AUTORITÀ PORTUALE DI SAVONA / PORTO DI VADO LIGURE

PROJECT FINANCING PER:
PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, ESECUZIONE DEI LAVORI DELLA NUOVA PIASTRA MULTIFUNZIONALE DEL PORTO DI VADO LIGURE E GESTIONE DELLA PARTE RELATIVA AL TERMINAL CONTENITORI

SOCIETA' DI PROGETTO : APM TERMINALS VADOLIGURE S.p.A.

MAERSK

GRANDI LAVORI FINCOSIT

PROGETTAZIONE

TECHNITAL S.p.A.

TECHNITAL SPA, Il Responsabile Dott. Ing Guido Fiorini

PERIZIA DI VARIANTE

PROGETTO DEFINITIVO EDIFICIO AMMINISTRATIVO

CONSULENTI:

PROGETTO ARCHITETTONICO
STUDIO ROLLA SRL
corso G. Ferraris 26,
10121, Torino
tel. 011 538841 / 534924
fax 011 5069690
segreteria@studiorolla.it

Responsabile del progetto:
Arch. Roberto Pagnano

STRUTTURE
R.T.P.-St. IPOGEA Ass. (mandatario)
Ingg. Mannelli Ass. (mandante)
Str. Com.Val San Martino, 62
10131, Torino
f.biasioli@gmail.com
info@mannelliingegneria.it

Responsabile del progetto:
Ing. Francesco Biasioli

IMPIANTI
MANENS - TIFS SPA
Via Campofiore, 21
37129, Verona
tel. 045 8036100
fax 045 8033954
verona@manens-tifs.it

Responsabile del progetto:
Ing. Dino Boni

TITOLO ELABORATO:

IMPIANTI TERMOMECCANICI

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

ELABORATO N°:

MI0102-PV-I-M-R-011-00

SCALA GRAFICA:

DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
12/2015			

REVISORE N°	DATA	DESCRIZIONE

NOME FILE:

XR041-D-TXT$MI0102-PV-I-M-R-011-00

AUTORITÀ PORTUALE DI SAVONA

PORTO DI VADO LIGURE

PROJECT FINANCING PER:

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, ESECUZIONE DEI LAVORI DELLA NUOVA PIASTRA MULTIFUNZIONALE DEL PORTO DI VADO LIGURE E GESTIONE DELLA PARTE RELATIVA AL TERMINAL CONTENITORI

PERIZIA DI VARIANTE

IMPIANTI TERMOMECCANICI
EDIFICIO AMMINISTRATIVO E OFFICINA
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

INDICE

1. GENERALITA' SULL'APPALTO 6
1.1. Opere da realizzare 6
1.1.1. Criteri generali 6
1.2. Limiti di fornitura 7
1.2.1. Impianti di climatizzazione 7
1.2.2. Impianto di aria compressa 8
1.2.3. Impianti di distribuzione oli e grassi 8
1.2.4. Impianto di drenaggio e stoccaggio oli esausti 8
1.2.5. Impianti di evacuazione gas scarico automezzi 8
1.2.6. Impianti di evacuazione fumi saldatrici 9
1.2.7. Impianti adduzione e scarico acqua calda e fredda sanitaria e sanitari 9
1.2.8. Impianti di scarico acque reflue, grasse e oleose 9
1.2.9. Impianti antincendio 9
1.2.10. Impianto di irrigazione e raccolta acque piovane 10
1.2.11. Drenaggio parcheggio esterno 10
1.2.12. Impianto gas metano 10
1.2.13. Impianti elettrici per impianti termomeccanici 10
1.2.14. Automazione impianti termomeccanici 11
1.2.15. Automazione impianti elettrici 11
1.2.16. Sistema centralizzato di supervisione 11
1.2.17. Assistenze murarie e opere edili 11
1.3. Esclusioni 12
1.3.1. Legislazione e normativa di riferimento 13
1.3.2. Marchi e marcature 13
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE 15
2.1. Aspetti generali 15
2.2. Descrizione sommaria del complesso 15
2.2.1. Spazi e volumi tecnici 15
2.3. Particolari costruttivi anticorrosione 16
2.4. Chiusura e sigillatura fori su compartimentazioni antincendio 16
2.5. Prestazioni di carattere acustico 17
2.6. Fonti energetiche 19
2.7. Inquadramento normativo sul contenimento dei consumi energetici e sulle fonti energetiche rinnovabili 20
2.8. Impianti di climatizzazione 20
2.8.1. Origine delle scelte tecniche effettuate 20
2.8.2. Suddivisione e tipi di impianto 21
2.8.3. Dati tecnici di progetto delle destinazioni d'uso principali 21

2.8.4. Bilancio termo frigorifero 29
2.8.5. Centrale termo frigorifera 31
2.8.6. Sotto centrale di distribuzione fluidi climatizzazione, acqua calda e fredda sanitaria 32
2.8.7. Tipologie impiantistiche 32
2.8.8. Aree di influenza delle unità centrali e locali di trattamento aria 33
2.8.9. Reti idroniche ed aerauliche 34
2.8.10. Isolamenti reti idroniche ed aerauliche 36
2.8.11. Logiche di funzionamento impianti 37
2.8.12. Ottimizzazione energetica 40
2.8.13. Protezione antigelo 41
2.8.14. Prese di aria esterna e di espulsione 41
2.8.15. Pulizia dopo scarica antincendio di gas inerte 41
2.9. Impianti idricosanitari 42
2.9.1. Generalità sull'alimentazione idrica 42
2.9.2. Tipi di impianto e suddivisione utenze 42
2.9.3. Dati tecnici di riferimento 43
2.9.4. Centrale idrica 50
2.9.5. Trattamenti chimico-fisici 51
2.9.6. Produzione acqua calda sanitaria 51
2.9.7. Apparecchi sanitari e rubinetteria 53
2.9.8. Manicotti antincendio 53
2.9.9. Interventi contro la legionellosi 53
2.10. Impianto raccolta acque meteoriche 53
2.11. Impianto di scarico acque grasse cucina 54
2.12. Impianto di scarico acque oleose officina 55
2.13. Impianto di distribuzione e raccolta oli 55
2.13.1. Distribuzione oli 55
2.13.2. Oli esausti 57
2.14. Impianto di irrigazione 58
2.15. Drenaggio parcheggio scoperto 58
2.16. Impianto gas metano 59
2.16.1. Tipo di impianto 59
2.16.2. Tipologie tubazioni rete gas metano 59
2.17. Impianto antincendio dell'edificio Amministrativo/Officina 60
2.17.1. Generalità 60
2.17.2. Impianto di spegnimento incendi con idranti 60
2.17.3. Impianto automatico di spegnimento incendi a gas 61
2.17.4. Estintori 62
2.18. Impianti elettrici per impianti termomeccanici 62
2.18.1. Generalità 62
2.18.2. Opere escluse 63

2.18.3. Quadri elettrici 64
2.18.4. Quadri bordo macchina 65
2.18.5. Linee elettriche 66
2.18.6. Utenze particolari alimentate dai quadri QT 66
2.18.7. Utenze alimentate da quadri diversi da quelli termomeccanici 67
2.18.8. Logiche particolari d'intervento 75
2.19. Automazione impianti 76
2.19.1. Automazione impianti termomeccanici 76
2.19.2. Automazione impianti elettrici 77
2.20. Supervisione impianti (BMS) 77
2.20.1. Generalità 77
2.20.2. Pagine grafiche 80
2.20.3. Rete di collegamento 82
2.20.4. Ingegnerizzazione 82

1. GENERALITA' SULL'APPALTO

Il progetto è relativo alla realizzazione dell'edificio amministrativo/officina della Nuova Piastra Multifunzione del porto di Vado Ligure (SV).

1.1. Opere da realizzare

Sono da realizzare tutti gli impianti ed in particolare:

- Impianto di climatizzazione;
- Impianto aria compressa;
- Impianto distribuzione oli e grassi dell'officina;
- Impianto drenaggio e stoccaggio oli esausti dell'officina;
- Impianto di evacuazione gas scarico automezzi (solo predisposizione) dell'officina;
- Impianto di evacuazione fumi saldatrici (solo predisposizione) dell'officina;
- Impianti adduzione e scarico acqua fredda e calda sanitaria e sanitari;
- Impianto scarico delle acque reflue fino al punto di consegna;
- Impianto per il convogliamento orizzontale delle acque meteoriche;
- Impianto antincendio;
- Impianto di convogliamento delle acque meteoriche dal parcheggio scoperto;
- Impianto irrigazione area verde di pertinenza edificio;
- Impianto di distribuzione gas metano;
- Assistenze murarie;

Tipologia, caratteristiche tecniche, dimensionali e prestazioni di tali impianti sono contenute nei documenti di progetto.

1.1.1. Criteri generali

I principali obiettivi della progettazione sono:

- soddisfacimento delle richieste d'utenza;
- elevato livello di affidabilità e di sicurezza di esercizio;
- continuità di esercizio per gli impianti sensibili;
- flessibilità di impiego con ampia gamma di lavoro degli impianti;
- economicità di gestione e semplicità di manutenzione.

1.2. Limiti di fornitura

Sono quelle parti d'impianti che non sono presenti nella presente sezione di progetto relativa agli Impianti Termomeccanici, né inclusi in altra sezione di progetto (opere civili, opere di finitura, ecc.)
In particolare si precisa che:

- Gli impianti hanno origine dai punti di consegna delle utilities ai confini dell'intervento progettuale dove saranno ubicate da parte del fornitore dei servizi i pozzetti, le flange, gli organi di intercettazione, ecc ai quali connettersi con gli impianti interni;
- Sono escluse le forniture e le installazioni legate agli arredi e alle apparecchiature mobili;
- Sono escluse le attrezzature delle cucina;
- Sono esclusi gli oneri per i contratti di fornitura delle utilities che alimentano l'edificio (energia elettrica, acqua, fognature, telecomunicazioni, ecc.);
- Di seguito vengono fornite delle ulteriori precisazioni sui limiti di batteria di ciascun impianto previsto a progetto.

