rigenerazione, completo di economizzatore per rigenerazione

volumetrico statistica proporzionale per acque potabili, di processo e ad uso tecnologico, gestito da elettronica a microprocessori con programma multifunzione con la possibilità di programmare una rigenerazione spontanea massimo ogni 96 ore, in grado di gestire il sistema di autodisinfezione ad ogni rigenerazione. Compreso serbatoio salamoia non a secco, valvola salamoia e relativa piastra di rapido scioglimento sale, tutti i componenti in contatto con l'acqua potabile sono conformi al D.M. n. 174/04.

Caratteristiche tecniche particolari:

- Consumo sale meno 50% circa e 40% in meno circa acqua per la rigenerazione
- Contatore lanciainpulsivi compreso nella fornitura
- Economizzatore incorporato
- Consumo rigeneranti proporzionale al consumo acqua addolcita
- Serbatoio salamoia non a secco (salamoia sempre pronta)
- Gestione sistema di disinfezione automatico (opzionale)
- Software multilingua (I,E,D,EN,F)
- Richiesta assistenza tecnica al raggiungimento del numero di rigenerazioni preimpostate
- Autonomia memoria 30 giorni
- Protezione IP 54
- Tensione alimentazione al trafo 230 V-50-60Hz
- Tensione all'apparecchio 24 Vac di sicurezza, 50 Hz
- Materiali in contatto con l'acqua potabile conformi al D.M. n. 174/04
- Dichiarazione conformità CE.

Dati tecnici:

Raccordi: 2"

Portata nominale m³/h: 11,0

Portata breve di punta m³/h: 15,0

Litri resine l.: 270

Capacità ciclica tecnica °fr x m³: 1350

Consumo sale per rig. kg: 25

Consumo acqua per rigenerazione l.: 896

Pressione di esercizio min./max. bar: 2,5/6

Tensione di alimentazione V/Hz: 230/50

Tensione all'apparecchio V/Hz: 24/50

Protezione IP: 55

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

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

Per autodisinfezione resine

- N. 1** pompa dosatrice elettronica multifunzionale gestibile tramite segnale mA, contatore ad impulsi, volumetrico e volumetrico proporzionale, nonché in on-off. Dotata inoltre di sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo.
La fornitura comprende crepine, filtro e tubazione aspirazione, iniettore e tubazione mandata.

IQ - Informazioni Qualità

- dosaggio manuale con possibilità di regolazione numero iniezioni-minuto, iniezioni-ora, iniezioni-giorno
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi anche con memoria
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione ppm di prodotto
- funzionamento da segnale in corrente mA
- predisposizione per collegamento di una sonda di minimo livello
- predisposizione per collegamento di un sensore di flusso
- possibilità di inserimento di una password per bloccare l'accesso alla programmazione
- possibilità di abilitare una segnalazione acustica di allarme
- corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi
- calotta protezione quadro comando trasparente
- possibilità di dialogare in due lingue (italiano ed inglese)
- protezione IP65
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 2,0
Prevalenza max. bar: 10,0
Portata per impulso ca. cc: 0,35
Tensione V (+15-10%) Hz: 230/50-60 monofase
Potenza assorbita W: 25
Protezione: IP65
Impulsi max. minuto: 100
Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40
Temperatura soluzione da dosare min./max. °C: 5-40
Viscosità max. cP: 27

N. 1 Serbatoio da 100 litri per la miscelazione e il contenimento degli additivi chimici e condizionanti, adatto per tutte le pompe dosatrici.

La fornitura comprende:

- corpo serbatoio realizzato in polietilene alimentare a Sviluppo verticale completo di coperchio a vite e scarico di fondo
- predisposizione per alloggiamento mensola laterale (opzionale)
- indicatore di livello a galleggiante
- scala graduata esterna
- alloggiamento per crepine di aspirazione e sonda di minimo livello (opzionale)
- predisposizione per installazione elettroagitatore
- vano per etichetta prodotto

Dati tecnici:

Volume utile l: 100
Dimensioni (LxPxH) mm: 500x450x750

Per stabilizzazione chimica e profilassi antilegionella (le pompe dosatrici sfruttano il contatore dell'addolcitore tramite il duplicatore di segnale)

N. 1 Pompa dosatrice elettronica multifunzionale gestibile tramite segnale mA, contatore ad impulsi, volumetrico e volumetrico proporzionale, nonché in on-off. Dotata inoltre di sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo.

La fornitura comprende crepine, filtro e tubazione aspirazione, iniettore e tubazione mandata.

IQ - Informazioni Qualità

- dosaggio manuale con possibilità di regolazione numero iniezioni-minuto, iniezioni-ora, iniezioni-giorno
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi anche con memoria
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione ppm di prodotto
- funzionamento da segnale in corrente mA
- predisposizione per collegamento di una sonda di minimo livello
- predisposizione per collegamento di un sensore di flusso
- possibilità di inserimento di una password per bloccare l'accesso alla programmazione
- possibilità di abilitare una segnalazione acustica di allarme
- corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi
- calotta protezione quadro comando trasparente
- possibilità di dialogare in due lingue (italiano ed inglese)
- protezione IP65
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 8,0

Prevalenza max. bar: 8,0

Portata per impulso ca. cc: 1,1

Tensione V (+15-10%) Hz: 230/50-60 monofase

Potenza assorbita W: 55

Protezione: IP65

Impulsi max. minuto: 120

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

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

Viscosità max. cP: 27

- N. 1** Pompa dosatrice elettronica a membrana completa di testata con disareazione e sistema di spurgo automatico con controllo da sensore di flusso adatta per il dosaggio di prodotti chimici che generano gas. La fornitura comprende corpo pompa dotato di elettronica con display LCD, crepine con filtro e relativa tubazione di aspirazione, tubazione di

mandata con iniettore, sonda di livello e sensore di flusso.

Informazioni Qualità

- impostazione parametri di funzionamento e controllo della pompa tramite tastiera
- possibilità regolazione singola iniezione
- display LCD retroilluminato con visualizzazione su due righe
- testata con disareazione automatica
- corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini
- dosaggio a frequenza costante con regolazione numero iniezioni-minuti, iniezioni-ora, litri-ora
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione ppm di prodotto
- dosaggio batch avviato da contatto esterno
- funzionamento da segnale in tensione V
- funzionamento da segnale in corrente mA
- collegamento a sonda di minimo livello
- collegamento a sensore di flusso con indicazione visiva a led
- possibilità di abilitare spurgo automatico con controllo da sensore di flusso
- contatto di allarme cumulativo con visualizzazione a display degli allarmi attivi
- possibilità di inserimento di una password per bloccare l'accesso alla programmazione
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi
- materiali conformi al D.M. Salute n. 174/04
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 2,0

Pressione max. esercizio bar: 10

Portata per impulso(ca.) cc: 0,23

Numero max. impulsi imp/min.: 150

Alimentazione elettrica V/Hz: 230/50-60

Potenza assorbita W: 19

Protezione: IP65

Umidità relativa ambientale max. %: 70

Temperatura ambiente min./max. °C: 5/45

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

N. 1 Centralina in grado di moltiplicare l'impulso proveniente da un max. di due contatori con contatto reed (contatto pulito) in modo da comandare fino a quattro utilizzi (ad es. quattro pompe dosatrici).

IQ - Informazioni Qualità:

- comando contemporaneo di quattro pompe dosatrici con unico contatore ad impulsi
- comando contemporaneo di due pompe dosatrici con due contatori ad impulsi
- adatto per frequenza impulsi del tipo rapido o lento
- segnale in ingresso del tipo reed
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Alimentazione V/Hz: 230/50-60 monofase

Protezione: IP55

Assorbimento W: 1

Temperatura ambiente min./max.°C: 10-40

Umidità relativa ambientale max.: 70%

Montaggio: a parete

N. 2 Contenitori di sicurezza per impedire dispersioni di prodotto nell'ambiente, realizzato in materiale sintetico resistente alle aggressioni acide e alcaline, predisposto per alloggiare taniche da 20 litri completo di staffa montaggio pompe dosatrici.

N. 2 Taniche per l'aspirazione diretta di prodotto dalla tanica, comprende tubo di aspirazione con crepine di fondo e sonda di livello per arrestare il funzionamento della pompa dosatrice al raggiungimento del livello minimo dei reagenti contenuti nelle taniche.

Materiali conformi al D.M. Salute 174/04

N. 1 Confezione da 20 litri di prodotto liquido a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di prevenire la formazione di corrosioni negli impianti per la produzione e distribuzione dell'acqua calda, ai servizi, acqua di processo, acqua potabile, acqua ad uso tecnologico,

circuiti di raffreddamento con acqua a perdere, nonché di risanare circuiti già soggetti a corrosione.

Requisiti fondamentali:

- qualità alimentare in rispetto al D.M. Sanita 443/90 ed alle norme UNI-CTI 8065, UNI-CTI 8884 e UNI-CTI 9182
- confezioni sigillate
- stabilizzato

- N. 1** Confezione da 20 kg di prodotto biocida a base di perossido di idrogeno e argento per mantenere perfetta l'igiene e limpida e cristallina l'acqua. Il prodotto dovrà avere caratteristiche tali da, bloccare la crescita biologica, eliminare il biofilm, combattere i batteri, le alghe e tutte le formazioni biologiche. Il prodotto non dovrà creare odori o sapori sgradevoli e dovrà essere ecologico e quindi rispettare l'ambiente perché non si originino composti inquinanti ma, ad intervento ultimato, si trasformi in acqua ed ossigeno.

2.f.2 elettropompe di circolazione

Le nuove elettropompe dovranno essere pilotate da commutatore statico di frequenza (inverter). Per ogni circuito servito esse dovranno essere una di riserva all'altra, così come indicato nello schemi funzionali "post operam". Per quanto detto il circuito primario di ogni gruppo frigo sarà corredato da un sistema di circolazione composto da:

- Coppia di elettropompe (una di riserva all'altra)
- Quadro di regolazione e monitoraggio
- Kit di sensori di pressione differenziale

2.f.2.1 Descrizione elettropompe

Poiché come detto le elettropompe saranno pilotate da inverter, i punti di lavoro di seguito indicati, dovranno, per quanto possibile, trovarsi al centro del fascio di curve di funzionamento permesso dal commutatore statico di frequenza, in modo da permettere condizioni di lavoro che coprano nel modo migliore possibile la curva caratteristica del relativo circuito.

- Circuito primario gruppi frigo **corpo A**

Portata (Q): 140 mc/h; Prevalenza (H) 120 kPa

- Circuito primario gruppi frigo **corpo B**

Portata (Q): 95 mc/; Prevalenza (H) 90 kPa

Esse dovranno essere:

centrifughe non autoadescanti, monostadio, progettate secondo ISO 5199 con dimensioni e prestazioni nominali a norma EN 733 (10 bar). Le flange saranno PN 16 con dimensioni conformemente a EN 1092-2.

Dovranno essere dotate di una bocca di aspirazione assiale, bocca di mandata radiale, albero orizzontale con parte posteriore sfilabile che consenta la rimozione del motore, della lanterna, della copertura e della girante senza disturbare il corpo pompa o le tubazioni.

La tenuta dovrà essere a soffietto in gomma non bilanciata è conforme a DIN EN 12756.

Le pompe dovranno essere direttamente accoppiata con un motore asincrono raffreddato ad aria.

Liquido:

Liquido pompato: Acqua

Gamma temperatura del liquido: 0 .. 120 °C

Temp. liquido: 20 °C

Densità: 998.2 kg/m³

Materiali:

Corpo pompa: Ghisa

EN-GJL-250

ASTM A48-40 B

Girante: Ghisa

EN-GJL-200

ASTM A48-30 B

Dati elettrici:

Motore tipo: 160MA

Classe di efficienza IE: IE3

Nr di poli: 4

Frequenza di rete: 50 Hz

Voltaggio: 3 x 380-415 D/660-690 Y V

Corrente: 21,2-

Corrente di avvio: 710-810 %

cos phi - fattore di potenza: 0,86-0,81

Velocità nominale: 1470-1475 rpm

Efficienza: IE3 91,4%

Rendimento motore a pieno carico: 91,4 %

Rendimento motore a 3/4 di carico: 92,1-91,9 %

Efficienza motore a 1/2 carico: 91,6-91,4 %

Classe di protezione (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust)

Classe di isolamento (IEC 85): F

Tipo di lubrificante: Grease

Minimum Efficiency Index, MEI \geq : 0.65

2.f.2.2 Descrizione quadro di controllo

Il quadro di controllo dovrà essere in grado di regolare e monitorare il funzionamento delle 2 elettropompe di circolazione (una di riserva all'altra) ad esso associate, tramite unità di controllo e inverter incorporati. Il quadro di controllo deve contenere, quindi, tutti i componenti necessari al regolare funzionamento, come l'interruttore principale, i contattori, i moduli IO già cablati.

Il quadro di controllo dovrà essere concepito per il montaggio a muro o a pavimento.

Esso dovrà consentire il funzionamento alternato tra le pompe.

La commutazione da una pompa all'altra dovrà essere automatica e dipendente dal carico, dalle ore di funzionamento e dai guasti.

Il pannello di controllo nel coperchio anteriore del quadro di controllo dovrà presentare un display, da cui sarà possibile l'impostazione degli stati di funzionamento.

Il quadro di controllo dovrà consentire l'impostazione manuale ed il monitoraggio delle prestazioni del sistema.

Dovrà inoltre essere possibile la gestione del quadro di controllo dal sistema di supervisione remoto.

2.f.3 Gruppi frigoriferi

I nuovi gruppi frigo dovranno garantire, rispettivamente le seguenti potenze nominali:

- Gruppi frigo Corpo **A**
Potenza frigorifera nominale **non inferiore a 820 kW**
- Gruppi frigo Corpo **B**
Potenza frigorifera nominale **non inferiore a 550 kW**

Essi dovranno, oltre ad essere in classe energetica A e versione silenziosa, avere le caratteristiche di seguito riportate.

Unità reversibile con sorgente aria, per installazione esterna.

Unità da esterno in pompa di calore per la produzione di acqua refrigerata/riscaldata con compressori a vite di tipo semiermetico dedicati per

L'utilizzo di gas R134a o di tipo Scroll dedicati per l'utilizzo di gas R410a. Ventilatori elicoidali, batteria di scambio termico con tubi in rame e alette in alluminio, scambiatore a fascio tubiero o a piastre e valvola di espansione elettronica.

Le unità dovranno essere dedicate ad impianti a due tubi, in grado di produrre acqua calda o fredda in funzione del modo impostato; un'accurata termoregolazione dovrà garantire un'ottimale soddisfacimento dei carichi al variare delle condizioni al contorno.

Le unità dovranno essere fornite completa di carica refrigerante, collaudo e prove di funzionamento in fabbrica. Dovrà necessitare, quindi, sul luogo dell'installazione, delle sole connessioni idriche ed elettriche.

Il basamento e la struttura dovranno essere costituiti da profili in lamiera d'acciaio zincato. Gli elementi portanti dovranno essere verniciati con polveri poliesteri per un'ottima resistenza all'esterno. Nelle versioni silenziate, tubazioni e box compressori dovranno essere rivestiti con materiale fonoassorbente per la silenziosità globale dell'unità.

I compressori, come detto, potranno essere a vite o scroll progettati per l'alta efficienza anche ai carichi parziali. La lubrificazione dovrà essere ottimizzata per una migliore distribuzione dell'olio tra le parti meccaniche senza utilizzo di pompa dell'olio per l'ottimizzazione del lavoro di compressione.

Ogni compressore dovrà essere dotato:

- di protezione termica del motore con riarmo manuale, di un controllo della temperatura di scarico, del livello dell'olio e di una resistenza elettrica per il riscaldamento del carter a compressore fermo;
- di valvola di non ritorno posta sulla mandata del refrigerante per prevenire rotazioni inverse dei rotori dopo la fermata;
- di rubinetto di intercettazione alla mandata di ciascun compressore per isolare, se richiesto, la carica di refrigerante negli scambiatori;
- di avviamento compressori di tipo stella/triangolo o soft start.

Lo scambiatore lato utenza, con funzione di evaporatore o condensatore a seconda della commutazione dell'unità, dovrà essere a fascio tubiero o a piastre del tipo ad espansione diretta, con passaggio refrigerante lato tubi e passaggio acqua lato mantello. I tubi dovranno presentare passaggi asimmetrici per mantenere costante la velocità del refrigerante durante il passaggio di stato. Il lato mantello dovrà essere dotato di setti per aumentare la turbolenza e quindi l'efficienza dello scambio. Il mantello d'acciaio dovrà

essere rivestito con materassino isolante in elastomero espanso a celle chiuse dello spessore non inferiore a 10 mm e conducibilità termica pari a 0,033 W/mK a 0°C. Lo scambiatore dovrà essere dotato di pressostato differenziale per monitorare il corretto flusso d'acqua quando l'unità è in funzione, prevenendo quindi anomalie e surriscaldamenti. Una resistenza elettrica dovrà prevenire la formazione di ghiaccio quando invece l'unità è in off. Lo scambiatore dovrà essere realizzato soddisfacendo ai requisiti della normativa PED, riguardante le pressioni di esercizio.

Lo scambiatore lato sorgente dovrà essere a pacco alettato con funzione di condensatore o di evaporatore a seconda del modo di funzionamento. Dovrà essere realizzato con tubi in rame ed alette in alluminio spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico.

La sezione ventilante lato sorgente dovrà essere dotata di elettroventilatori assiali con grado di protezione IP54 e classe 'F' di isolamento, a rotore esterno, con pale profilate in alluminio pressofuso, alloggiati in boccagli a profilo aerodinamico, completi di protezione antinfortunistica. Con motore elettrico a 6 poli provvisto di protezione termica incorporata, con dispositivo basse temperature Velocità Variabile (DVV) per il controllo della condensazione mediante regolazione della velocità di rotazione tramite gradini di tensione (autotrasformatore), standard in tutte le versioni.

Circuito frigorifero

L'unità dovrà avere due o più circuiti frigoriferi

Ciascun circuito frigorifero dovrà avere in dotazione standard:

- economizzatore
- valvola di espansione elettronica
- valvola di inversione di ciclo
- valvole di sicurezza di alta e bassa pressione
- trasduttori di alta e bassa pressione
- valvola di non ritorno sulla mandata del compressore
- rubinetto di intercettazione sulla linea liquido e sulle aspirazione e mandata del compressore
- elettrovalvola sulla linea del liquido
- filtro deidratatore a cartuccia sostituibile
- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza di umidità
- pressostato di sicurezza alta pressione
- ricevitore di liquido
- separatore di liquido.

Ogni gruppo dovrà essere corredato dei seguenti accessori:

- dispositivo per rifasamento compressori
- magnetotermici sui carichi
- dispositivo per partenza soft-starter (o equivalente)
- antivibranti di base a molla
- scheda protocollo per collegamento a sistema di supervisione remoto

Il quadro elettrico di potenza e controllo a corredo del gruppo dovrà essere costruito in conformità alle norme EN60204-1 ed EC204-1, completo di:

- controllore elettronico
- trasformatore per il circuito di comando
- sezionatore generale bloccoporta
- sezione di potenza con distribuzione a sbarre
- fusibili e contattori per compressori e ventilatori
- morsetti per blocco cumulativo allarmi
- morsetti per l'on/off da remoto
- morsettiere a molla dei circuiti di comando
- controllo sequenza fasi e di minima e massima tensione
- resistenze elettriche sulle batterie (solo su versioni CA, LN-CA e SL-CA).

Alimentazione elettrica 400/3/50.

Ogni gruppo dovrà avere un dispositivo di controllo elettronico con tastiera di ampio formato tale da consentire una completa visualizzazione degli stati. I comandi e il display LCD dovranno favorire l'accesso facile e sicuro alle impostazioni della macchina tali da permettere la consultazione e l'intervento sull'unità per mezzo di un menu multi-livello, con impostazione a scelta della lingua.

La diagnostica dovrà comprendere una completa gestione degli allarmi, con le funzioni "black box" (tramite PC) e storico allarmi (tramite display o anche PC) per una migliore analisi del comportamento dell'unità.

Per sistemi costituiti da più unità dovrà essere possibile la regolazione delle risorse tramite dispositivi proprietari opzionali. La possibilità di collegamento al sistema di supervisione remoto dovrà essere realizzabile tramite diverse opzioni, con dispositivi proprietari o con integrazione in sistemi di terze parti per mezzo dei protocolli ModBus, Bacnet, Bacnet-over-IP, Echelon LonWorks.

La termoregolazione dovrà essere caratterizzata per la modulazione continua della capacità, basata su zona neutra dinamica e riferita alla temperatura di mandata dell'acqua.

Come alternativa potrà essere prevista la regolazione a gradini, riferita alla temperatura di ritorno, con logica selezionabile di tipo proporzionale o proporzionale-integrale.

Per lo sbrinamento dovrà essere impiegata una logica proprietaria di tipo auto-adattativo, caratterizzata dal monitoraggio di molteplici parametri di funzionamento e ambientali. Ciò permetterà di ridurre il numero e la durata degli sbrinamenti a vantaggio dell'efficienza energetica complessiva.

Ogni gruppo dovrà avere le seguenti certificazioni:

EUROVENT Certification program

CE – Certificazione di Qualità per l'Unione Europea

Direttiva Macchine 2006/42/EC

Direttiva PED 97/23/EC

Direttiva Bassa Tensione 2006/95/EC

Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2004/108/EC

ISO 9001 - Certificazione aziendale del Sistema di Gestione Qualità

ISO 14001 - Certificazione aziendale del Sistema di Ambientale

Collaudi - *Ciascuna tipologia d'unità, una per ogni taglia, dovrà essere comunque sottoposta a collaudo prestazionale, in fabbrica, presenziato da DL e dalla Committenza per la verifica puntuale delle prestazioni dichiarate. Verrà richiesto di testare le unità selezionate singolarmente all'interno di idonea camera dove, in base alla relativa norma UNI, verranno mantenute le condizioni operative di progetto e misurata la capacità a pieno carico dell'unità. I collaudi prestazionali dovranno essere eseguiti presso camere climatiche certificate presenti nello stabilimento produttivo del fornitore dei GF, il quale rilascerà al termine del test dossier di collaudo per la sottoscrizione da parte del DL. Non saranno ritenute idonee strutture esterne al fornitore.*

2.f.4 Complessi per la regolazione e la supervisione remota

I nuovi apparati di regolazione e di supervisione remota dovranno rispondere alle caratteristiche di seguito descritte

2.f.4.1 Premessa

Scopo della seguente descrizione è illustrare le caratteristiche tecniche ed i criteri di funzionamento del sistema di supervisione, gestione, automazione e controllo degli impianti di climatizzazione a servizio dell'intero complesso edilizio in oggetto

Il sistema di supervisione costituirà l'elemento centrale e caratterizzante dell'automazione degli impianti suddetti. Esso dovrà divenire l'unica effettiva

interfaccia tra i gestori e gli impianti, e ne dovrà determinare, in larga parte, l'efficacia operativa.

Il sistema di supervisione dovrà fundamentalmente svolgere due classi di funzioni:

- automazione e integrazione degli impianti, ovvero tutte quelle attività di coordinamento e ottimizzazione che vengono svolte autonomamente, ciò sarà senza interventi dei gestori del sistema.
- funzioni di sistema informativo, a supporto delle decisioni, dedicato alla gestione operativa dell'edificio.

Ciò detto, tenendo conto che le esigenze operative e gestionali avranno una tendenza a modificarsi nel tempo, assai più rapida delle esigenze impiantistiche, l'architettura del sistema di supervisione, ferme restando le garanzie di sicurezza, dovrà offrire la massima flessibilità sia dal punto di vista software che hardware, in modo da poter rispondere efficacemente ai cambiamenti suddetti.

Il sistema di supervisione dovrà essere in grado di integrare tutte le molteplici funzioni necessarie alla gestione degli impianti da esso controllati nonché di interagire, se del caso, con gli altri servizi che compongono l'intera entità denominata "Edificio Intelligente".