1.2.1. Impianti di climatizzazione

Gli impianti di climatizzazione invernale ed estiva sono completi ad eccezione della zona cucina e mensa per i quali sono previste solamente:

- le macchine di estrazione aria cappa, lavaggio e macchina di trattamento aria, nel locale tecnico;
- la distribuzione delle canalizzazioni fino al limite dell'ambiente o, nel caso delle espulsioni fino all'eventuale posizione delle cappe.

Rimane quindi esclusa la distribuzione all'interno del perimetro della cucina e l'unità di trattamento dell'aria di compensazione della cappa di cottura.
Nell'officina, a valle dell'unità di compensazione delle estrazioni fumi delle saldatrici e gas scarico non è prevista la distribuzione delle canalizzazioni e la diffusione dell'aria di compenso.

Nelle piccole cucine ai piani uffici sono previsti solamente i canali di estrazione in PVDF per eventuali cappe.

1.2.2. Impianto di aria compressa

Impianto completo con le seguenti caratteristiche:
- n.2 compressori con portata massima circa 5.750 l/min. cad. alla pressione di 13 bar;
- n.1 essiccatore da 10.000 l/min.;
- serbatoio accumulo;
- filtrazione grossolana e fine;
- separatore acqua olio.

1.2.3. Impianti di distribuzione oli e grassi

Impianto completo.
E' prevista la distribuzione dei seguenti prodotti:
- olio motore;
- olio per trasmissione meccanica;
- olio per circuiti idraulici;
- grassi.

Sono previsti serbatoi di stoccaggio direttamente sui totem di distribuzione.

1.2.4. Impianto di drenaggio e stoccaggio oli esausti

Ciascun olio avrà una sua specifica rete di drenaggio che farà confluire ogni olio ad un serbatoio compreso di kit anti tracimamento.
Vi è un punto di raccolta in ogni totem.

1.2.5. Impianti di evacuazione gas scarico automezzi

Sono previsti solo i fori di espulsione gas in facciata per n. 2 sistemi di aspirazione.

1.2.6. Impianti di evacuazione fumi saldatrici

E' previsto solo il canale che dall'officina raggiunge la copertura (a valle del ventilatore) dimensionato per n.8 saldatrici da 1.500 mc/h cad.
Non sono compresi i bracci, il relativo canale di collegamento al filtro eseguito in materiale adatto all'evacuazione dei fumi ossia in acciaio zincato circolare con collari bicomponente, il filtro e l'estrattore.

1.2.7. Impianti adduzione e scarico acqua calda e fredda sanitaria e sanitari

Impianti completi a partire dal punto di fornitura fino alle singole utenze, compresi gli apparecchi sanitari e le rubinetterie ad eccezione della cucina dove le tubazioni di adduzione si fermeranno nel perimetro dell'ambiente (collegamento terminale a carico del gestore).
È compresa la produzione di acqua calda sanitaria centralizzata suddivisa in cucina e rimanente edificio.
Anche l'acqua fredda sanitaria ha una partenza dedicata per la cucina.

1.2.8. Impianti di scarico acque reflue, grasse e oleose

Impianti completi a partire dai punti di scarico fino alla consegna in fognatura sul confine del lotto.
Per la cucina saranno previste al piano due tubazioni di scarico una che convoglia dalle griglie a pavimento ed una allacciata ai sanitari.
Le acque della cucina prima di essere scaricate nella rete di acque nere vengono trattate tramite un degrassatore, posto interrato all'esterno.
Le acque dell'officina prima di essere scaricate nella rete di acque nere vengono trattate tramite un desolatore, posto interrato all'esterno.

1.2.9. Impianti antincendio

L'impinato di competenza dell'edificio Amminsitrativo e Officina ha origine dai punti di allaccio alla rete generale della Nuova Piastra fino ai singoli punti di erogazione.
Per la sala server è previsto un impianto di spegnimento a gas inerte.

1.2.10. Impianto di irrigazione e raccolta acque piovane

All'art. 63.3 del Regolamento Comunale è scritto:
"al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, è obbligatorio (…) l'utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici, per l'irrigazione del verde pertinenziale, per la pulizia dei cortili e dei passaggi."
Le acque meteoriche, prima di raggiungere lo smaltimento, vengono stoccate in una vasca completa di elettropompe per l'irrigazione dell'area verde di pertinenza dell'edificio uffici.
Il limite di fornitura sono costituiti da n. 2 pozzetti interrati nelle aree verdi al cui interno si attestano le tubazioni provenienti dalla vasca e dove sono previste le valvole di intercettazione. L'impianto terminale di irrigazione è poi compreso in un'altra sezione di progetto.

1.2.11. Drenaggio parcheggio esterno

L'acqua piovana che cade sul parcheggio viene convogliata tramite pilette a pavimento alla rete delle acque meteoriche a valle della vasca di accumulo acqua per irrigazione.

1.2.12. Impianto gas metano

Impianto completo dal contatore fino al perimetro esterno dell'ambiente cucina al piano terzo.
Le cucinette al piano ufficio sono elettriche.

1.2.13. Impianti elettrici per impianti termomeccanici

A partire dai quadri termomeccanici (compresi) fino all'alimentazione delle singole utenze. È compresa la connessione del quadro alla linea di alimentazione fornita e posata dall'impiantista elettrico generale.

1.2.14. Automazione impianti termomeccanici

Impianto completo.

1.2.15. Automazione impianti elettrici

Impianto completo.

1.2.16. Sistema centralizzato di supervisione

Impianto completo.

1.2.17. Assistenze murarie e opere edili

Le opere di assistenza muraria incluse nel presente progetto sono:

- scarico in cantiere dei materiali ed accatastamento in area di cantiere o in magazzini;
- manovalanza per la movimentazione di cantiere ed ai piani;
- ponteggi e trabatelli fino a 6 metri da terra del piano di calpestio;
- fori da realizzare con trapano su murature e pareti di qualsiasi tipo per fissaggio di tappi ad espansione, bulloni, tasselli, chiodi sparati, ecc.. Sulle strutture in acciaio in sostituzione dei fori devono essere usate apposite cravatte, morsetti e simili
- fissaggio di mensole e staffe a pareti o solai in cls, compresi tasselli, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc;
- fissaggio di apposite mensole e staffe di sostegno di apparecchiature e attrezzature varie a pareti in cartongesso;
- staffaggi per tubazioni, canalizzazioni, organi di intercettazione e similari nelle centrali, nei cavedi, nei cunicoli, ecc., comprendendo l'esecuzione di eventuali strutture metalliche di sup-porto fissate alle pareti, a pavimento o ai solai. Sono compresi elementi di ancoraggio, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc;
- staffaggi per le sospensioni degli organi terminali nelle posizioni definite nei disegni di progetto;
- saldature per fissaggi vari;

- trasporto alla discarica dei materiali di imballaggio e di risulta delle lavorazioni, compreso relativo onere di smaltimento;
- pulizia in corso d'opera e finale degli ambienti;
- fori fino a diametro 300 mm nei solai o pareti di qualunque tipo e loro chiusura (nel calcestruzzo, tradizionale o cartongesso). Sono fori da realizzare con carotatrice o altro mezzo meccanico, comprendendo anche le forniture accessorie per tali macchine e la pulizia dell'area dopo l'intervento;
- tracce su tavolati e simili in laterizio, blocchi cartongesso, ecc. e relativa chiusura al grezzo da realizzare con personale e mezzi idonei;
- opere di protezione di reti, cassette e simili posate a parete o pavimento, mediante l'utilizzo di malta cementizia o equivalente e/o di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi;
- fissaggio su murature tradizionali di mensole, staffe, scatole, cassette, tubazioni, apparecchi sanitari, ecc. utilizzando anche apposite strutture di sostegno;
- smontaggio e rimontaggio di controsoffitti e/o pavimenti galleggianti per interventi impiantistici e per le opere di finitura, di collaudi, ecc.;
- sollevamenti, tiri in alto e posizionamento di tutte le macchine ed apparecchiature ovunque queste vadano installate;
- fori nei controsoffitti, nei pavimenti galleggianti e pannellature in genere per alloggiare organi terminali degli impianti;
- quadrotti in calcestruzzo (dimensioni indicative cm 40x40,4 = 10 cm), da appoggiare sulla copertura, su cui vanno fissati i supporto per tubazioni di qualsiasi tipo e canalizzazioni o latro sistema di appoggio;
- predisposizioni su solai di pilette, pozzetti e simili;

Sono in oltre comprese e computate a parte nel computo metrico estimativo gli scavi e reinterri delle reti interrate.

1.3. Esclusioni

Sono esclusi dalla presente sezione di progetto:

- impianti interni di climatizzazione del ristorante (sia cucina che mensa). Sono comprese le macchine di trattamento aria (ad esclusione della macchina di compensazione delle cappe), la distribuzione esterna fino al confine dell'ambiente;
- opere civili per la realizzazione di vasche per il contenimento di manufatti o gruppi di trattamento acque ad eccezione della vasca di irrigazione;
- cappe ed attrezzature cucina;
- accessori per servizi igienici;

1.3.1. Legislazione e normativa di riferimento

Gli impianti devono essere realizzati rispettando le seguenti disposizioni legislative e normative; ad esse si farà riferimento, per quanto di competenza, anche in sede di collaudo finale.
Gli impianti devono inoltre essere conformi in ogni loro parte e nel loro insieme alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti agenti in campo locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzioni, come ad esempio:

- normative ISPESL, ASL e ARPA;
- disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;
- Decreto legislativo 3 marzo 2011 , n. 28;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311
- Regolamenti e prescrizioni locali e regionali relative alla zona di realizzazione dell'opera quali:
- Regolamento edilizio di Vado Ligure;
- Regolamento ASL Vado Ligure;
- Regolamento Regionale 12/11/12 n.6;
- DGR 1601 – 02/12/2008;
- Legge Regione Liguria n. 23 del 30 luglio 2012 : attuazione della Direttiva Europea 2010/31/UE

1.3.2. Marchi e marcature

Tutte le apparecchiature elettriche ed i relativi materiali impiegati devono essere marcati CE e, dove applicabile, essere dotati di marchio IMQ.
Devono inoltre essere dotate di marcatura CE le apparecchiature, anche non elettriche, che rientrino nel campo di applicazione della Direttiva Macchine (recepita in Italia con D.Lgs. 27 Gennaio 2010, n.17).

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1. Aspetti generali

Sono precisati i tipi di impianti adottati e le modalità di realizzazione degli stessi, con stretto riferimento al progetto ed alle relative scelte progettuali, ai dati tecnici di riferimento per il dimensionamento di macchine ed apparecchiature, ai percorsi delle reti idrauliche ed aerauliche, ed alle funzioni a cui sono dedicati tutti i componenti e gli impianti nel loro complesso

2.2. Descrizione sommaria del complesso

L'edificio in oggetto si sviluppa su 5 piani fuori terra con le seguenti destinazioni d'uso:

- piano terra: ingresso e officina;
- piano mezzanino: locale server, uffici, infermeria e magazzino dell'officina;
- piano primo: spogliatoi;
- piano secondo: uffici e sale riunioni;
- piano terzo: vani tecnici, mensa e cucina.

2.2.1. Spazi e volumi tecnici

2.2.1.1 Impianti termomeccanici

I locali tecnici sono ubicati sulla copertura al piano terzo e sono:

- zona scoperta: gruppi frigoriferi reversibili in pompa di calore ad aria per riscaldamento e climatizzazione estiva;
- zona scoperta: pompe di calore alta temperatura per la produzione di acqua calda sanitaria;
- zona scoperta: condensanti esterne del locale CED e locali elettrici;
- locale unità di trattamento aria;
- locale di pompaggio;
- locale centrale aria compressa;
- locale trattamento acqua.

2.2.1.2 Impianti elettrici

Gli impianti elettrici relativi agli impianti di climatizzazione, idricosanitari e antincendio, saranno realizzati con idonei cavi atti ad alimentare le apparecchiature termofluidiche.
Saranno inoltre adottati dei sezionatori di campo la dove si renda necessario ai fini della sicurezza delle persone.

2.2.1.3 Percorsi tecnici principali

Data la presenza di un carro ponte nell'officina al piano terra, tutti gli impianti a soffitto dell'officina devono essere studiati e posizionati tenendo conto degli ingombri della carro ponte e delle apparecchiature che sposta.
La distribuzione elettrica che servirà per servire le utenze meccaniche sarà di tipo a canale a pavimento e/o soffitto.

2.3. Particolari costruttivi anticorrosione

Data la vicinanza al mare, tutti gli impianti devono essere adatti al funzionamento in ambiente salino in particolare i seguenti componenti:
- Gruppi polivalenti;
- Pompe di calore ad alata temperatura;
- Unità di trattamento aria;
- Serbatoi interrati (si utilizza il PRFV).

2.4. Chiusura e sigillatura fori su compartimentazioni antincendio

Le reti impiantistiche di distribuzione, siano esse idrauliche o aerauliche, attraversano in molti casi pareti o solai che fanno parte del sistema di compartimentazioni antincendio dell'edificio.
Per gli attraversamenti con tubazioni metalliche è prevista la sigillatura del foro in modo da ripristinare la coibentazione, mentre per gli attraversamenti con tubazioni in materiale plastico è prevista l'installazione di appositi collari termo espandenti.

Quando le compartimentazioni sono attraversate da canalizzazioni d'aria, la continuità della barriera all'incendio è garantita dall'installazione di serrande tagliafuoco sui canali e dalla sigillatura degli interspazi tra involucro della serranda e parete.
Sigillature, serrande e collari hanno la stessa caratteristica EI della parete su cui sono installati (minimo).
Gli isolamenti delle tubazioni metalliche nei passaggi dei compartimenti devono avere caratteristiche EI pari alla parete attraversata, realizzate tramite schiumatura certificata e cornici di mascheratura.

2.5. Prestazioni di carattere acustico

Il progetto prevede caratteristiche di materiali e apparecchiature tali da soddisfare i requisiti delle disposizioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (L.447/95) e decreto di attuazione D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", che stabilisce i limiti di emissione e di immissione di rumore.
Nella tabella seguente sono riportati i valori limite di immissione di rumore stabiliti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997.

CLASSE	DESCRIZIONE	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
I	Aree particolarmente protette - la quiete ne rappresenta un elemento base per l'utilizzazione. Ne sono esempio: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, residenziali rurali, di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.;	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali - aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività industriali ed artigianali;	55	45

CLASSE	DESCRIZIONE	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
III	Aree di tipo misto - aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;	60	50
IV	Aree di intensa attività umana - aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie;	65	55
V	Aree prevalentemente industriali – aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali - esclusivamente interessate da insediamenti industriali e prive di insediamenti abitativi.	70	70

* I limiti di emissione sono inferiori di 5 dB(A) rispetto a quelli di immissione.

Il D.P.C.M. prevede inoltre il rispetto di un "criterio differenziale" all'interno degli ambienti abitativi, cioè di un valore massimo dell'incremento del livello di rumore indotto dal funzionamento delle apparecchiature rispetto al "livello di rumore residuo". L'incremento massimo ammesso è di 3 dB per il periodo notturno e di 5 dB per quello diurno.

Per i livelli di rumorosità indotti dal funzionamento degli impianti di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione negli ambienti dell'edificio, si fa riferimento integrale, quanto ai criteri di misura e valutazione, alla norma UNI 8199 edizione 1998 (collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modali-

tà di misurazione). I valori limiti accettabili saranno valutati sempre secondo detta norma, facendo riferimento ai valori di livello di rumore (coerenti con la destinazione d'uso degli ambienti) qui di seguito precisati:

- Uffici singoli 35-40 dB(A)
- Uffici collettivi 40-45 dB(A)
- Sale riunioni 30-35 dB(A)

Le misure saranno effettuate nei locali con arredo completo e in assenza di persone, o, in alternativa, corrette facendo riferimento al tempo di riverberazione compreso tra 0,5 s e 2,5 s, così come indicato al par.4.3.4 della norma UNI 8199.

Al fine di limitare la rumorosità diretta generata dal funzionamento dei ventilatori e trasmessa attraverso le canalizzazioni, è prevista l'installazione di attenuatori acustici di tipo dissipativo a setti sanificabili "clean flow", collocati nelle canalizzazioni di mandata, ripresa e, se necessario, griglie di presa aria esterna ed espulsione di tipo afonico, in grado di ridurre la potenza acustica residua in modo tale da mantenere il livello di rumorosità nei singoli ambienti entro i valori precedentemente indicati.

Le unità di trattamento aria sono installate su supporti calcolati per smorzare le vibrazioni della specifica apparecchiatura, anche se installate su basamento antivibrante.

Anche i refrigeratori d'acqua e le torri evaporative sono installati su supporti antivibranti.

Per quanto riguarda la rumorosità indotta dagli apparecchi sanitari, determinata dal massimo livello sonoro misurato, non deve superare limite di 33 dB(A) – misurato in ambienti diversi da quelli in cui si genera il rumore – per i servizi a funzionamento discontinuo, quali scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetterie.

2.6. Fonti energetiche

L'energia termica, per coprire il 100% del fabbisogno per la climatizzazione invernale, è prodotta da pompe di calore elettriche a compressione di gas condensate ad aria.

La produzione di acqua calda sanitaria è realizzata mediante pompe di calore ad aria ad alta temperatura:

L'energia frigorifera, per coprire il 100% del fabbisogno per la climatizzazione estiva, è prodotta da refrigeratori elettrici a compressione di gas condensati ad aria.

L'importante consumo di energia elettrica da rete dell'edificio è ridotto dalla presenza di un impianto di produzione a pannelli fotovoltaici.

2.7. Inquadramento normativo sul contenimento dei consumi energetici e sulle fonti energetiche rinnovabili

L'edificio rispetta quanto prescritto dalla legislazione nazionale e regionale sul contenimento dei consumi energetici ossia:

- Regolamento Regionale 12/11/12 n. 6;
- Decreto legislativo 3 marzo 2011 , n. 28;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311.

2.8. Impianti di climatizzazione

2.8.1. Origine delle scelte tecniche effettuate

Le caratteristiche morfologiche dell'edificio e la posizione in adiacenza del mare, unitamente agli elevati affollamenti e carichi endogeni e al tipo di utilizzo previsto, fanno prevedere che le necessità di climatizzazione siano estremamente diversificate da zona a zona, anche nell'arco di una singola giornata.
L'impianto quindi è concepito per poter riscaldare o raffrescare, in modo indipendente e contemporaneamente in ogni locale o zona omogenea.
Ciò è ottenuto mediante impianti a quattro tubi (alimentazione contemporanea con acqua calda o refrigerata su richiesta del singolo terminale) per quanto riguarda le zone trattate con ventilconvettori a cassetta, e con impianti a tutt'aria con batterie di post-riscaldamento di zona o locale alimentati da unità di trattamento aria con batteria di riscaldamento e di raffreddamento.
La scelta dei terminali a soffitto di tipo ventilconvettore per gli uffici è stata fatta nell'ottica di ottenere la massima flessibilità ed indipendenza dell'utente nel scegliere la propria situazione di confort.
Per aumentare il comfort acustico, ed il risparmio energetico, i ventilatori dei terminali sono brushless quindi con velocità variabile in continuo.