Le considerazioni che sono alla base dei criteri di realizzazione del sistema, sono le seguenti:

- Il sistema dovrà essere in grado di supportare entità "locali" ed entità geografiche senza necessità di modifiche al sistema stesso
- Dovrà essere costituito da unità periferiche di gestione (sottostazioni SS) liberamente ed interamente programmabili; costituite da controllori DDC dotati della logica e del software strettamente necessario a gestire le parti d'impianto ad esse asservite
- Dovrà essere realizzato con componenti, costituenti sia le unità periferiche di gestione sia quelle di trasmissione, di tipo modulare; dovrà perciò essere possibile aggiungere, in futuro, i moduli strettamente necessari a realizzare un ampliamento di sistema senza per questo ricorrere a componenti sovradimensionati rispetto alle esigenze dell'ampliamento stesso
- Dovrà avere la possibilità di integrare in maniera efficiente eventuali altri sottosistemi che siano parte dell'impianto, quali ad esempio, la rivelazione incendi, il controllo accessi, il sistema di TV a circuito chiuso, ecc...

- Dovrà avere la possibilità di integrare in maniera globale le unità a microprocessore utilizzate per le parti denominate “servizi ausiliari”: macchine HVAC autonome, macchine frigorifere a microprocessore, unità trattamento acqua, ecc., sia a livello processo che a livello Workstation in funzione del tipo di integrazione e delle funzioni richieste.

Tutto questo per permettere all’operatore la gestione completa, con le relative interazioni, di tutti gli impianti compresi quelli di “altro produttore” e quindi “non standard”.

Lo scopo principale del sistema di controllo e monitoraggio sarà, quindi, quello di permettere la gestione, il buon funzionamento e la manutenzione dei vari impianti presenti nel modo più efficiente possibile.

L’integrazione in un sistema di tutte le funzioni per la gestione dei singoli impianti, dovrà consentire un’ottimizzazione delle risorse energetiche e umane, eliminando tutte quelle operazioni manuali che impegnano una buona parte del tempo di lavoro del personale (letture, verifiche, accensioni, misure, ecc...).

La scelta delle soluzioni tecnologiche, dovrà essere in stretta aderenza a criteri di alta sicurezza e di tecnologia avanzata, a tutela del patrimonio ed a salvaguardia nel tempo del consistente investimento che l’opera richiede.

La vastità del complesso e le diverse tipologie impiantistiche, che concorrono alla implementazione del sistema, prevederanno un elevato numero di punti da gestire, tali da richiedere un’architettura sistemistica di tipo aperto, flessibile ed espandibile che sarà in grado di soddisfare le esigenze di sicurezza correnti e future.

L’architettura del sistema si dovrà basare su protocolli evoluti e specificatamente progettati per le funzioni specifiche di ogni livello funzionale del sistema.

2.f.4.2 Architettura del sistema di supervisione

La tipologia del sistema si dovrà basare su un’architettura a tre livelli :

- campo,
- automazione,
- supervisione.

Sia il livello di campo, sia quello di automazione, dovranno potersi scambiare informazioni in senso orizzontale ed in verticale anche con il sistema di supervisione.

In caso di caduta del sistema di supervisione i livelli campo e automazione dovranno continuare ad operare in maniera corretta.

La vasta gamma di periferiche di automazione modulari e compatte, la serie completa di terminali operatore, un software applicativo modulare ed un’architettura lineare dovranno assicurare le più elevate prestazioni del

sistema, ed allo stesso tempo, questi sistemi dovranno poter essere estesi in qualsiasi momento, per diventare sistemi di grandi dimensioni, con aggiunte graduali ed investimenti ridotti.

Il sistema di controllo e automazione utilizzato dovrà soddisfare tutti i requisiti associati con il controllo e la regolazione degli impianti principali termotecnici, degli impianti elettrici, speciali del controllo integrato ambiente e di tutti i servizi di automazione degli edifici. Il sistema dovrà permettere di realizzare soluzioni complete integrate ed ottimizzate per tutti i progetti, indipendentemente dalla loro dimensione.

Le più importanti caratteristiche del sistema dovranno essere la scalabilità del sistema stesso con i suoi controllori di automazione liberamente programmabili e l'elevato grado di apertura basato su standard tecnologici innovativi.

Il sistema dovrà usare protocolli BACnet e/o Ethernet IP in modo da consentire l'apertura del sistema stesso e l'uso delle più innovative tecnologie di comunicazione. I protocolli suddetti consentiranno al sistema facili ed immediate integrazioni anche con componenti di altri costruttori, assicurando l'assoluta interoperabilità.

2.f.4.3 Obiettivi del sistema di supervisione

I principali obiettivi che si dovranno garantire, non solo in termini generali, ma soprattutto in termini funzionali, saranno i seguenti:

- totale interoperabilità dei sottosistemi (impianti meccanici ed impianti elettrici) che, pur permettendo una completa autonomia funzionale, dovrà assicurare l'utilizzo di una rete di comunicazione dedicata e l'uso di protocolli standard, comuni ai diversi sottosistemi;
- massima decentralizzazione funzionale tale da essere in grado di massimizzare il grado di sorveglianza di componenti remoti;
- massimo uso delle tecnologie di comunicazione dell'Information Technology;
- massimo uso delle tecnologie standard di visualizzazione e gestione quali WEB, ecc...;
- massimo grado di apertura del sistema in tutte le direzioni;
- integrazione di sistemi di terzi;
- accesso dinamico ai dati da applicazioni Office Automation;
- uso dei più evoluti standard di programmazione oggi disponibili, che dovranno assicurare la totale accessibilità al sistema tramite prodotti standard di mercato.

Gli aspetti tecnici esposti e gli obiettivi che il sistema deve realizzare, imporranno delle soluzioni innovative in termini di comunicazione ed in termini funzionali tali da garantire i seguenti aspetti:

-Uso di reti ad alta velocità

Per alta velocità s'intende l'uso della rete LAN Ethernet, con protocollo TCP/IP.

Tutti gli elementi proposti nell'architettura, come successivamente descritto, sono nodi fisici Ethernet con un proprio indirizzo IP configurabile dinamicamente da una qualsiasi postazione IP, in grado di comunicare direttamente su rete Ethernet con protocollo TCP/IP senza interposizione di gateway e/o di terminal server.

-Flessibilità nella configurazione del sistema soprattutto in futuro durante la fase di gestione e di manutenzione

Durante la fase di gestione e di manutenzione, la configurazione dovrà poter essere effettuata da personale che non deve avere specifiche conoscenze sistemiche e software, perciò il sistema dovrà disporre di tools in grado di realizzare queste funzionalità in modo automatico.

-Interazione fra i sottosistemi

Tutte le interazioni tra i diversi sottosistemi dovranno essere realizzate tramite il protocollo BACnet e su IP senza distinzione del tipo di mezzo fisico con il quale le periferiche sono collegate, senza interposizione di gateway. Il protocollo BACnet dovrà assicurare una vastità d'oggetti e di servizi, nonché funzioni di networking che rendano totalmente indipendenti le funzionalità dei sottosistemi e le loro interazioni dal livello di supervisione.

-Tutte le funzioni del sistema dovranno essere assicurate anche in caso di caduta del livello di supervisione

La caduta del livello di supervisione comporterà, chiaramente, la totale indisponibilità di tutte le funzioni a suo carico.

In caso di caduta verrà mantenuta la totale autonomia funzionale dei sottosistemi e delle loro interazioni in quanto il protocollo BACnet sarà in grado di garantire una reale e totale interoperabilità di tutti i sottosistemi controllati.

-Il malfunzionamento di un qualsiasi elemento, di qualsiasi sottosistema, non dovrà causare effetti collaterali di propagazione dei guasti

L'interoperabilità che caratterizza il sistema dovrà assicurare anche una totale indipendenza di ciascun sottosistema evitando propagazioni d'errore all'interno dei restanti sottosistemi e sulla rete di sistema. Tutto questo dovrà essere assicurato tramite servizi che effettuano un monitoring continuo delle periferiche, che sono, a loro volta, informate dello stato delle altre, potendo così modificare in tempo reale, se necessario, il loro comportamento e quindi le loro funzioni.

2.f.4.4 Il sistema di controllo, automazione, supervisione

Il sistema, come detto, si baserà su un'architettura a tre livelli:

Livello di Supervisione / Gestione basato su rete Ethernet TCP/IP, costituito da:

- n° 1 Server di gestione centralizzato e n. 2 Workstation di gestione globale degli impianti, con le caratteristiche descritte successivamente, che dovrà poter svolgere anche funzioni di WEB Server per accesso remoto tramite Internet / Intranet;

Livello di Automazione basato su rete Ethernet TCP/IP e protocolli standard specifici per la building automation (BACnet), suddiviso in:

- Livello Automazione sottosistema impianti meccanici;
- Livello Automazione sottosistema impianti elettrici;

Ciascun livello di automazione di sottosistema dovrà provvedere alla gestione dei componenti controllati ed alla ricezione, mediante integrazione seriale, delle informazioni provenienti da componenti gestiti da sistemi digitali specifici (regolatori ventilconvettori).

Livello di Processo costituito dagli elementi in campo (sonde, attuatori, ecc.).

Ogni livello funzionale dovrà essere totalmente autonomo nello svolgere i propri servizi ed interagire con gli altri sottosistemi, per la realizzazione delle funzioni integrate previste per l'impianto in oggetto.

La realizzazione delle funzioni integrate dovrà avvenire sempre a livello automazione per assicurare una completa funzionalità del sistema indipendentemente dal livello gestionale.

Considerando l'intelligenza distribuita, ognuno di questi livelli dovrà poter funzionare contemporaneamente, in completa autonomia ed in rete, scambiando informazioni con tutte le altre periferiche.

In rete, il sistema di supervisione e controllo degli edifici dovrà utilizzare protocolli di comunicazione standard, specificatamente BACnet per il livello gestionale, di automazione e controllo, e KNX per il livello campo.

Grazie alla modularità ed alle caratteristiche di scalabilità il sistema dovrà essere in grado di soddisfare i differenti requisiti, permettendo l'applicazione di tecnologie DDC innovative anche per piccoli sistemi di automazione, assicurando la possibilità di future estensioni. Ogni controllore di automazione dovrà contenere tutti i dati necessari per un funzionamento autonomo. Ciò vale anche per i dati condivisi quali la data e l'ora ed il calendario che saranno identici e continuamente sincronizzati in tutti i controllori di automazione e nel sistema di supervisione.

Per evitare continui aggiornamenti dei parametri in ogni controllore di automazione, i dati condivisi dovranno essere definiti come 'dati globali' e quindi gestiti centralmente.

La gamma dei controllori programmabili sarà composta da due tipologie di periferiche: compatta e modulare. Le differenze essenziali tra le due tipologie saranno la flessibilità dei tipi di punti collegabili e la loro quantità.

Tale strategia assicurerà un'ottimale adattamento alle necessità di ogni tipo di impianto e fornirà la flessibilità necessaria per qualsiasi dimensione e distribuzione di I/O.

I controllori dovranno disporre di architettura con totale interoperabilità dei sottosistemi, che pur mantenendo una completa autonomia funzionale, assicurerà una completa omogeneità nell'uso della rete di comunicazione e nell'uso di protocolli specifici per il livello funzionale richiesto, nonché una libera e completa espandibilità con garanzia delle funzioni richieste ed una totale indipendenza del cliente dal costruttore (vendor independence).

Il protocollo utilizzato sarà, come detto, BACnet su IP senza distinzione su quale tipo di mezzo fisico le periferiche saranno collegate: quindi una periferica così collegata sarà in grado di interoperare con una periferica collegata su segmento Ethernet, senza interposizione di gateway. Il protocollo BACnet assicurerà una vastità di oggetti e di servizi, nonché funzioni di networking. L'impianto sarà gestibile tramite l'uso di un'interfaccia grafica animata di elevata semplicità.

L'ottimizzazione del funzionamento degli impianti sarà realizzata tramite i programmi orari gestiti in modo globale, tramite una chiara e semplice gestione degli allarmi ed altri applicativi disponibili. Il sistema dovrà poter integrarsi in modo nativo nelle infrastrutture di rete IT Ethernet/LAN esistenti.