Per la generazione dell'energia termica si è deciso di fare ricorso a pompe di calore ad aria dato il clima non particolarmente rigido.
L'energia frigorifera è generata dalle stesse pompe di calore che invertono il ciclo funzionando da refrigeratori.

2.8.2. Suddivisione e tipi di impianto

Nell'individuazione e nella scelta dei tipi di impianto si è valutata la possibilità di utilizzare sistemi a portata variabile, dove possibile, per ridurre i fabbisogni energetici.
Le tipologie impiantistiche suddivise per destinazioni d'uso sono le seguenti:

- Uffici: ventilconvettori a cassetta e aria primaria a portata costante;
- Sale riunioni uffici: impianto a tutt'aria con cassette di post-riscaldamento a portata costante;
- Cucina e annessi: tutt'aria;
- Mensa: tutt'aria;
- Atri, ingressi: ventilconvettori e aria primaria;
- Officina: aerotermi, pavimento radiante e aria di compenso;
- Locali elettrici: split;
- CED: Under ad espansione e aria primaria a portata costante;
- Servizi igienici: radiatori ed estrazione aria;
- Spogliatoi: ventilconvettori e aria primaria;
- Magazzini: ventilconvettori e aria primaria;

2.8.3. Dati tecnici di progetto delle destinazioni d'uso principali

2.8.3.1 Generale

Per la definizione dei dati tecnici di progetto sono state utilizzati i seguenti riferimenti:

- UNI 10339;
- UNI EN 12521;

2.8.3.2 Condizioni termo igrometriche esterne

Stagione	**Temperatura a bulbo secco (°C)**	**Umidità relativa (%)**
Inverno	- 2 °C (*)	60%
Estate	29 °C	55%
Condizioni valide per il dimensionamento della centrale nella valutazione del carico per aria esterna	35°C	50%
Condizioni valide per la scelta delle batterie delle UTA	35°C	50%

(*) La temperatura esterna considerata tiene conto del fatto che l'edificio in oggetto è isolato e in prossimità del mare

2.8.3.3 Condizioni termo igrometriche interne

Tipologia del locale	**In fase di riscaldamento**		**In fase di raffrescamento**	
	T (°C)	HR (%)	T (°C)	HR (%)
Uffici	20	40%	26	50%
Magazzino	20	n.c.	n.c.	n.c.
Mensa	20	40%	26	55%
Cucina cottura	20	n.c.	Ts = 18	n.c.
Locali accessori alla cucina	20	n.c.	26	n.c.
Spogliatoi	20	n.c.	26	n.c.
Cucina lavaggio	20	n.c.	28	n.c.
Servizi igienici	20	n.c.	n.c.	n.c.
Locali elettrici	20	n.c.	25	n.c.
Officina	18	n.c.	n.c.	n.c.
Sala riunioni	20	40%	26	50%
Atrio	20	n.c.	26	n.c
Sbarco scale	20	n.c.	26	n.c
Corridoio	20	n.c.	n.c.	n.c
Infermeria	20	n.c.	26	n.c

Ingresso mensa	20	n.c.	26	n.c
Sbarco ascensori cucina	20	n.c.	26	n.c
Uffici magazzino	20	40%	26	50%
Locale CED	20	n.c.	25	n.c.

NC: Non controllato

Ts: Minima temperatura di mandata

Le condizioni climatiche interne previste nei locali elettrici sono compatibili con il funzionamento delle attrezzature installate in tali locali.

L'umidità indicata nel caso di unità di trattamento aria che servono più ambienti è il valore medio di umidità di tali ambienti letto dalle sonde di umidità sulla ripresa della macchina.

L'umidificazione invernale è valutata considerando il recupero di calore con ruota entalpica funzionante.

2.8.3.4 Affollamenti

È indicato solamente l'affollamento di quei locali per cui il numero di persone presenti interviene nel calcolo del carico frigorifero o del tasso di rinnovo dell'aria (portata di aria esterna).

L'utilizzo dell'affollamento "dato non significativo" non significa che nel locale non ci sia aria esterna ma che la stessa è stata valutata in Vol/h (volumi ora).

Gli affollamenti sono desunti dalla norma UNI 15251, dalla UNI 10339, dal layout architettonico:

- Uffici 0,1 pers/m^2 (10 m^2/pers)
- Magazzino dato non significativo
- Mensa da layout (184 persone)
- Cucina cottura dato non significativo
- Locali accessori alla cucina dato non significativo
- Spogliatoi dato non significativo
- Cucina lavaggio dato non significativo
- Servizi igienici dato non significativo
- Locali elettrici dato non significativo
- Officina dato non significativo

- Sala riunioni da layout
- Atrio 0,25 pers/m² (4 m²/pers)
- Sbarco scale dato non significativo
- Corridoio dato non significativo
- Infermeria 4 persone
- Ingresso mensa 0,25 pers/m² (4 m²/pers)
- Sbarco ascensori cucina dato non significativo
- Uffici magazzini 4 persone
- Locale CED dato non significativo

2.8.3.5 Portate di aria esterna

Per quanto possibile, le portate utilizzate a progetto sono desunte dalla norma UNI 10339, della norma UNI EN 15251.
NB: Vol/h: volumi netti ora

2.8.3.5.1 Aria esterna

- Uffici UNI EN 15251
- Magazzino 3,0 Vol/h
- Mensa 10 l/s x persona (da UNI 10339)
- Cucina cottura 4.700 m³/h
- Locali accessori alla cucina 4,0 Vol/h
- Spogliatoi 3,0 Vol/h
- Cucina lavaggio 1500 m³/h
- Servizi igienici aria in transito
- Locali elettrici -
- Officina 18.000 m³/h in compensazione
- Sala riunioni UNI EN 15251
- Atrio 0,5 Vol/h
- Sbarco scale 0,5 Vol/h
- Corridoio -

- Infermeria 2,0 Vol/h
- Ingresso mensa 2,0 Vol/h
- Sbarco ascensori cucina -
- Uffici magazzini UNI EN 15251
- Locale CED 2,0 Vol/h
- Compensazione cappa cottura 10.800 m³/h

2.8.3.5.2Da norma UNI EN 15251

Come riferimento si prende il "livello II" (livello normale di aspettativa da parte dell'utente e di riferimento per le nuove costruzioni).
Il calcolo si fa come somma tra due componenti:

- ventilazione per agenti inquinanti generati dagli occupanti pari a 7 l/s x persona
- ventilazione per agenti inquinanti generati dalle strutture e tecnologie dell'edificio pari a 0,7 l/s x m²

2.8.3.6 Estrazioni d'aria

Il mantenimento della differenza tra portata di immissione ed estrazione consente di garantire la direzionalità dei flussi d'aria tra gli ambienti.
Sono di seguito indicati i locali per cui l'eccesso o il difetto di aria immessa è significativo:

- Servizi igienici -15 Vol/h (min. 25 l/s max 35 l/s)
- Cappa cottura 15.500 m³/h
- Cappa lavaggio 1.500 m³/h
- Scarico Gas Automezzi 2.000 m³/h
- Scarico fumi saldatrici 16.000 m³/h

2.8.3.7 Sovra pressioni/depressioni

Si definisce ambiente in:

- sovrappressione: un ambiente in cui l'aria immessa è maggiore dell'aria estratta;

– depressione: un ambiente in cui l'aria immessa è inferiore dell'aria estratta;
– neutro: un ambiente in cui l'aria immessa è pari all'aria estratta;

La valutazione delle sovra pressioni / depressioni è fatto a livello generale di destinazione d'uso.

In linea di principio l'edificio risulta in sovrappressione rispetto all'esterno di circa +0,2 V/h.

Per le singole destinazioni d'uso:

– uffici, sale riunioni ecc. +0,5 Vol/h
– mensa +0,5 Vol/h
– restanti neutro

2.8.3.8 Velocità media dell'aria ambiente

Si fa riferimento al volume convenzionalmente occupato, così come definito dalla UNI 10339-95 (porzione del locale delimitata dal pavimento, da una superficie orizzontale posta ad un'altezza di 1,80, al di sopra del pavimento e dalle superfici verticali poste a distanza di 0,60 m da ciascuna delle pareti del locale o delle apparecchiature per la climatizzazione ambientale).

Entro tale volume le velocità medie massime dell'aria sono:

– in fase di riscaldamento 0,15 m/s
– in fase di raffreddamento 0,20 m/s

2.8.3.9 Tolleranze

– Temperatura ± 1°C
– Portate di aria ± 5%
– Umidità relativa ± 5%

Per gli ingressi ed in genere per i locali con accesso da zone a temperatura non controllata, i limiti di tolleranza sopra indicati possono essere superati in particolari momenti o situazioni transitorie (aperture frequenti di porte. ecc.).

2.8.3.10 Carichi interni dovuti alle persone considerati a base di calcolo

– sensibile per persona 65 W
– latente per persona 70 W

2.8.3.11 Carichi interni dovuti all'illuminazione

Sono specificati i valori base di carico specifico per illuminazione solo per i locali che prevedono un controllo di temperatura in raffrescamento.

– Uffici 15 W/m²
– Magazzino dato non significativo
– Mensa 15 W/m²
– Cucina cottura dato non significativo
– Locali accessori alla cucina dato non significativo
– Spogliatoi 15 W/m²
– Cucina lavaggio dato non significativo
– Servizi igienici dato non significativo
– Locali elettrici dato non significativo
– Officina dato non significativo
– Sala riunioni 15 W/m²
– Atrio 15 W/m²
– Sbarco scale dato non significativo
– Corridoio dato non significativo
– Infermeria 15 W/m²
– Ingresso mensa 15 W/m²
– Sbarco ascensori cucina dato non significativo
– Uffici magazzini 15 W/m²
– Locale CED dato non significativo

2.8.3.12 Carichi interni per forza motrice

Sono specificati i valori base di carico specifico per forza motrice solo per i locali che prevedono un controllo di temperatura in raffrescamento.

- Uffici 25 W/m²
- Magazzino dato non significativo
- Mensa dato non significativo
- Cucina cottura dato non significativo
- Locali accessori alla cucina dato non significativo
- Spogliatoi dato non significativo
- Cucina lavaggio dato non significativo
- Servizi igienici dato non significativo
- Locali elettrici 5.000 W per ogni locale (n.2)
- Officina dato non significativo
- Sala riunioni 25 W/m²
- Atrio dato non significativo
- Sbarco scale dato non significativo
- Corridoio dato non significativo
- Infermeria 25 W/m²
- Ingresso mensa dato non significativo
- Sbarco ascensori cucina dato non significativo
- Uffici magazzini 25 W/m²
- Locale CED 50.000 W

2.8.3.13 Filtrazione

Tutte le unità di trattamento aria sono dotate di sistemi di filtrazione che possono essere in doppio o singolo stadio.

2.8.3.14 Fluidi termovettori disponibili

Le temperature dei circuiti primari e secondari sono le seguenti:
ACQUA DI RISCALDAMENTO

- Circuito primario mandata 45°C - ritorno 40°C
- Circuito ventilconvettori mandata 45°C - ritorno 40°C
- Circuito UTA uffici mandata 45°C - ritorno 35°C

- Circuito UTA mensa mandata 45°C - ritorno 35°C
- Circuito pannelli radianti mandata 45°C - ritorno 40°C
- Circuito radiatori mandata 45°C - ritorno 35°C

ACQUA REFRIGERATA/FREDDA

- Circuito primario mandata 8°C - ritorno 15°C
- Circuito ventilconvettori mandata 10°C - ritorno 15°C
- Circuito UTA uffici mandata 8°C - ritorno 15°C
- Circuito UTA mensa mandata 8°C - ritorno 15°C

2.8.3.15 Calcolo di rientrate e dispersioni

La valutazione delle rientrate e dispersioni è stato fatto ad indice per edifici simili.

2.8.4. Bilancio termo frigorifero

2.8.4.1 Acqua calda riscaldamento. Periodo invernale

- Dispersioni 189.560 W
- Intermittenza 26.787 W
- Aria esterna ventilazione meccanica e infiltrazioni 567.154 W
- Recupero di calore UTA -130.120 W
- Recuperatori considerati rotti 94.411 W
- Aria esterna non a carico della centrale (macchine con compressore a bordo) -63.138 W
- Maggiorazione aria esterna per perdite 6.003 W
- Perdite in rete tubazioni 34.233 W
- Contemporaneità utenze e carichi interni -136.931 W
- Maggiorazione per sicurezza 0 W
- Maggiorazione per taglia terminali (considerata al 30%) 37.155 W
- Totale 625.114 W

2.8.4.2 Acqua calda riscaldamento. Periodo estivo

- Post riscaldamento (tutte le utenze con massimo post contemporaneamente) 215.323 W
- Effettivo post riscaldamento da considerare (30%) -150.726 W
- Totale 64.597 W

2.8.4.3 Acqua refrigerata. Periodo estivo

- Rientrate e irraggiamento 139.428 W
- Luci 57.615 W
- Forza motrice 70.525 W
- Persone sensibile 40.700 W
- Persone latente 47.444 W
- Atri carichi sensibili 74.903 W
- Aria esterna ventilazione meccanica e infiltrazioni 161.603 W
- Post riscaldamenti 28.869 W
- Recupero di calore UTA -25.065 W
- Recuperatori considerati rotti 19.699 W
- Aria esterna non a carico della centrale (macchine con compressore a bordo) -20.304 W
- Potenza frigorifera non a carico centrale (es: split) -74.200 W
- Maggiorazione per sotto deumidificazione UTA 36.195 W
- Carico ventilatori UTA 26.320 W
- Maggiorazione dei terminali (latente come conseguenza sensibile) 59.221 W
- Maggiorazione aria esterna per perdite 18.092 W
- Perdite in rete tubazioni (5%) 26.061 W
- Contemporaneità utenze e carichi interni (80%) -104.243 W
- Maggiorazione per sicurezza (10%) 52.121 W
- Maggior carico aria esterna per condizioni più gravose (35°C; U.R. 50%) 245.743 W
- Maggior recupero di calore alle condizioni più gravose -43.109 W
- Maggiorazione per taglia terminali (considerata al 30%) 21.364 W
- Totale 858.979 W

2.8.5. Centrale termo frigorifera

I fabbisogni di energia termica e frigorifera complessivi per l'edificio sono soddisfatti da una centrale di produzione di acqua calda e refrigerata.

La centrale, ubicata in uno spazio aperto sulla copertura, è composta da

- n.2 gruppi polivalenti (ossia con produzione contemporanea e indipendente di acqua calda e refrigerata) di potenza pari a circa 500 kW frigoriferi/cad. e 500 kW termici/cad. con compressori a vite condensati ad aria;
- n.3 moto condensanti esterne per gli under del CED condensate ad aria della potenza di 27 kWf/cad.;

sulla parete esterna del piano primo sono inoltre ubicate:

- n.2 unità esterne mono split condensate ad aria della potenza frigorifera di 5 kW/cad.

Nella scelta della taglia dei gruppi polivalenti nel funzionamento in pompa di calore si è considerata una riduzione di resa pari al 35% alle condizioni esterne di -2°C e considerando il defrost (sbrinamento)

Il circuito che distribuisce l'acqua calda e refrigerata è suddiviso in primario con pompe a portata costante e secondario con pompe a portata variabile, disgiunti da collettori di equilibratura.

Sono inoltre presenti dei volani inerziali per ridurre l'effetto attacca/stacca dei compressori.

La portata delle pompe del secondario è regolata da sonde di pressione sul circuito, mentre un contatore di portata tra collettore di mandata e ritorno disinserisce in sequenza le pompe primarie e intercetta i refrigeratori qualora la portata di bypass tra i collettori di mandata e ritorno risulti troppo elevata (mancanza di richiesta di potenza da parte delle sotto centrali di edificio), e viceversa.

Tutti i gruppi di pompaggio hanno una pompa di riserva.

I sistemi di espansione dei circuiti acqua calda e refrigerata sono del tipo con vasi a membrana.

2.8.6. Sotto centrale di distribuzione fluidi climatizzazione, acqua calda e fredda sanitaria

E' prevista la realizzazione di una sottocentrale di pompaggio ubicata nel locale tecnico al piano terzo, costituita da:

- elettropompe;
- collettori;
- trattamento acqua;

I sistemi di pompaggio sono così suddivisi:

- n.4 elettropompe con inverter acqua refrigerata primario (n.2+2 di riserva);
- n.4 elettropompe con inverter acqua calda primario (n.2+2 di riserva);
- n.2 elettropompe con inverter acqua refrigerata UTA uffici (n.1+1 di riserva);
- n.2 elettropompe con inverter acqua refrigerata UTA mensa (n.1+1 di riserva);
- n.2 elettropompe con inverter acqua refrigerata ventilconvettori (n.1+1 di riserva);
- n.2 elettropompe con inverter acqua calda UTA uffici (n.1+1 di riserva);
- n.2 elettropompe con inverter acqua calda UTA mensa (n.1+1 di riserva);
- n.2 elettropompe con inverter acqua calda ventilconvettori (n.1+1 di riserva);
- n.2 elettropompe con inverter acqua calda radiatori (n.1+1 di riserva);
- n.2 elettropompe con inverter acqua calda pavimento radiante (n.1+1 di riserva);
- n.2 elettropompe ricircolo acqua calda sanitaria;

2.8.7. Tipologie impiantistiche

2.8.7.1 Note generali

Sono previste le seguenti tipologie:

- tutt'aria;
- aria primaria più terminali;
- solo terminali.

La scelta di un sistema o di un altro è legata ai seguenti fattori:

- rinnovo igienico dell'aria;
- numero di locali da servire;
- carico interno estivo da soddisfare;

– rumore.

Un impianto a tutt'aria, ad esempio, risulta vantaggioso per il confort delle persone, per il risparmio energetico e per il costo di investimento quando si hanno:

– alti quantitativi d'aria esterna (sale riunioni e mensa);
– non elevato carico interno da soddisfare (differenza di temperatura tra ambiente ed aria immessa massimo 10°C nel periodo estivo con ambiente a 26°C);
– necessità di avere bassi rumori (non ci sono motori in ambiente come ad esempio nel caso dei ventilconvettori).

Tutte le unità di trattamento aria sono dotate di sistema per il rilievo della portata esterna al fine di ottimizzarne il consumo a quanto effettivamente necessario.

Per una descrizione delle logiche di funzionamento si faccia riferimento alla documentazione di progetto e in particolare agli schemi UTA.