Il sistema di supervisione potrà essere ovviamente esteso con altre workstation per realizzare un sistema multi-utente.

Le principali funzionalità del sistema si possono riassumere come segue:

- Funzioni di automazione degli impianti

Ovvero tutte quelle attività di gestione, regolazione ed ottimizzazione che saranno svolte autonomamente, senza interventi da parte dei gestori del sistema.

- Funzioni di gestione allarmi

Ovvero tutte le attività di controllo e supervisione degli impianti di tecnologici e di sicurezza, ivi comprese le interazioni tra i diversi sottosistemi. La supervisione dei sottosistemi permetterà il controllo e la visualizzazione delle informazioni d'allarme agli operatori, sia graficamente sia su liste allarmi e sarà in grado di mantenere la registrazione cronologica degli eventi e delle diverse operazioni effettuate dall'operatore.

- Funzioni informative

Ovvero tutte quelle funzioni a supporto della gestione operativa dei sottosistemi controllati. Rientrano tra queste ultime, le funzioni di contabilizzazione delle ore di funzionamento dei componenti controllati.

Il software della management station sarà sviluppato in ambiente Windows con tecnologia a 32-bits, con una struttura software client-server, modulare ed object-oriented.

Le applicazioni possibili del sistema sono di seguito elencate

- Sistema operativo con taskbar applicativa: dovrà fornire una vista immediata del sistema e dovrà avviare le applicazioni necessarie oltre a fornire la situazione impianti e la situazione allarmi dell'intero sistema controllato. L'accesso al sistema da parte degli utenti dovrà essere semplice immediata tramite una workspace che attivi automaticamente tutti gli applicativi ed effettui i collegamenti a tutti gli impianti desiderati.
- Visualizzazione degli oggetti: tramite tool efficiente per navigare, con una struttura gerarchica tipo Explorer, in tutti i punti controllati del sistema. Tutti i punti saranno trattati come oggetti e potranno essere gestiti e comandati in funzione dei privilegi dell'utente.
- Time Scheduler: utile alla programmazione grafica di tutti i programmi orari necessari per la gestione di tutti i servizi degli edifici.
- Alarm Viewer: fornirà una visione dettagliata della situazione allarmi di tutti i 1000 possibili siti collegabili al sistema, con connessione locale o geografica, per una facile ed immediata localizzazione dell'allarme.
- Alarm Router: invierà degli allarmi, con programmazione settimanale e suddivisione in 250 gruppi di priorità, alle diverse periferiche del sistema quali : stampanti, fax, telefoni cellulari, e-mail, periferiche generiche personalizzate.
- Plant Viewer: interfaccia grafica, evoluta e realistica, per la gestione e l'operatività del sistema.
- Trend Viewer: tools di analisi e di visualizzazione grafica dei dati statistici storici per l'ottimizzazione degli impianti.
- Log Viewer: gli allarmi, gli errori e le attività utenti saranno registrate in ordine cronologico e potranno essere visualizzati e gestiti per una loro valutazione.
- Web Access: fornirà l'accesso alle applicazioni Web "Web Graphics", "Web Alarms", "Web Log" e "Web Reports".
- Drivers per protocolli standard e non quali OPC, EIB, LON etc.: per l'integrazione diretta di OPC, EIB, LON ed altri protocolli standard e non direttamente nella workstation, con architetture di rete client/server.
- Diverse periferiche di ricezione messaggi di allarme Pagers / SMS, Fax ed e-mail

2.f.4.5 Ulteriori prescrizioni

- Bus di comunicazione

Le specifiche a cui attenersi per il sistema saranno quelle relative allo standard BACnet, utilizzabile su diversi mezzi fisici di trasmissione standard quali Ethernet, RS485, RS232, ecc..

L'utilizzo di tale tipologia di bus permetterà il collegamento dei controllori al sistema di supervisione centralizzata.

Il trasferimento dei dati dovrà avvenire con una velocità di trasmissione di almeno 78 Kbaud, per garantire un accettabile tempo di acquisizione dei dati.

I controllori devono poter comunicare in rete BACnet direttamente senza l'interposizione di alcun dispositivi hardware aggiuntivo quali scheda di comunicazione, Router, ecc...

Sottostazioni di tipo modulare

I dati di processo dovranno essere digitalizzati nei moduli di ingresso/uscita e dovranno essere convertiti, con l'esatto valore, nella corretta dimensione fisica.

I valori di ingresso/uscita così digitalizzati dovranno essere trasferiti ai controllori di processo tramite un sistema modulare che possa, grazie a morsettiere incorporate, migliorare la sicurezza dei collegamenti, ridurre i volumi nei quadri elettrici e migliorare la comunicazione tra eventuali pannelli di controllo.

Il sistema modulare dovrà garantire inoltre la possibilità di installare i moduli di interfaccia vicino al processo che dovranno controllare, diminuendo così i costi di cablaggio.

La velocità di trasferimento dei dati dovrà essere di almeno 60 Kbaud.

Per il trasferimento dei dati tra il controllore di processo ed i moduli saranno ammessi collegamenti con un massimo di 3 fili di un cavo non schermato.

- Moduli ingresso/uscita

L'insieme del livello ingressi / uscite dovrà essere costituito da un controllore di processo e da moduli adatti alle diverse funzioni. L'assemblaggio modulare e la disposizione dei moduli di seguito descritti, non dovrà seguire nessuna specifica sequenza.

Tutte le parti elettroniche dei moduli dovranno essere protette contro sporcizia e contatti accidentali da una robusta custodia. La separazione galvanica tra la parte elettrica e la parte meccanica del modulo dovrà essere possibile disinnestando semplicemente il modulo dallo zoccolo.

Lo zoccolo dovrà adempiere alla funzione di morsettiera di collegamento per i punti dei dati controllati. Senza dover modificare i cablaggi interni, dovrà essere possibile:

- la sostituzione dei moduli difettosi;
- l'installazione di moduli aggiuntivi, nelle previste posizioni di riserva;
- ogni modulo sarà da contrassegnare inserendo un'etichetta sul suo frontale;

i moduli con i relativi zoccoli dovranno essere posizionati su delle barre a norme DIN ed essere collegati fra loro; dette "barre di I/O" dovranno potersi posizionare sia orizzontalmente che verticalmente e saranno in collegamento tra loro tramite un Bus;

l'alimentazione dovrà essere fornita da un apposito blocco alimentatore; la distanza tra le "barre di I/O" dovrà poter essere di almeno 50mm, in modo da poter collegare i moduli posizionati in più quadri ad un controllore di processo.

- Moduli di comando

I moduli di comando dovranno essere in grado di pilotare direttamente utenze con una tensione di 220V senza che siano necessari dei relais esterni di accoppiamento, riducendo in questo modo: costi di componenti aggiuntivi, spazio nei quadri di controllo e tempo nella ricerca di guasti provocati da cablaggi errati.

I contatti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Tensione di comando: 24...250 V AC 12...50 V DC;
- Corrente di comando: max 4A (3A);
- Potenza di comando: 500 VA / 60 W.

- Moduli di ingresso digitale

La lettura degli stati dovrà essere possibile sia da contatti con potenziale sia da contatti privi di potenziale.

- Moduli di uscita analogica

Per le uscite di regolazione dovranno essere disponibili le seguenti varianti:

0..10 Vdc;

4- 20 mA;

comando di regolazione a tre punti per attuatori flottanti.

- Moduli di ingresso analogico

Tutti i sistemi di misura più in uso dovranno poter essere trattati indistintamente, una parte di questi saranno:

- Resistenze passive: Ni 1000
- Resistenze passive: Pt 100
- Resistenze passive: Pt 1000
- Potenzimetri remoti: 0 - 2500 Ohm

- Ingressi di misura attivi: 0 - 10 Vdc
- Ingressi di misura attivi : 0 (4) - 20 mA

- Sottostazioni di tipo compatto

Il sistema compatto dovrà garantire la possibilità di installare i controllori vicino al processo che dovranno controllare, diminuendo così i costi di cablaggio.

La velocità di trasferimento dei dati dovrà essere di almeno 60 Kbaud.

Le caratteristiche generali saranno identiche a quelle del tipo modulare già descritte ma i tipi compatti disporranno di convertitori di segnale I/O integrati

Le caratteristiche generali saranno le seguenti :

- Alimentazione 24 Vca
- Convertitori per ingressi attivi 0-10Vcc
- Uscite per circuiti 0.10Vcc
- LED per indicazioni di funzionamento e allarme
- Disponibilità di almeno 1 modello con Interruttori Auto/Manuale per le uscite per operazioni in emergenza

- Terminale interfaccia utente

Dovrà essere possibile operare sui controllori di processo tramite display locale con connessione sia diretta che con installazione diretta sul controllore stesso.

Il display non dovrà essere programmato ma dovrà configurarsi automaticamente alla connessione sul bus ed effettuare la lettura di tutte i controllori del sistema rilevando automaticamente la loro configurazione ed il loro database.

Il display dev'essere altresì in grado di gestire tutte le periferiche del sistema indipendentemente dal tipo di mezzo di comunicazione utilizzato, Il display dovrà essere grafico in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- Visualizzazione e gestione di tutte le variabili di ciascuna periferica senza nessuna distinzione
- Gestione allarmi con finestra pop-up per riconoscimento, cancellazione, help con segnale sonoro e led di segnalazione
- Visualizzazione trend/storici
- Gestione grafica dei programmi orari
- Struttura gerarchica delle variabili per accesso str

2.f.5 Tubazioni

Le tubazioni per la realizzazione dei nuovi tratti saranno in acciaio nero tipo FM serie leggera UNI 8863 filettabile UNI ISO 7/1 senza manicotto fino al DN 80 (3"), tipo SS UNI 7287 per diametri maggiori. Esse dovranno essere, dopo le lavorazioni di posa in opera, finite con doppia mano di vernice antiruggine, prima della loro coibentazione.

2.f.6 Coibentazioni

Per tutte le tubazioni convoglianti acqua calda/refrigerata il rivestimento coibente sarà costituito da materiale isolante flessibile estruso a cellule chiuse a base di gomma sintetica avente le seguenti caratteristiche :

- fattore di resistenza alla diffusione del vapore : $\mu \geq 1.600$;
- coefficiente di conducibilità termica a 40 °C: non superiore a 0,042 W/mq
- reazione al fuoco : Classe I su intera gamma di spessori (con relativa autorizzazione rilasciata dal Ministero degli Interni C.S.E.A. e certificato di conformità);
- temperatura d'impiego : - 40 ÷ 150 °C ;
- Spessore: 32 mm

Per tutte le tubazioni, la coibentazione dovrà essere protetta da finitura in lamierino d'alluminio spess. 6/10 di mm

Per quanto riguarda i corpi valvola ed altre apparecchiature, l'isolamento dovrà essere eseguito con lo stesso materiale con cui sono rivestite le relative tubazioni d'appartenenza. In ogni caso il rivestimento dovrà essere facilmente smontabile e rimontabile per facilitare le eventuali operazioni di manutenzione. Particolarmente curato dovrà essere il rivestimento di corpi valvola ed altre apparecchiature attraversate da acqua refrigerata, in questi casi il rivestimento dovrà essere eseguito senza soluzione di continuità con le relative tubazioni.

n.b. A rivestimento ultimato, per tutti i componenti citati nel presente capitolo (2.f.6), dovrà potersi identificare, tramite apposita segnaletica, il tipo di fluido convogliato (acqua calda, acqua refrigerata, ecc.) ed il verso di percorrenza.

3) Oneri e prescrizioni varie (Impianti meccanici)

3.a Oneri a carico dell'appaltatore

E' obbligo dell' Impresa appaltatrice accertare e controllare preventivamente ogni elemento che possa occorrere per la cantierizzazione del progetto esecutivo redatto dalla stazione appaltante, in conformità delle norme, nessuna esclusa, del presente Capitolato, al fine di una corretta realizzazione dell' opera da appaltare.

L' Impresa appaltatrice rimane, quindi, responsabile delle conseguenze di qualsiasi genere, dipendenti da omessi, errati od insufficienti accertamenti e controlli sopra detti; pertanto, dovrà risarcire l' Istituto appaltante dei danni di qualsiasi entità, natura e genere derivanti dal mancato rispetto degli obblighi previsti al presente articolo.