2.8.8. Aree di influenza delle unità centrali e locali di trattamento aria

Sigla	**Destinazione d'uso**	**Ubicazione**	**Tipologia unità**	**Tipologia eventuale terminale ambiente**
UTA 01	Uffici	Locale tecnico copertura	Aria primaria	Ventilconvettore / Batterie di post riscaldamento
UTA 02	Magazzino	Al piano	Aria primaria	Ventilconvettore
UTA 03a÷b	Spogliatoi	Al piano	Aria primaria	Ventilconvettore
UTA 04	Mensa	Locale tecnico copertura	Tutt'aria	Batterie di post riscaldamento
UTA 05	Cucina	Locale tecnico copertura	Tutt'aria	Batterie di post riscaldamento
UTA 06	Locali accessori alla cucina	Locale tecnico copertura	Tutt'aria	
UTA 07	Officina immissione	Al piano	Tutt'aria di compensazione	Aerotermi + pavimento radiante
UTA 08	Magazzino	Al piano	Aria primaria	Ventilconvettori
UTA 09	Ingresso men-	Locale tecnico	Aria primaria	Ventilconvettori

Sigla	Destinazione d'uso	Ubicazione	Tipologia unità	Tipologia eventuale terminale ambiente
	sa + bagni	copertura		
EST 01	Cappa cottura	Locale tecnico copertura	Estrazione	
EST 02	Lavaggio cottura	Locale tecnico copertura	Estrazione	
EST 03 (*)	Fumi saldatrici	Al piano	Estrazione	
IMM 01	Cappa cottura	Locale tecnico copertura	Immissione	
EX 01	Servizi igienici	Locale tecnico copertura	Estrazione	Radiatori

(*) La fornitura dell'estrattore non fa parte di questa sezione di progetto.

2.8.9. Reti idroniche ed aerauliche

2.8.9.1 Tubazioni

Per la distribuzione dei fluidi è previsto l'impiego delle seguenti tubazioni:

Fluido	Materiale	Norma
acqua calda e refrigerata	acciaio nero senza saldatura	UNI EN 10255 serie media per diametri ≤ DN 50 UNI EN 10216-1 per diametri superiori
reti di scarico condensa	Polipropilene	UNI EN 1451
attacchi terminali	Tubazioni multistrato	UNI EN ISO 21003-1-2-5:2009

2.8.9.2 Valvolame

Per la distribuzione dei vari fluidi in relazione alla funzionalità richiesta è previsto l'impiego del seguente tipo di valvolame:

Funzione	Fino a 2"	DN 65 e oltre

Funzione	Fino a 2”	DN 65 e oltre
intercettazione	valvole a sfera filettate	wafer semilug
ritegno	ritegno a disco filettate	ritegno a flusso avviato flangiate
filtrazione	del tipo a Y filettato	del tipo a Y flangiato
antivibranti	giunto in gomma filettato	giunto in gomma flangiato

2.8.9.3 Percorsi tubazioni

Le tubazioni dai gruppi polivalenti raggiungono la centrale adiacente rimanendo a vista e dai sistemi di pompaggi arrivano ai cavedi.
Al piano le tubazioni corrono in vista e in controsoffitto.

2.8.9.4 Canali

La distribuzione dell'aria è realizzata in:

– canali in pannelli isolanti sandwich con trattamento antimicrobico interno, per le canalizzazioni di presa aria esterna, espulsione, mandata e ripresa (classe di tenuta secondo EN 1507 C).;

Per l’espulsione dei locali cucina e lavaggio è previsto l’impiego di canali in lamiera di acciaio inox.
Le espulsioni dell’aria nelle cucinette al piano uffici sono in PVDF resistente fino a 160°C.
È previsto l’uso di canali flessibili circolari isolati (isolamento termoacustico) nei soli tratti finali di collegamento agli organi di diffusione aria, con una lunghezza massima pari a 5 volte il diametro.

2.8.9.5 Percorsi canali

All’interno dei locali tecnici e sulla copertura le canalizzazioni hanno percorso in vista.
Le canalizzazioni nelle distribuzioni di piano sono in controsoffitto o in vista.
Le distribuzioni verticali hanno percorso in cavedi che sono compartimentati rispetto ai singoli piani.

Nell'attraversamento di ogni compartimento è installata una serranda tagliafuoco motorizzata attivata dal sistema di rivelazione incendi.

2.8.10. Isolamenti reti idroniche ed aerauliche

2.8.10.1 Generalità

È previsto l'isolamento di tubazioni e canalizzazioni in tutti i tratti ove ciò comporti un risparmio energetico o eviti fenomeni di condensazione.
Le tipologie d'isolamento sono diversificate in funzione del fluido trasportato e del luogo di posa.
Di seguito si fornisce una concisa descrizione delle varie tipologie. Scopo di tale descrizione è solo quello della relativa individuazione, rimandando agli altri elaborati di progetto per la descrizione dettagliata dei materiali costituenti e delle relative modalità di posa.
Vengono indicati anche gli spessori, riferiti al solo materiale isolante.

2.8.10.2 Isolamento tubazioni

Tubazioni percorse da acqua refrigerata:

Luogo di posa	**Tipologia di isolamento e finitura**	**Diametro tubazioni**	**Spessore in mm**
Esterne, nelle centrali ed in vista	coppelle di polistirolo, barriera al vapore, lamierino di alluminio	sino a DN 40 da DN 50 in poi	30 50
In cavedi	Guaina elastomerica flessibile a microcelle chiuse a base di caucciù sintetico, protezione in PVC. Euroclasse B-s2-d0	sino a DN 40 da DN 50 in poi	13 25
In controsoffitto o in traccia	Guaina elastomerica flessibile a microcelle chiuse a base di caucciù sintetico. Euroclasse B-s2-d0	sino a DN 40 da DN 50 in poi	13 25

Tubazioni percorse da acqua calda

Luogo di posa	**Tipologia di isolamento e finitura**	**Diametro tubazioni**	**Spessore in mm**

Esterne, nelle centrali ed in vista all'interrato	coppelle in lana di vetro "non cancerogena", lamierino di alluminio	sino a DN 25 da DN 32 a DN 65 da DN 80 in poi	30 40 50
In cavedi	Guaina elastomerica flessibile a microcelle chiuse a base di caucciù sintetico, protezione in PVC. Euroclasse B-s2-d0	sino a DN 40 da DN 50 in poi	19 30
In controsoffitto o in traccia	Guaina elastomerica flessibile a microcelle chiuse a base di caucciù sintetico. Euroclasse B-s2-d0	sino a DN 40 da DN 50 in poi	19 30

Valvolame, coclee elettropompe su acqua refrigerata

Luogo di posa	**Tipologia di isolamento e finitura**	**Diametro tubazioni**	**Spessore in mm**
In centrale	lastra a cellule chiuse, lamierino di alluminio	sino a DN 40 da DN 50 in poi	30 50
Coclee elettropompe	lastra a cellule chiuse, lamierino di alluminio		50

2.8.10.3 Isolamento canali

Luogo di posa	**Tipologia di isolamento e finitura**	**Spessore in mm**
Nei cavedi e al piano	Preisolato: Alluminio esterno: 80 µm Alluminio interno: 80 µm	20
Nei locali tecnici in vista e all'esterno	Preisolato: Alluminio esterno: 80 µm Alluminio interno: 200 µm	30

I canali di espulsione in inox non sono isolati.

2.8.11. Logiche di funzionamento impianti

2.8.11.1 Generalità

La regolazione automatica degli impianti termo fluidici è realizzata con filosofia in controllo digitale diretto (DDC) ed è costituita da unità programmabili in grado di operare autonomamente come dettagliatamente specificato nell'apposito capitolo.

2.8.11.2 Produzione dei fluidi caldi e refrigerati

Il funzionamento del gruppo polivalente avviene tramite programmazione oraria giornaliera o manualmente.
Tali orari sono riprogrammabili dall'unità periferica nel locale tecnico.
Il gruppo polivalente gestisce la temperatura di mandata dell'acqua calda e refrigerata e la sua distribuzione nel circuito primario tramite il suo quadro di regolazione.
Per la produzione dell'acqua calda, l'avviamento del gruppo polivalente avviene previo raggiungimento dell'eventuale temperatura minima nel circuito (dipende dalle specifiche della macchina). Questo viene fatto facendo circolare l'acqua nel circuito primario e attivando la resistenza elettrica nel serbatoio inerziale.
La resistenza elettrica viene spenta raggiunta la temperatura rilevata dalla sonda sul serbatoio.

2.8.11.3 Regolazione UTA

2.8.11.3.1 Note generali

La regolazione automatica è del tipo elettronico a microprocessore. Tutte le apparecchiature in campo a servizio dell'unità di trattamento aria fanno capo ad una unità DDC, installata all'interno del quadro elettrico di centrale, per la regolazione e l'interfacciamento con il sistema di supervisione centralizzato.
L'avviamento dell'unità di trattamento aria è consentito, in genere, previa verifica dei seguenti segnali (elenco esemplificativo e non esaustivo):

- selettore locale/remoto del ventilatore di mandata e del ventilatore di ripresa in posizione remoto;
- consenso orario all'avviamento;
- assenza dell'allarme antigelo segnalata dal termostato (contatto aperto);

– assenza di segnale scattato termico dei ventilatori;
– assenza del segnale di avaria eventuale inverter.

All'avvio, a macchina ferma, sono portate in apertura le serrande sui canali di presa aria esterna ed espulsione.

Viene normalmente avviato il ventilatore di mandata e successivamente quello di estrazione.

Al verificarsi di una condizione di anomalia i ventilatori vengono arrestati e si chiudono, a macchina ferma, le serrande sulla presa di aria esterna e sull'espulsione.

All'avviamento della macchina lo stato di funzionamento del ventilatore di mandata abilita la regolazione. Normalmente a macchina ferma gli attuatori restano in posizione di chiusura

In inverno, anche quando l'UTA è ferma, quando la temperatura è inferiore a 2°C, viene comunque aperta ad una apertura prefissata la valvola del preriscaldamento.

La commutazione estate-inverno è fatta per tutto l'impianto dal sistema di supervisione.