L' Impresa appaltatrice non potrà invocare a sua discolpa errate, insufficienti od omesse indicazioni anche se rilevabili dagli atti dell' appalto o fornite dal Direttore dei Lavori o da altri incaricati dell' Istituto appaltante.

L' Impresa appaltatrice, altresì, non potrà invocare a sua discolpa insufficienti, errati od omessi controlli da parte dell' Istituto appaltante, o di suoi incaricati, sia degli elaborati di progetto che delle opere in corso di esecuzione ed anche dopo la loro ultimazione, e ciò fino alla approvazione del collaudo.

L' Impresa appaltatrice, una volta concordato con la D.L. le marche delle case costruttrici, ed i particolari costruttivi definibili in sede esecutiva dovrà a propria cura e spese, far redigere da un Ingegnere impiantista, iscritto nel relativo Albo Professionale, gli elaborati di progetto **cantierizzati** , che dovrà consegnare all' Istituto appaltante in duplice copia entro il termine massimo di 30 (diconsi trenta) giorni dalla data della comunicazione della proposta di aggiudicazione.

A lavori ultimati, l'Impresa Appaltatrice dovrà provvedere:

- alla compilazione dei disegni degli impianti così come risultano eseguiti a fine lavori, da consegnarsi all'Istituto in n° 5 copie eliografiche nonché su supporto magnetico per programma di disegno Autocad;
- all'istruzione del personale di condotta dell'Istituto, con prestazione gratuita del proprio personale e con fornitura di un adeguato numero di manuali contenenti le modalità d'uso degli impianti, redatti in lingua italiana ed il relativo programma di manutenzione;

Gli elaborati relativi alla cantierizzazione del progetto e quelli di "come eseguito" dovranno essere redatti secondo le modalità grafiche e di presentazione di cui alle norme UNI in materia.

3.b Prove e verifiche

3.b.1 Premessa

Saranno a carico dell'Appaltatore tutte le spese occorrenti nei confronti di Autorità Amministrative Enti ed Associazioni aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere o di rilasciare licenze di esercizio o certificati analoghi.

Ricadono altresì, a carico dell'Appaltatore tutte le spese per le eventuali consulenze fornite, su richiesta dell'Istituto, dai tecnici degli Enti suddetti.

Sempre a carico dell'Appaltatore saranno le spese occorrenti per tutte le prove tecnologiche sui materiali e sulle apparecchiature che la D.L., ai sensi di quanto previsto dal Capitolato Generale, abbia ad ordinare per la loro accettazione, presso i laboratori di Istituti Universitari, di Pubbliche Amministrazioni, di Enti o Istituti privati qualificati o presso le Case Costruttrici, nonché quelle per le prove di funzionamento, per i collaudi provvisori e per quello definitivo, esclusa la fornitura dell'energia.

Resta stabilito, peraltro, che l'accettazione di qualunque materiale o apparecchiatura non esonera in nessun caso l'Appaltatore dalle responsabilità e garanzie cui è tenuto in virtù delle norme del presente Capitolato.

Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere effettuate le verifiche e le prove preliminari più avanti descritte.

Il completamento delle prove e verifiche dovrà aver luogo subito dopo il collocamento in opera delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle apparecchiature.

Le prove e le verifiche dovranno essere eseguite dal Direttore dei Lavori in contraddittorio con l'Impresa appaltatrice, e dei risultati ottenuti dovrà essere compilato di volta in volta regolare verbale.

Qualora si verificassero perdite, deformazioni, trasudamenti od altro inconveniente, l'Impresa appaltatrice dovrà, a sua cura e spese, provvedere alle riparazioni e sostituzioni necessarie, restando a suo carico ogni occorrente opera di ripristino, oltre il risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

Dopo le riparazioni, le prove dovranno essere ripetute fino ad esito favorevole, compilando il verbale di cui al precedente punto.

3.b.2 Prova delle tubazioni

La prova idraulica delle tubazioni (per qualsiasi tipologia d'impianto) dovrà essere effettuata prima dell'applicazione dei rivestimenti coibenti e della chiusura di eventuali tracce; la prova dovrà essere eseguita ad una pressione pari ad 1.5 (diconsi unovirgolacinque) volte quella di esercizio, mantenendo tale pressione per 12 (diconsi dodici) ore continuative.

Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite, trasudamenti, deformazioni permanenti delle tubazioni od altro guasto.

3.b.3 Verifica dei montaggi

La verifica del montaggio delle apparecchiature, per qualsiasi tipo di impianto, dovrà accertare che il montaggio sia stato accuratamente eseguito; dovrà accertare, altresì, che la tenuta delle giunzioni degli apparecchi con le tubazioni sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte di ogni singolo componente ed accessorio sia regolare.

3.c Messa a terra degli impianti

Tutti i sistemi di tubazioni e canalizzazioni metalliche, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area degli impianti elettrici contenuti nell'edificio, dovranno essere collegate fra loro e messe terra mediante collegamento all'impianto di messa a terra.

3.d Leggi norme e regolamenti

Oltre a quanto già prescritto al paragrafo - 2.f Specifiche tecniche -, gli impianti dovranno essere realizzati in modo compiuto ed in conformità a leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanati da tutti gli Enti e Autorità riconosciuti, agenti in campo nazionale e locale, preposti al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Si intendono applicate, a titolo esemplificativo e non limitativo, le seguenti normative:

- D.Lgs n°81 del 09.04.2008 e s.m.i. *"Attuazione dell'art.1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"*
- LEGGE n. 46 del 05/03/1990: *"Norme per la sicurezza degli impianti"*; (abrogata, salvo gli artt.8, 14 e 16 e sostituita dal D.M. n° 37 del 22.01.08, in vigore dal 27.03.08)
- LEGGE n. 447 del 26/10/1995: *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*;
- DPCM del 01/03/1991: *"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*;
- DPCM 14/11/1997 *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*;
- Normative UNI di riferimento, oltre quelle già citate, quali (si citano solamente le principali)
 - UNI 7345 *"Isolamento termico. Grandezze e definizioni"*;
 - UNI 10339 *"Impianti aeraulici ai fini di benessere"*;
- Norme, Decreti, Leggi, Disposizioni ecc., emanate da ogni Autorità riconosciuta (CEI, ISPESL, VV.F., ecc.) direttamente o indirettamente interessata dai lavori;

- Regolamenti di igiene delle Autorità locali.

L'Appaltatore dovrà avere piena conoscenza delle suddette normative e di tutte quelle inerenti ai lavori in oggetto, anche se non espressamente citate.

3.e Standard di qualità

I materiali, là dove previsto, dovranno essere provvisti di marchiatura CE, conformi alle direttive europee, e, preferibilmente, dovranno provenire da case costruttrici provviste di certificazione di qualità aziendale ISO 9001 e 9002.

Il livello qualitativo degli apparecchi da impiegare è definito con riferimento alle sotto indicate Case Fabbricanti, che sono elencate al solo fine di individuare le caratteristiche e la categoria dei materiali che saranno utilizzati per l'esecuzione degli impianti, e, con l'esplicita avvertenza che le Ditte concorrenti sono libere di offrire materiali ed apparecchiature di altri Fabbricanti (dei quali specificheranno i nominativi) purché di caratteristiche simili, che la Direzione Lavori si riserva, comunque, di verificare ed, eventualmente, accettare.

A titolo tipologicamente indicativo si riportano i seguenti prodotti e le Case costruttrici:

Trattamento acqua

Cillichemie, Culligan

Elettropompe di circolazione

Grundfoss, KSB, Wilo

Gruppi frigoriferi

Climaveneta, Carrier, Clivet, Daikin

Complessi di regolazione e supervisione.

Siemens, Sauter, Controlli, Johnson Control

3.f Campionatura

Contemporaneamente alla presentazione della cantierizzazione del progetto, l'Impresa appaltatrice dovrà produrre la campionatura delle apparecchiature, degli accessori, e di quanto altro debba trovare impiego negli impianti.

L'Impresa appaltatrice dovrà reintegrare i campioni che in conseguenza della effettuazione di prove tecnologiche andassero distrutti.

La presentazione dei campioni e la loro accettazione provvisoria da parte del Direttore dei Lavori non esonera l'Impresa appaltatrice dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta dell'Istituto appaltante, quei materiali che, pur

essendo conformi ai campioni, non risultassero rispondenti alle prescrizioni del contratto e del presente Capitolato.

I campioni resteranno depositati nei locali della Direzione dei Lavori, od in altro luogo che verrà indicato, fino all' approvazione del collaudo.

4) Descrizione sommaria delle opere (Impianti elettrici)

4.a Note generali

I lavori saranno realizzati nei corpi di fabbrica della Direzione Generale dell'Istituto sito in via Aldo Ballarin, 42.

Comprenderà opere interne di manutenzione con il rifacimento dell'impiantistica elettrica a servizio dei nuovi gruppi frigo e delle pompe ad essi collegate .

Il progetto prevede:

- 1) la **"Rimozione di due quadri elettrici"** e delle linee elettriche da essi derivate;
- 2) la fornitura è l'installazione di **"due nuovi quadri elettrici"**;
- 3) le posa delle linee della **"Distribuzione Terminale"** alle apparecchiature elettriche a servizio delle pompe e delle UTA;
- 4) la fornitura e l'installazione di un **"sistema di monitoraggio dell'energia elettrica"**, a servizio dalle apparecchiature del condizionamento.

L'intervento oggetto dell'appalto si realizza in una unica fase e sono comprese anche tutte le opere temporanee di:

- **individuazione dei circuiti** di forza motrice nelle zone interessate dai lavori;
- stesura di **condutture elettriche provvisorie e allaccio** ai circuiti elettrici delle apparecchiature del condizionamento che devono essere lasciate in funzione, il numero e la tipologia sarà individuata in accordo con la D.L., a titolo di esempio l'unità di trattamento dell'aria della mensa aziendale.

I in oggetto lavori svolgeranno nei **"Locali Tecnologici"** dei corpi di fabbrica indicati come **"1A"** e **"1B"** ubicati al piano ottavo, e nei **"Locali Cabina di Trasformazione"** dei corpi di fabbrica **"4A"** e **"4B"** ubicati al 1° interrato.

5) Definizione delle opere, modalità di esecuzione, specifiche tecniche e prescrizioni (Impianti elettrici)

5.a Premessa

Ad integrazione di quanto finora anticipato verranno definite di seguito le modalità di esecuzione degli interventi finora elencati.

5.b Rimozione impianti

Prima di procedere alla rimozione degli attuali quadri elettrici ubicati nei locali tecnologici dell'ottavo piano, si dovrà procedere all'individuazione dei circuiti di segnale attualmente cablati, che potranno a discrezione della D.L. essere riutilizzati.

I cavi di segnale sono divisi in due tipologie:

- a servizio del comando, dello stato e dell'allarme delle apparecchiature elettriche;
- a servizio del comando e della segnalazione delle apparecchiature del condizionamento quali a titolo di esempio valvole, flussimetri e quant'altro.

I suddetti cavi sono concentrati nei due vecchi quadri di gestione dell'impianto di condizionamento ubicati in locali adiacenti ai "locali tecnologici " e distinti dai quadri elettrici.

I quadri potranno, se ritenuti idonei, ospitare le nuove apparecchiature di supervisione del sistema del condizionamento.

La D.L. metterà a disposizione gli schemi di cablaggio del vecchio sistema di supervisione e gestione per facilitare l'individuazione di tutti i cavi.

Per il passaggio delle nuove linee di comando e potenza si potranno riutilizzare le attuali canalizzazioni e tubature elettriche presenti.

Sono comprese le eventuali opere provvisorie di "stacco" e di "allaccio", anche temporaneo di linee di alimentazione elettrica provvisorie per le eventuali apparecchiature del condizionamento o del trattamento aria necessarie a garantire, nel corso dei lavori, la piena e sicura funzionalità di tutta la parte non interessata ai lavori medesimi.