La gestione tipica degli allarmi è la seguente:

Tipo di allarme	Azioni
Scattato termostato antigelo	Arresto dei ventilatori. Chiusura della serranda aria esterna. Apertura della valvola della batteria di preriscaldamento. Il successivo riavvio avviene manualmente.
Mancanza stato ventilatori dopo un tempo di ritardo (circa 30") dal comando di avvio del ventilatore.	Segnalazione allarme
Mancanza di stato dei ventilatori da sonda di pressione differenziale sulla testata ventilante.	Segnalazione allarme

Tipo di allarme	Azioni
Avaria sistema di umidificazione.	Solo segnalazione.
Avaria inverter	Arresto UTA o commutazione su eventuale ventilatore di riserva.
Intervento pressostato differenziale per segnalazione filtri intasati.	Solo segnalazione.
Scattato rivelatore ottico di fumo	Segnalazione al sistema di rivelazione incendi che provvede all'arresto delle testate ventilanti.
Intervento pressostato differenziale recuperatore rotativo (possibile formazione di ghiaccio)	Manda in apertura serranda di by-pass per un tempo prestabilito
Recupero di calore in avaria	Solo segnalazione.
Sonde CO2	Solo segnalazione

2.8.12. Ottimizzazione energetica

Per ottimizzare i consumi energetici dell'edificio e quindi i relativi costi di esercizio sono stati previsti i seguenti accorgimenti:

- sistemi di recupero calore, del tipo a flussi incrociati, sull'aria di espulsione delle UTA per preriscaldamento gratuito dell'aria esterna invernale;
- sistemi di recupero calore, del tipo a ruota entalpica, sull'aria di espulsione delle UTA per preriscaldamento gratuito e umidificazione gratuita dell'aria esterna invernale;
- sistemi free-cooling sulle UTA, funzionanti a tutt'aria per il raffrescamento gratuito degli ambienti quando le condizioni entalpiche esterne dell'aria sono favorevoli;
- adozione di sistemi a portata variabile sull'aria esterna per limitare i consumi energetici;

- adozione di sistemi a portata variabile sull'acqua per limitare i consumi termici e ridurre l'energia assorbita per la movimentazione dell'acqua.
- La qualità dell'aria negli ambienti è regolata da una sonda di qualità posta negli ambienti stessi o sulla ripresa (quindi come valore medio) delle unità di trattamento aria. Il controllo della qualità dell'aria ha lo scopo di ridurre la portata di aria esterna alle effettiva necessità e quindi i consumi

2.8.13. Protezione antigelo

2.8.13.1 Tubazioni all'aperto

Il sistema di protezione antigelo si attiva anche con l'edificio non in funzione.
Parte dei circuiti di acqua refrigerata correnti all'esterno sono protetti da eventuali fenomeni di gelo tramite la seguente logica: quando la temperatura esterna scende sotto i 5°C vengono attivate le elettropompe di circolazione e aperte al 10% le valvole delle batteria di riscaldamento. Nel caso in cui la temperatura all'interno del collettore scenda sotto i 5°C vengono attivate le resistenze nei serbatoi.
Per i circuiti ad acqua calda all'esterno quando la temperatura esterna scende sotto i 5 °C vengono attivate le elettropompe e la resistenza elettrica nel serbatoio.

2.8.14. Prese di aria esterna e di espulsione

Le posizioni e le distanze delle prese di aria esterna e di espulsione devono essere conformi a quanto indicato nella norma UNI EN 13779.

2.8.15. Pulizia dopo scarica antincendio di gas inerte

Nell'eventualità che si attivi l'impianto antincendio di spegnimento a gas, prima della sua entrata in funzione verrà chiusa la serranda tagliafumo. Quando l'impianto scaricherà il gas in ambiente la serranda di sovrappressione collegata all'esterno consentirà la saturazione dell'ambiente mantenendo nei limiti la sovrappressione dell'ambiente stesso.

Quando arriveranno i Vigili del Fuoco, prima di entrare nella stanza attiveranno manualmente la ventilazione meccanica dell'aria. Prima dell'avviamento della macchina verrà aperta la serranda tagliafumo.

2.9. Impianti idricosanitari

2.9.1. Generalità sull'alimentazione idrica

Gli impianti idricosanitari sono alimentati da acquedotto comunale alla pressione di 6,5 bar.
La portata di progetto calcolata secondo norma UNI 9182:2014 e la pressione minima richiesta, di seguito indicata è stata verificata con l'ente erogatore e risulta adeguata rispetto a quanto reso disponibile dalla tubazione dell'acquedotto.

- portata necessaria compresa di umidificazione 430 l/min.

Vi è un unico contatore dedicato, ubicato all'esterno dell'edificio.

2.9.2. Tipi di impianto e suddivisione utenze

Gli impianti previsti sono così suddivisi:

- approvvigionamento e distribuzione acqua fredda potabile per tutti gli usi sanitari;
- produzione e distribuzione acqua addolcita per l'impianto caricamento impianti e acqua calda sanitaria;
- produzione di acqua calda sanitaria con pompe di calore ad alta temperatura a servizio indipendente degli uffici e della mensa;
- distribuzione e ricircolo dell'acqua calda sanitaria;
- convogliamento delle acque nere dei locali tecnici (tecnologiche) e di quelle nere e saponate (grigie) dei servizi igienici a partire dai sifoni dei singoli apparecchi fino alla consegna alla fognatura esterna;
- convogliamento acque grasse della cucina dalla colonna di scarico al piano fino alla consegna alla fognatura esterna passando attraverso il degrassatore;
- convogliamento acque oleose dell'officina dalle pilette a pavimento fino alla consegna alla fognatura esterna passando attraverso il desolatore;

- convogliamento acque meteoriche sul parcheggio scoperto fino alla rete delle acque nere;
- convogliamento oli officina dai punti di raccolta fino ai serbatoi esterni;
- ventilazione primaria e secondaria della rete di scarico delle acque nere tecniche e di quelle nere e grigie dei servizi igienici;
- convogliamento orizzontale interrato delle acque meteoriche compreso accumulo per irrigazione e consegna nella vasca compresa in altra sezione di progetto;

Si evidenziano i seguenti sistemi di contabilizzazione:

- Sistema di contabilizzazione generale acqua potabile;
- Sistema di sottocontabilizzazione acqua fredda potabile per uffici;
- Sistema di sottocontabilizzazione acqua fredda potabile per mensa;
- Sistema di sottocontabilizzazione acqua calda sanitaria per uffici;
- Sistema di sottocontabilizzazione acqua calda sanitaria per mensa;
- Sistema di sottocontabilizzazione acqua fredda sanitaria caricamento impianti;
- Sistema di sottocontabilizzazione acqua fredda sanitaria umidificazione UTA uffici;
- Sistema di sottocontabilizzazione acqua fredda sanitaria umidificazione UTA mensa.

2.9.3. Dati tecnici di riferimento

2.9.3.1 Portate minime unitarie, pressioni minime unitarie e diametri minimi di allacciamento degli utilizzatori idricosanitari

Sono riportati di seguito i valori minimi da garantire per le alimentazioni idriche in conformità a quanto prescritto dalla norma UNI 9182/2014 Appendice C.

	Portate minime [2] unitarie (l/s)	**Pressioni minime [1] (kPa)**	**Diametri minimi (F - C)**
Lavabi	0,10	100	(F – C = DN 15)
Vasi a cassetta	0,10 [3]	100	(F = DN 15)
Lavello cucina	0,15	100	(F – C = DN 15)
Bidet	0,10	100	(F – C = DN 15)
Doccia	0,15	100	(F – C = DN 20)
Idrantino di lavaggio	0,40	100	(F = DN 20)

– Legenda: F = acqua fredda; C = acqua calda
– 1: Pressione massima ammessa UNI 9182: 550kPa
– 2: Portata di dimensionamento impianti secondo UNI 9182 (calcolata alla pressione di 3 bar)
– 3: Previsto per il regolamento edilizio doppio pulsante, il primo con uno scarico 12 l, il secondo con uno scarico di 5 l

Criteri di dimensionamento delle reti idriche di adduzione (UNI 9182/2014 Appendice D.3)

Unità di carico - UNI 9182			
	Acqua fredda	**Acqua calda**	**Totale (F+C)**
Lavabi	1,50	1,50	2,00
Vasi a cassetta	5,00	---	5,00
Lavatoio di cucina	3,00	3,00	4,00
Bidet	1,50	1,50	2,00
Doccia	3,00	3,00	4,00
Idrantino di lavaggio (DN20)	6,00	---	6,00
Calcolo delle portate e dimensionamento eseguito in conformità alla norma UNI 9182/2014.			

2.9.3.2 Limiti di velocità di scorrimento dei fluidi di adduzione

Velocità massime conformi alla norma UNI 9182/2014.

2.9.3.3 Valori delle unità di scarico degli utilizzatori idricosanitari

La rete di scarico è stata dimensionata in conformità alla norma UNI EN 12056-2:2001. Il sistema di riferimento è il Sistema I: sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente; gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente; tali diramazioni sono dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,5 (50%) e sono connesse a un'unica colonna di scarico. Il controllo della pressione nella colonna di scarico è garantito dalla ventilazione primaria e ove necessario dalla ventilazione secondaria della diramazione.

Sono riportati di seguito i valori minimi da garantire per gli scarichi in conformità alla norma UNI EN 12056-2 Prospetto 2.

	Unità di scarico
Lavabi	0,5
Vaso a cassetta	2,0
Lavello cucina	0,8
Bidet	0,5
Doccia senza tappo	0,6
Piletta di scarico a pavimento servizi sanitari disabili	0,8
Piletta di scarico a pavimento delle centrali tecnologiche e officina	2,5
Calcolo delle portate e dimensionamento eseguito in conformità alla norma UNI EN 12056-2:2001.	

2.9.3.4 Diametri minimi di scarico

Prescrizioni per gli allacciamenti degli utilizzatori idricosanitari.