Le operazioni da eseguire comprendono:

Rimozione delle linee elettriche verso le pompe, le UTA e tutte le apparecchiature indicate dalla D.L.;

Rimozione delle linee di segnale non ritenute idonee;

Rimozione, dei soli quadri elettrici, i basamenti dovranno essere riutilizzati come appoggio dei nuovi quadri.

5.c Distribuzione terminale

Il rifacimento della **distribuzione terminale** comprendente le linee elettriche verso tutte le apparecchiature indicate negli schemi unifilari di potenza denominati QE1 e QE2, come già in precedenza, le suddette linee elettriche potranno essere posate negli attuali contenitori. Nello specifico:

a) **Fornitura e posa in opera** di cavo di diverse sezioni per la Distribuzione terminale alle apparecchiature del condizionamento, composti da:

Cavo FG7OM1: tripolare sezione	2.5 mm ²
Cavo FG7OM1: tetrapolare sezione	4 mm ²
Cavo FG7OM1: tetrapolare sezione	6 mm ²
Cavo FG7OM1: tetrapolare sezione	10 mm ²

Le caratteristiche, elettriche dei cavi, sono specificate nella sezione " Specifiche tecniche e modalità di esecuzione" del presente capitolato.

5.d Quadri elettrici

E' prevista, come anticipato, la fornitura in opera di due Quadri elettrici di centrale tecnologica denominati QE 1 (QC-1A-V/4), installato nel "locale tecnologico dell'ottavo piano corpo 1A e QE 2 (QC-1B-V/6), installato nel "locale tecnologico dell'ottavo piano corpo 1B.

Nei quadri elettrici come indicato negli schemi unifilari di potenza saranno installate le apparecchiature per:

1. il comando, la logica di funzionamento e la protezione delle linee e delle apparecchiature elettriche del condizionamento, le quantità sono indicate negli schemi unifilari di potenza;
2. il monitoraggio dell'energia elettrica composto sommariamente da analizzatori di rete comunicanti tra loro attraverso collegamenti in entra/esci con cavi Belden per rete Modbus AWG22 a loro volta collegati ad un gateway il quale comunicherà tutti i parametri elettrici al server dedicato, attraverso la rete aziendale.

Si prevede per il monitoraggio dell'energia elettrica, l'installazione delle seguenti dotazioni:

QE 1 (QC-1A-V/4), sul generale e per ogni linea elettrica relativa alle pompe dei gruppi frigo le seguenti apparecchiature :

- ✓ Portafusibile tripolare+neutro da 16A con fusibili dotati di segnalazione di fusione;
- ✓ Trasformatori di corrente da 800/5A in classe 0,5;
- ✓ Cablaggio di tutte le apparecchiature;
- ✓ Centrale di misura digitale di grandezze elettriche monofase e trifase, misura di tensione fase/neutro, fase/fase, correnti di ciascuna fase, potenza attiva, reattiva ed apparente e fattore di potenza, armoniche; rete di comunicazione con protocollo MODBUS su livello fisico RS-485, alimentazione 24 V c.a. / 24 V c.c., in contenitore serie modulare, grado di protezione IP 20, installata su barra DIN 35
- ✓ Portafusibile bipolare da 16A con fusibili dotati di segnalazione di fusione;
- ✓ Alimentatore di switching, tensione nominale di alimentazione monofase 240 V c.a., tensione nominale di uscita 24 V c.c., dotato di protezione da cortocircuito e sovraccarico, installato su barra DIN 35, potenza nominale di uscita 100W per l'alimentazione degli strumenti di misura;
- ✓ Passerella ethernet (gateway).

Le passerelle ethernet comunicheranno tutti i parametri elettrici al server dedicato, attraverso la rete aziendale.

Nei pressi dei QE 1 sarà disponibile un punto rete di tipo RJ45.

QE 1 (QC-1B-V/6), sul generale e per ogni linea elettrica relativa alle pompe dei gruppi frigo le seguenti apparecchiature :

- ✓ Portafusibile tripolare+neutro da 16A con fusibili dotati di segnalazione di fusione;
- ✓ Trasformatori di corrente da 800/5A in classe 0,5;
- ✓ Cablaggio di tutte le apparecchiature;
- ✓ Centrale di misura digitale di grandezze elettriche monofase e trifase, misura di tensione fase/neutro, fase/fase, correnti di ciascuna fase, potenza attiva, reattiva ed apparente e fattore di potenza, armoniche; rete di comunicazione con protocollo MODBUS su livello fisico RS-485, alimentazione 24 V c.a. / 24 V c.c., in contenitore serie modulare, grado di protezione IP 20, installata su barra DIN 35
- ✓ Portafusibile bipolare da 16A con fusibili dotati di segnalazione di fusione;
- ✓ Alimentatore di switching, tensione nominale di alimentazione monofase 240 V c.a., tensione nominale di uscita 24 V c.c., dotato di protezione da cortocircuito e sovraccarico, installato su barra DIN 35, potenza nominale di uscita 100W per l'alimentazione degli strumenti di misura;
- ✓ Passerella ethernet (gateway).

Le passerelle ethernet comunicheranno tutti i parametri elettrici al server dedicato, attraverso la rete aziendale.

Le quantità sono indicate negli schemi unifilari di potenza.

Le apparecchiature del monitoraggio dell'energia elettrica dovranno comunque essere della stessa marca del sistema di supervisione dell'impianto di condizionamento ed integrate nello stesso.

I QQEE dovranno prevedere al minimo due scomparti con annessa colonna laterale di larghezza minima 30mm per l'alloggiamento delle morsettiere di segnale, di potenza distinte tra loro e della barra di terra.

Nel lato di accoppiamento dei due scomparti dovrà essere ricavato lo spazio utile all'alloggiamento della barra elettrica di distribuzione.

I QQEE elettrici dovranno avere un grado di protezione IP 55 ed essere dotati di sportello in cristallo.

Tutti i conduttori di protezione dei circuiti che alimentano sistemi di "Inverter" a servizio di pompe e ventilatori dovranno avere la sezione minima di 10 mm².

Il numero delle apparecchiature delle carpenterie dei suddetti quadri sono specificate negli schemi unifilari di potenza.

Le caratteristiche elettriche delle apparecchiature e meccaniche della carpenteria dei suddetti quadri sono specificate nella sezione " Specifiche tecniche e modalità di esecuzione" del presente capitolato e negli schemi unifilari di potenza.

5.e Monitoraggio energia QEGBT A e B

Nei "**Locali Cabina di Trasformazione**" dei corpi di fabbrica "**4A**" e "**4B**" ubicati al 1° interrato sono installati gli attuali Quadri Elettrici Generali Bassa Tensione, in seguito QEGBT, da cui partono rispettivamente:

- a) dal QEGBT "A" tre linee elettriche di alimentazione dei gruppi frigo e una per il quadro "QC-1A-V/4";
- b) nel QEGBT "B" cinque linee elettriche di alimentazione dei gruppi frigo e una per il quadro "QC-1B-V/6".

Le linee elettriche precedentemente indicate dovranno essere riutilizzate per il collegamento dei nuovi gruppi frigo e quadri elettrici.

L'appalto prevede per il monitoraggio dell'energia elettrica l'installazione **per ogni linea elettrica relativa ai soli gruppi frigo** delle seguenti apparecchiature :

- ✓ Portafusibile tripolare + neutro da 16A con fusibili dotati di segnalazione di fusione;
- ✓ Trasformatori di corrente da 800/5A in classe 0,5;
- ✓ Cablaggio di tutte le apparecchiature;
- ✓ Centrale di misura digitale di grandezze elettriche monofase e trifase, misura di tensione fase/neutro, fase/fase, correnti di ciascuna fase, potenza attiva, reattiva ed apparente e fattore di potenza, armoniche; rete di comunicazione con protocollo MODBUS su livello fisico RS-485, alimentazione 24 V c.a. / 24 V c.c., in contenitore serie modulare, grado di protezione IP 20, installata su barra DIN 35

Per ogni QEGBT:

- ✓ Portafusibile bipolare da 16A con fusibili dotati di segnalazione di fusione;

- ✓ Alimentatore di switching, tensione nominale di alimentazione monofase 240 V c.a., tensione nominale di uscita 24 V c.c., dotato di protezione da cortocircuito e sovraccarico, installato su barra DIN 35, potenza nominale di uscita 100W per l'alimentazione degli strumenti di misura;
- ✓ Passerella ethernet (gateway).

Le passerelle ethernet comunicheranno tutti i parametri elettrici al server dedicato, attraverso la rete aziendale.

Nei pressi dei QEGBT sarà disponibile un punto rete di tipo RJ45.

Le apparecchiature del monitoraggio dell'energia elettrica dovranno comunque essere della stessa marca del sistema di supervisione dell'impianto di condizionamento ed integrate nello stesso.

Il riferimento voltmetrico per lo strumento di misura dovrà essere derivato dalla barratura relativa all'interruttore monitorato, pertanto il lavoro dovrà essere svolto non in giornata lavorativa compatibilmente con l'attività istituzionale dell'Istituto.

5.f Specifiche tecniche e modalità di esecuzione

5.f.1 Normativa di riferimento

Gli impianti elettrici ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (legge 186 del 1.3.1968) e quindi devono rispondere in tutto, oltre alle disposizioni legislative, alle norme CEI, UN.EL. ed UNI.

La realizzazione è soggetta alle vigenti normative antinfortunistiche e di sicurezza del lavoro.

Si richiamano di seguito le principali normative:

LEGGE 18.10.1977 - n° 791 "Attuazione della direttiva CEE n° 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione."

D.Lgs 25.11.1996 - n° 626 "Attuazione della direttiva n° 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione."

LEGGE 23.12.1978 - n° 833 "Istituzione del servizio sanitario nazionale."

D. M. 22.01.2008 – n. 37 "Riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

D. M. 19.05.2010 Aggiornamento degli allegati I e II del D.M. 22.01.2008 – n. 37 .

Oltre quanto indicato, sono a carico dell'Impresa e da intendersi compensati nei prezzi a corpo i seguenti oneri ed obblighi:

- a) tutte le eventuali **modifiche o aggiunte prescritte dagli Enti preposti** o comunque di adeguamento alle normative applicabili, anche dopo l'ultimazione dei lavori e fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
- b) la messa a disposizione della D.L. del personale, degli apparecchi e degli strumenti necessari a verifiche, prove e controlli disposti dal presente capitolato quali:

verifica e montaggio apparecchiature e componenti;

verifica dell'impedenza dell'anello di guasto delle linee elettriche della distribuzione primaria;

verifica della corrente di corto circuito a monte dei quadri elettrici installati;

verifica della continuità del conduttore di protezione;

verifica della resistenza di isolamento.

- c) **l'espletamento**, per conto dell'Istituto, presso gli enti preposti al controllo e verifica degli impianti, **di pratiche e relative denunce, verifiche e collaudi** necessari per la normale messa in esercizio degli impianti oggetto dell'appalto. In particolare, a norma della D. M. 37/08, prima del verbale di ultimazione dei lavori, è onere dell'Impresa la redazione della completa documentazione relativa alla "**Dichiarazione di conformità**", redatta come da modello approvato dal D M. 19.05.2010 G.U. n. 161 del 13.07.2010, la consegna all'Istituto di una copia, completa di allegati, della dichiarazione medesima, il deposito presso la C.C.I.A.A. e la consegna all'Istituto di copia dell'avvenuto deposito; oltre quanto sopra, **a completamento dei lavori** è onere dell'Impresa la redazione (completa di documentazione), la consegna all'Istituto ed il deposito c.s. della "**Dichiarazione di conformità**";
- d) esecuzione dei collegamenti equipotenziali di tutte le masse metalliche poste in opera, come da CEI 11-8, 64-8 e guida 64-12, e relative connessioni con i conduttori di protezione e/o di terra.

5.f.2 *Materiali*

5.f.2.1 *Generalità*

Tutti i componenti dell'impianto devono essere muniti di marchio IMQ e/o CEI e devono essere scelti tenendo conto delle condizioni ambientali specifiche del luogo nel quale devono essere installati e delle sollecitazioni alle quali possono venire sottoposti.

Quando trattasi di componenti non ancora ammessi al Marchio IMQ od al contrassegno CEI, l'Istituto potrà, a suo insindacabile giudizio, richiedere la presentazione di una campionatura di Istituti specializzati (CESI, IENGF, RINA, ecc.).

Il sistema di alimentazione degli impianti è un sistema trifase a quattro conduttori con modo di collegamento a terra di tipo TN-S.

La tensione nominale, salvo diversa esplicita indicazione, è quella unificata:

- a) 230 V tra fase e neutro nel sistema monofase a due conduttori;
- b) 400 V tra fase e fase nel sistema trifase a quattro conduttori.

5.f.2.2 *Quadri elettrici*

I Q.E. dovranno essere conformi alle **norme di seguito richiamate**:

Norme CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.

Norme CEI EN 60947-4-1 - Contattori elettromeccanici Relè Termici per usi industriali, e successive varianti.

Norme CEI EN 60947-1 - Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 1: Regole generali

Norme CEI EN 60947-2 - Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 2: Interruttori di Manovra .

Norme CEI EN 60947-3 - Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori Automatici.

Norme CEI 23-3 - Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari.

Norme CEI EN 61439-1– Regole Generali Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)

Norme CEI EN 61439-2–Apparecchiature di protezione e manovra di potenza assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Norme CEI 23-43 - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente per usi domestici e similari.

Norme CEI 23-44 - Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari.

I quadri dovranno **essere protetti in relazione a:**

- a) contatti diretti;
- b) contatti indiretti;
- c) sollecitazioni termiche nel normale esercizio;
- d) sollecitazioni termiche e dinamiche in caso di corto circuito.

Le apparecchiature di protezione dovranno essere caratterizzate da un'adeguata selettività in modo che, in caso di guasto in un circuito, intervenga esclusivamente l'apparecchiatura posta a protezione della parte di impianto interessata dal guasto, senza che l'evento provochi l'intervento di apparecchiature a monte (Norme CEI 64-8/5, art. 536.1).

Il criterio di selettività dovrà essere rispettato non solo per ciò che riguarda la protezione contro i sovraccarichi o i cortocircuiti, ma anche per la difesa contro le correnti di dispersione (Norme CEI 64-8/5, art. 536.3).

Essi dovranno avere i seguenti **sistemi di protezione:**

- a) Difesa contro i contatti diretti:
il quadro dovrà essere completamente segregato, così da avere un grado di protezione, esterno IP55 interno IPXXB.
- b) Difesa contro i contatti indiretti:
il quadro dovrà essere munito di barra di terra a cui saranno collegati tutti i conduttori di protezione relativi sia alle linee di alimentazione, sia alle linee derivate del quadro medesimo; la barra sarà dimensionata in rapporto al valore della presumibile corrente di guasto (Norme CEI 64-8) e dovrà consentire il corretto collegamento dei conduttori di protezione con adeguati morsetti (a doppia vite di serraggio).
- c) Difesa contro le sollecitazioni termiche nel normale esercizio:
 - dovranno essere in primo luogo valutate quelle relative al locale d'installazione dei quadri, alla struttura ed alla conformazione dei quadri stessi;
 - ai fini dello smaltimento del calore - ed in rapporto all'energia da distribuire;
 - dovranno essere opportunamente studiati i posizionamenti ed i

distanziamenti delle apparecchiature e dei conduttori in modo da garantire, anche nelle condizioni limite di esercizio, il raggiungimento all'interno del quadro di una temperatura compatibile con l'affidabilità delle apparecchiature e dei conduttori;

- la sezione dei conduttori di connessione dovrà essere commisurata alla corrente nominale max dell'interruttore, quali che siano le caratteristiche degli sganciatori di protezione e la corrente di impiego (I_b) del circuito interessato.

d) Difesa contro le sollecitazioni termiche e dinamiche in caso di corto circuito:

- sarà effettuata utilizzando componenti in grado di resistere alle sollecitazioni della corrente di corto circuito che può verificarsi in corrispondenza del quadro, ed apparecchiature di protezione aventi potere di interruzione adeguato;
- le sezioni e le caratteristiche dei conduttori dovranno essere verificate in rapporto al livello della corrente di corto circuito ed all'energia di $I^2 t$ passante relativo all'apparecchiatura di protezione posta immediatamente a monte (Norme CEI 64-8);
- dovranno essere verificate e certificate le resistenze meccaniche intrinseche dei conduttori e dei sistemi di ammaraggio;
- in particolare per i conduttori di connessione degli interruttori di linea dovranno essere tenuti presenti anche i criteri di dimensionamento stabiliti dalle norme CEI applicabili ed in particolare della norma CEI EN 61439-1; in ogni caso la sezione di tali conduttori non dovrà essere minore di quella della linea in partenza.

Tutti gli interruttori e/o contattori installati nel quadro dovranno **essere identificati mediante targhette** amovibili realizzate con materiale plastico riportanti in caratteri indelebili la funzione e/o l'utenza alimentata (circuiti di distribuzione e circuiti terminali).

Ogni targhetta dovrà essere inserita in un porta-targhette fissato rigidamente al quadro in prossimità della levetta o dei pulsanti di comando dell'interruttore.

E' prevista l'istallazione **di morsettiere di d'uscita**:

- tante morsettiere o ripartitori di uscita quante sono le sezioni di utenza in cui saranno suddivisi i quadri;

La **ripartizione delle fasi** (per la distribuzione dall'interruttore generale agli interruttori a valle) dovrà essere eseguita con una barratura di tipo a C utile per l'ammarraggio dei cavi di cablaggio degli interruttori e/o contattori .

La barratura di cablaggio dovrà essere segregata rispetto ai vani di installazione delle apparecchiature proponendo di fatto un grado di isolamento II (Norme CEI 64-8, Art. 413.2).

Le principali **caratteristiche elettriche** dei circuiti principali di potenza e dei circuiti ausiliari di misura e protezione saranno:

Circuiti principali di potenza:	660 V;
Tensione nominale di impiego:	400/230 V;
Tensione d'esercizio:	400/230 V;
Tensione nominale di isolamento:	1000V;
Tensione di prova e frequenza industriale per 1 min.:	3,5 kV per i circuiti di potenza;
	2 kV per i circuiti ausiliari;
Frequenza:	50/60 Hz;
Stato del neutro:	collegato a terra (sistema TN);
Corrente nominale derivazioni:	(come da schema progetto);
Potere minimo d'interruzione degli interruttori;	
arrivi :	25 kA
partenze:	50 kA
temperatura di esercizio:	> - 5° C; < 40° C
gradi di protezione	
involucro esterno:	≥ IP 55;
involucro interno:	≥ IP XXB;
Forma di Segregazione	3B

I i quadri elettrici saranno del tipo per interruttori Scatolati/Modulari in lamiera metallica.

Ogni quadro sarà **equipaggiato** con le apparecchiature indicate nei disegni di progetto e queste saranno fissate su apposite fasce trasversali di profilati o

sagomati metallici dotate di sufficiente rigidità, affinché la manovra degli interruttori non ne provochi l'inflessione.

Gli interruttori delle linee in partenza, di tipo magnetotermico, dovranno essere muniti anche di relè differenziale (salvo diversa indicazione dei disegni di progetto).

Le **connessioni all'interno di ogni quadro** saranno realizzate mediante cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U = 450/750$, isolato o in PVC tipo N07V-K avente caratteristiche di non propagazione dell'incendio cavi tipo N07G9-K conformi alle Norme CEI 20-22 II, 20-38 II, provvisti di Marchio Italiano di Qualità, secondo quanto stabilito nelle planimetrie di progetto.

Ciascun conduttore verrà contrassegnato in modo chiaro e permanente ad entrambe le estremità e sarà munito di collari così colorati: marrone - grigio - nero per i conduttori di fase e blu chiaro per il conduttore di neutro.

I conduttori all'interno del quadro, verranno raccolti entro canalette facilmente ispezionabili costruite in materiale non propagante l'incendio.

La distribuzione ha origine dalla barratura a valle dell'interruttore generale. Ogni conduttore di fase, in uscita dall'interruttore generale, dovrà essere attestato alla morsettiera di ripartizione, a tale morsettiera si collegheranno tutti gli interruttori posti a protezione dei circuiti in partenza.

Ogni quadro dovrà essere provvisto di propria barra di terra alla quale dovrà essere collegato il conduttore di protezione dell'impianto generale di terra e quello relativo ad ogni linea in partenza.

Ogni cavo dovrà essere **contrassegnato in modo leggibile** e permanente con le sigle indicate in progetto, in modo da consentirne l'univoca individuazione.

Ogni **anima** dei singoli cavi dovrà **essere contrassegnata**, in modo leggibile come detto sopra, in corrispondenza delle terminazioni dei cavi stessi.

I Criteri per la marcatura dovranno essere i seguenti:

cavi di potenza:

si deve individuare la fase e la polarità;

il contrassegno è richiesto solo se non è possibile utilizzare in maniera inequivoca la colorazione della anima;

cavi alimentazione singoli circuiti ausiliari:

i contrassegni devono individuare la fase ed il circuito a cui il conduttore appartiene, impiegando le sigle usate negli elaborati di progetto;

altri cavi:

i contrassegni devono indicare di norma la sigla del morsetto di collegamento, oltre ad eventuali altre indicazioni che figurino negli schemi di collegamento dei cavi alle morsettiere terminali.

Gli **interruttori**, dove non espressamente indicato, dovranno avere un numero di poli adeguato alle caratteristiche delle relative linee (siano esse in arrivo che in partenza) ed in particolare:

interruttori tetrapolari: per linee trifase con neutro (sistema a 4 fili);

interruttori tripolari: per linee trifase senza neutro (sistema a 3 fili);

interruttori bipolari: per linee monofase (sistema a due fili fase-neutro).

Tutti gli interruttori dovranno essere isolati in aria; a seconda delle caratteristiche dell'utenza alimentata, dovranno essere utilizzati interruttori di manovra-sezionatori (con e senza fusibili) o interruttori automatici che, ove non espressamente indicato, dovranno essere dimensionati con i seguenti criteri:

potere di chiusura non minore della corrente di corto circuito;

corrente di breve durata ammissibile pari a quella di corto circuito.

interruttori automatici (magnetotermici, differenziali e magnetotermici-differenziali):

dovranno essere provvisti di protezione termica e magnetica per ogni polo, qualora si usassero gli interruttori miniaturizzati con un solo polo protetto quest'ultimi devono essere dotati di protezione differenziale ;

gli elementi protettori termici dovranno essere distinti da quelli magnetici;

la caratteristica d'intervento dovrà essere adeguata all'utenza da alimentare (dove non indicato deve intendersi "C");

la protezione differenziale, ove è prevista sarà fissa, ove non espressamente richiesto sarà nei limiti specificati in progetto (schemi unifilari dei quadri).

Il potere di interruzione dovrà essere commisurato al livello della corrente di corto circuito, esistente all'arrivo della linea di alimentazione della sezione di quadro, precisando che i valori indicati sugli schemi di progetto, e comunque non meno di 25kA.

Saranno tarati, con particolare riguardo alle norme CEI 64-8, verificando che la linea sia protetta lungo tutto il percorso e verificando altresì se varia il potere di interruzione in rapporto alla taratura.

Gli interruttori di sezione, dove non diversamente indicato, dovranno essere dimensionati per una corrente pari a 1,5 volte quella normale di esercizio (I_b);

gli interruttori da esso derivati dovranno essere dimensionati per una corrente pari a 1,3 volte quella propria di esercizio;

la scelta della portata degli interruttori dovrà essere tuttavia rapportata alla taratura che è possibile realizzare in ciascun interruttore, in modo da assicurare la selettività rispetto all'interruttore posto immediatamente a monte.

gli attacchi di uscita dovranno essere dimensionati per la corrente massima portata dall'interruttore, indipendentemente quindi dalla taratura;

saranno equipaggiati con contatti ausiliari, indicati sullo schema unifilare di potenza, per consentire la visualizzazione a distanza della:

segnalazione della posizione di "aperto o chiuso" dell'interruttore;
segnalazione della posizione di "sganciato su guasto" dell'interruttore;
segnalazione della posizione di "sganciato su guasto differenziale";
dell'interruttore;

tutti i contatti sopra descritti dovranno essere riportati, con idonei conduttori, su una morsettiera dedicata e distinta da quella di potenza.

Il gruppo di protezione motori sarà composto da un sezionamento per le operazioni di manutenzione, una protezione contro i corto circuiti protezione dei cavi per correnti superiori a $10I_n$, un organo di comando (contattore), una protezione termica (relè termico) per la protezione dei cavi e del motore dal sovraccarico. Il sistema deve essere coordinato secondo le specifiche tecniche della casa costruttrice e pertanto tutte le apparecchiature dovranno essere della stessa casa costruttrice.

Tutte le apparecchiature costituenti il gruppo protezione motore compresi gli ausiliari dovranno essere installati in apposito cassetto.

Correnti per le quali una partenza motore deve essere protetta:

Sovraccarichi per correnti $< 10I_n$;

Corto circuiti impedenti per correnti $10I_n < I < 50I_n$;

Corto circuiti correnti $> 50I_n$.

Il relè termico

dovrà prevedere le seguenti protezioni:

- Sovraccarico
- Sovracoppia
- Sbalzi di coppia
- Rotore bloccato
- Mancanza di fase

Categoria di utilizzo dei contattori per partenze motori: AC3

Ogni **apparecchiatura di manovra e/o protezione** dovrà essere collegata alla linea o al cablaggio di alimentazione in modo che il flusso dell'energia percorra l'apparecchiatura stessa dalla parte fissa alla parte mobile, definendosi per parte mobile quella che, ad apparecchiatura aperta, risulta elettricamente connessa con i morsetti di uscita; l'apparecchiatura dovrà comunque essere montata secondo le prescrizioni del Costruttore;

il posizionamento dell'apparecchiatura dovrà in ogni caso essere tale da mantenere inalterata la configurazione di progetto.

I **morsetti** dovranno avere la marcatura CE ed il marchio IMO saranno del tipo:

Passanti, adatti per il montaggio su guida Din, con corpo in materiale termoplastico (poliammide); tipo di connessione a vite da entrambi i lati; a serraggio indiretto; con corpo conduttore in ottone; compresi di predisposizione per realizzare un collegamento trasversale con ponte di parallelo, fisso o sezionabile, tra due o più morsetti contigui; diaframma separatore, e piastrina terminale con blocchetto terminale. Tensione nominale fino a 750V. Dovrà essere assicurata l'agevole identificazione di ogni fase, del neutro e del conduttore di terra.

A mantello a serraggio indiretto, con piastrina di riscontro in acciaio trattato (per a più vie collegate elettricamente tra loro da una piastra in rame stagnato, con corpo in policarbonato antiurto autoestinguente, con ingresso conico per facilitare l'ingresso dei cavi, tensione nominale fino a 450V, conformi alle Norme EN 60947-7-1, 60947-7-2, 60998-1 e 60998-2-1.

A mantello a serraggio indiretto, con piastrina di riscontro in acciaio stagnato elettronicamente, morsetto a vite in acciaio trattato zincato elettronicamente, unipolari, con corpo in policarbonato antiurto autoestinguente, con ingresso conico per facilitare l'ingresso dei cavi, tensione nominale fino a 450V, conformi a Direttiva 2006/95/CE ed alle Norme EN 60998-1 e 60998-2-1.

Giunti testa testa ricavati da un tubo di rame elettrolitico, stagnato elettroliticamente e preisolati in PVC.

Il **morsetto di terra** dovrà consentire il collegamento dei conduttori di protezione derivati senza interruzione della linea principale; ogni derivazione sarà realizzata in maniera tale da garantire la continuità del contatto (doppio punto di serraggio o dispositivo equivalente).

5.f.2.3 Cavi

- **Caratteristiche generali**

Le sezioni dei conduttori di fase non devono essere inferiori ai valori riportati nella tabella 52 E della Norma CEI 64-8/5 e precisamente:

1,5 mm² connessioni flessibili facenti capo alle singole lampade ed apparecchi utilizzatori, purché in ambienti normali;

1,5 mm² circuiti terminali facenti capo ai singoli apparecchi illuminanti ed alle singole prese con portata nominale fino a 10 A;

2,5 mm² circuiti terminali facenti capo alle singole prese con portata nominale di 16 A o più prese con portata nominale fino a 10 A;

4 mm² circuiti di distribuzione secondaria (collegamenti tra il quadro elettrico derivato di piano e/o di zona e le cassette di derivazione) destinati alla alimentazione di più apparecchi utilizzatori fissi e/o di più prese con portata nominale fino a 16 A;

Comunque le condutture dovranno essere dimensionate in modo da non subire danneggiamenti a causa di eventuali sovraccarichi o cortocircuiti.

La tensione nominale U_0/U dei conduttori per i sistemi di I categoria, deve essere 450/750 V.

Indipendentemente dalle sezioni minime prescritte, i conduttori devono essere sempre dimensionati in relazione alla corrente assorbita dagli utilizzatori ed alla portata nominale dell'interruttore di protezione a monte della linea in modo da soddisfare sempre la relazione $I_b < I_n < I_z$ (Norma CEI 64-8/4, art. 433.2) dove:

- I_b = valore di corrente assorbita dal circuito;
- I_n = portata nominale dell'interruttore;
- I_z = portata in regime permanente del cavo o dei conduttori.

Per i sovraccarichi sarà sempre rispettata la relazione $I_f \leq 1,45 I_z$ dove:

- I_f = valore della corrente convenzionale di sicuro intervento entro un tempo massimo 1h della protezione;
- I_z = portata nominale del cavo o dei conduttori.

Per i cortocircuiti sarà rispettata la relazione $\sqrt{t} \leq K \cdot S / I$ (CEI 64-8/4, art. 434.3.2) dove:

- t = durata in secondi del corto circuito;
- S = sezione del cavo o dei conduttori in mm²;
- I = corrente effettiva di corto circuito in ampere, espressa in valore efficace;
- K = coefficiente variabile in relazione all'isolamento del cavo e precisamente:

115 per cavi in rame isolati in PVC;

135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria o gomma butilica;

143 per cavi in rame isolati in gomma etilpropilenica e polietilene reticolato.

Se le tratte protette sono abbastanza lunghe, è indispensabile verificare che la protezione sia adatta ad interrompere la corrente massima di corto circuito, che si instaura all'inizio della condotta (I_{cc} max), e la corrente minima di cortocircuito, che si instaura alla fine della condotta (I_{cc} min); se (CEI 64-8/4, art. 435.1) è previsto un dispositivo unico di protezione contro i corto circuiti e contro i sovraccarichi, la verifica della corrente di corto circuito minima non è necessaria.

Se i circuiti sono molto lunghi si dovrà controllare che la caduta di tensione non superi il 2% della tensione nominale ed in tal caso dovranno essere scelte fra quelle unificate ed in ogni caso arrotondate ai valori superiori.

E' prescritto l'uso dei seguenti colori:

- a) marrone, grigio, nero per conduttori di fase;
- b) blu chiaro per conduttore neutro;
- c) giallo-verde per conduttore di protezione (terra);
- d) rosso per conduttori di segnalazione.

I cavi in canalizzazioni di tipo metallico saranno con guaina protettiva.

Sono previsti **cavi senza guaina protettiva** nelle seguenti canalizzazioni per linee interne:

- a) in vista, continue e costituite da tubi in materiale isolante;
- b) sottotraccia in tubi.

Tipologie

- **CAVI TIPO FG7(O)M1 06/1kV .**

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20-22 III, 20-37, 20-38, 20-35, 20-13, provvisti di Marchio Italiano di Qualità.

Saranno essenzialmente costituiti da:

CONDUTTORE: del tipo a corda flessibile di rame rosso ricotto.

ISOLANTE: gomma HEPR G7 ad alto modulo

GUAINA: PVC termoplastica speciale di qualità M1

INSTALLAZIONE: temperatura minima di posa -5°C per questo tipo di cavo sarà ammessa la posa in ambienti interni anche bagnati ed esterni, in posa fissa in aria libera, in tubo/canale su muratura e strutture metalliche, direttamente interrati con protezione meccanica.

TEMPERATURE DI ESERCIZIO: 90°C

TEMPERATURA DI CORTOCIRCUITO: 250°C

CARATTERISTICHE DEL CAVO: Cavi unipolari e multipolari a bassissima emissione di fumi e gas tossici adatto per installazioni in ambienti a rischio di incendio, ove sia fondamentale la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi.

L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra conduttore e capicorda sia il più sicuro possibile.

- **CAVI TIPO FG7(O)R 06/1kV .**

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20-22 II, 20-37, 20-35, provvisti di Marchio Italiano di Qualità.

Saranno essenzialmente costituiti da:

CONDUTTORE: del tipo a corda flessibile di rame rosso ricotto.

ISOLANTE: gomma HEPR ad alto modulo;

GUAINA: in PVC speciale Rz;

INSTALLAZIONE: temperatura minima di posa 0°C per questo tipo di cavo sarà ammessa la posa in ambienti interni anche bagnati ed esterni, in posa fissa in aria libera, in tubo/canale su muratura e strutture metalliche, direttamente interrati con protezione meccanica.

TEMPERATURE DI ESERCIZIO: 90°C

TEMPERATURA DI CORTOCIRCUITO: 250°C

L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra conduttore e capicorda sia il più sicuro possibile.

- **CAVI TIPO N07G9-K 450/750 V**

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20-22 II, 20-35, 2037, 20-38 e successive varianti, provvisti di Marchio Italiano di Qualità.

Saranno essenzialmente costituiti da:

CONDUTTORE: conduttore a corda flessibile di rame rosso.

ISOLANTE: elastomerico reticolato di qualitàG9;

INSTALLAZIONE: temperatura minima di posa -15°C, per questo tipo di cavo sarà ammessa la posa in condutture o canalizzazioni in PVC o resina e per cablaggi interni di quadri elettrici.

Quando si presenti la necessità di installare il cavo in parola entro tubazioni metalliche e/o canalette le modalità di posa dovranno essere preventivamente concordate con la Direzione dei lavori.

TEMPERATURE DI ESERCIZIO: 90°C

TEMPERATURA DI CORTOCIRCUITO: 250°C

- **CAVI TIPO N07V-K 450/750 V**

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20-20, 20-22 II, 20-37, 20-35, provvisti di Marchio Italiano di Qualità.

Saranno essenzialmente costituiti da:

CONDUTTORE: sarà del tipo a corda flessibile di rame ricotto non stagnato.

ISOLANTE: Sarà del tipo in PVC (polivinilcloruro)

INSTALLAZIONE: per questo tipo di cavo sarà ammessa la posa in condutture o canalizzazioni in PVC o resina. Quando si presenti la necessità di installare il cavo in parola entro tubazioni metalliche e/o canalette le modalità di posa dovranno essere preventivamente concordate con la Direzione dei lavori.

TEMPERATURE DI ESERCIZIO: 70°C

TEMPERATURA DI CORTOCIRCUITO: 160°C

5.f.2.4 Utilizzatori

Prese di tipo industriale con interblocco: Le prese di tipo industriale con interblocco dovranno rispondere allo standard IEC 309 e conformi alle norme CEI 23-12/1 per quelle con portata da 16A, CEI 23-12/2 per quelle con portata da 32A e CEI EN 60309 per quelle con portata da 63 a 125 A. avranno una portata nominale non inferiore a 16 A e tensione di esercizio di 230/400V. Dotate di contatto supplementare pilota (CP) per la realizzazione dell'interblocco elettrico sulle versioni di prese e spine con corrente nominale 63 e 125 A.

L'inserimento ed il disinserimento della spina dovrà avvenire solo con l'interruttore di blocco in posizione di aperto.

morsetti antiavvitamento con viti imperdibili, serracavo integrale con passacavo antiabrasione.

Avranno una resistenza agli urti IK 08 ed una resistenza anormale al fuoco test glow wire di 850 c° e 80°c per la termocompressione con biglia.

Grado di protezione minimo IP44.

Saranno del tipo 2P+T e 4P+T, con mostrina laterale, installate su scatola da incasso;

Se non diversamente specificato le prese di tipo stagno saranno con passo unificato CEE.