	Diametro minimo (mm)
Lavabi	40
Vaso a cassetta	110
Lavello cucina	50
Bidet	50
Doccia	50
Piletta di scarico a pavimento servizi sanitari e officina	63
Piletta di scarico a pavimento delle centrali tecnologiche	150

2.9.3.5 Colonna di scarico con ventilazione primaria

Al prospetto 11 “ Capacità idraulica (Qmax) e diametro nominale (DN)” di cui si riporta stralcio:

Colonna di scarico e sfiato	Sistemi I Q_{max} (l/s)	
DN	Braga a squadra	Braga ad angolo
60	0,5	0,7
70	1,5	2,0
80*	2,0	2,6
90	2,7	3,5
100**	4,0	5,2
125	5,2	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0
(*) dimensione minima quando i WC sono raccordati secondo il sistema II (*) dimensione minima quando i WC sono raccordati secondo il sistema I, III, IV		

Il progetto prevede braghe ad angolo

2.9.3.6 Colonna di scarico con ventilazione secondaria

Al prospetto 11 " Capacità idraulica (Qmax) e diametro nominale (DN)" di cui si riporta stralcio:

Colonna di scari-co e sfiato	Ventilazione secondaria	Sistemi I Q_{max} (l/s)	
DN	DN	Braga a squadra	Braga ad an-golo
60	50	0,7	0,9
70	50	2,0	2,6

80*	50	2,6	3,4
90	50	3,5	4,6
100**	50	5,6	7,3
125	70	7,6	10,0
150	80	12,4	18,3
200	100	21,0	27,3
(*) dimensione minima quando i WC sono raccordati secondo il sistema II (*) dimensione minima quando i WC sono raccordati secondo il sistema I, III, IV			

Il progetto prevede braghe ad angolo

2.9.3.7 Diramazioni di scarico senza ventilazione

In conformità al Prospetto 4 "Capacità idraulica (Qmax) e il diametro nominale (DN)" di cui si riporta stralcio:

Q_{max} l/s	**Sistema I DN**
0,40	*
0,50	40
0,80	50
1,00	60
1,50	70
2,00	80**
2,25	90***
2,50	100
* non ammesso ** senza wc *** massimo due wc e cambiamenti di direzione per un totale massimo di 90°.	

al prospetto 5 "Limiti di applicazione" di cui si riporta stralcio:

Limiti di applicazione	Sistema I
Lunghezza massima del tubo (L)	4,0 m

Numero max. di curve a 90°*	3*
Dislivello massimo (H) (inclinazione di 45° o maggiore)	1,0 m
Pendenza minina	1,0%
* curva di raccordo non compresa	

2.9.3.8 Diramazioni di scarico con ventilazione

In conformità al Prospetto 7 "Portata idraulica massima (Q_{max}) e diametro nominale (DN)" di cui si riporta stralcio:

Q_{max} l/s	**Sistema I DN**
	Diramazione/Ventilazione
0,60	*
0,75	50/40
1,50	60/40
2,25	70/50
3,00	80/50**
3,40	90/60***
3,75	100/60
* non ammesso ** senza wc *** massimo due wc e cambiamenti di direzione per un totale massimo di 90°.	

al prospetto 8 "Limiti di applicazione" di cui si riporta stralcio:

Limiti di applicazione	Sistema I
Lunghezza massima del tubo (L)	10,0 m
Numero max. di curve a 90°*	Senza limitazioni
Dislivello massimo (H)	3,0 m

(inclinazione di 45° o maggiore)	
Gradiente minino	0,5%
– * curva di raccordo non compresa	

2.9.3.9 Tipologie tubazioni di adduzione idrica

Fluido	**Materiale**	**Norma**
Acqua fredda, calda e ricircolo in centrale, nei montanti e al piano	Tubazione multi-strato	UNI EN ISO 21003-1-2-5:2009
Acqua fredda interrata	Polietilene alta densità	UNI EN 12201
Acqua addolcita	Tubazione multi-strato	UNI EN ISO 21003-1-2-5:2009

2.9.3.10 Tipologie isolamenti per reti acqua fredda sanitaria

Luogo di posa	**Tipologia di isolamento e finitura**	**Diametro tubazioni**	**Spessore (mm)**
Nelle centrali in vista e all'esterno	Guaina elastomerica flessibile a microcelle chiuse a base di caucciù sintetico. Finitura in alluminio Euroclasse B-S2-d0	Per tutti i diametri	19
Nei cavedi	Guaina elastomerica flessibile a microcelle chiuse a base di caucciù sintetico. Protezione in PVC Euroclasse B-S2-d0	Per tutti i diametri	19
In controsoffitto, in traccia e in massetto	Guaina elastomerica flessibile a microcelle chiuse a base di caucciù sintetico. Euroclasse B-S2-d0	Per tutti i diametri	13

2.9.3.11 Tipologie isolamenti per reti acqua calda sanitaria e ricircolo

Luogo di posa	**Tipologia di isolamento e finitura**	**Diametro tubazioni**	**Spessore (mm)**

Luogo di posa	Tipologia di isolamento e finitura	Diametro tubazioni	Spessore (mm)
Nelle centrali in vista e all'esterno	Guaina elastomerica flessibile a microcelle chiuse a base di caucciù sintetico. Finitura in alluminio Euroclasse B-S2-d0	Per tutti i diametri	25
Nei cavedi	Guaina elastomerica flessibile a microcelle chiuse a base di caucciù sintetico. Protezione in PVC Euroclasse B-S2-d0	Per tutti i diametri	25
In controsoffitto, in traccia e massetto	Guaina elastomerica flessibile a microcelle chiuse a base di caucciù sintetico. Euroclasse B-S2-d0	Per tutti i diametri	19

2.9.3.12 Tipologie tubazioni di scarico e ventilazione

Utenza	Materiale	Norma
Scarichi verticali a gravità e ventilazione acqua nere, grasse, oleose	P.E.A.D insonorizzato	UNI EN 1519
Scarichi acque nere, grasse e oleose interrate	P.E.A.D	UNI EN 12201
Diramazioni di scarico interne	Polipropilene insonorizzato in 3 strati	UNI EN 1451
Meteoriche interrate	PVC	UNI 1401

2.9.4. Centrale idrica

La centrale idrica è prevista in apposito locale tecnico in copertura.

Impianto acqua di acquedotto

La centrale è alimentata direttamente dall'acquedotto cittadino.

Al suo interno sono installati i trattamenti, le disgiunzioni, i serbatoi di accumulo, i collettori di distribuzione e le altre apparecchiature necessarie.

In centrale si trovano le seguenti apparecchiature:

– ADD-01:
  - Portata massima contemporanea: 8,0 m^3/h
  - Pressione: 6,5 bar

A valle del quale partono le seguenti linee:
– Circuito acqua calda sanitaria uffici;
– Circuito acqua calda sanitaria mensa;
– Circuito acqua fredda sanitaria umidificazione uffici;
– Circuito acqua fredda sanitaria umidificazione mensa;
– Circuito caricamento impianti.
– n.2 Serbatoi di produzione e accumulo acqua calda sanitaria (uffici e mensa) da 1.500 l

2.9.5. Trattamenti chimico-fisici

Per il caricamento degli impianti di climatizzazione è previsto un trattamento di filtrazione, addolcimento con successiva miscelazione, e dosaggio di prodotti anticorrosivi, antincrostanti a protezione delle reti di distribuzione acqua calda e refrigerata.
A monte della produzione di acqua calda sanitaria è previsto un trattamento di addolcimento e dosaggio di anticorrosivi ed antincrostanti e prodotti anti legionella.

2.9.6. Produzione acqua calda sanitaria

La produzione dell'acqua calda sanitaria è realizzata indipendentemente per gli uffici e per la mensa mediante bollitori ad accumulo con serpentino ad elevata superficie per essere alimentati con acqua proveniente dalle pompe di calore.
All'uscita dei bollitori vi sono dei miscelatori termostatici.
E' previsto anche un ricircolo dell'acqua calda sanitaria sia degli uffici che della mensa.
La produzione dell'acqua calda sanitaria è prevista:
– a 42°C per gli uffici;
– a 55°C per la mensa.
Per il calcolo si è fatto riferimento alla norma UNI 9182:2014.

2.9.6.1 Acqua calda sanitaria mensa

Si sono considerati 360 pasti giornalieri su due turni dalle 12.00 alle 14.00:

- Fabbisogno per ogni pasto 10 l/pasto
- Pasti giornalieri 360
- Consumo di acqua calda sanitaria 3.600 l
- Durata del periodo di punta 2 ore
- Tempo di preriscaldo 2 ore
- Temperatura di utilizzo 55 °C
- Temperatura di accumulo 60 °C
- Volume di accumulo 1.500 l
- Potenza allo scambiatore 70 kW
- Portata erogabile in istantanea a serbatoio scarico 0,42 l/s

2.9.6.2 Acqua calda sanitaria uffici

Si è fatto riferimento all'utenza docce:

- Fabbisogno per ogni doccia 60 l/doccia
- N. di docce 24
- Fabbisogno nel periodo di punta 1.440 l
- Durata del periodo di punta 0,2 ore
- Tempo di preriscaldo 1 ora
- Temperatura di utilizzo 42 °C
- Temperatura di accumulo 60 °C
- Volume di accumulo 1.500 l
- Potenza allo scambiatore 40 kW
- Portata erogabile in istantanea a serbatoio scarico 0,35 l/s
-

2.9.6.3 Conclusioni acqua calda sanitaria

Al fine di avere due impianti uguali in modo tale che sia possibile commutare ed utilizzare uno di riserva all'altro, si installano due sistemi uguali ossia con:

- Bollitori 1.500 l

– Serpentini 70 kW

Considerando le riduzione di resa delle pompe di calore all'abbassarsi della temperatura esterna e i fenomeni di defrost le caratteristiche delle pope di calore sono:

– Potenza termica (alle condizioni standard di riferimento): 100 kW

2.9.7. Apparecchi sanitari e rubinetteria

Tutti i servizi igienici del complesso sono dotati di apparecchi sanitari in vetro china o fire-clay e rubinetterie di idonee caratteristiche ed affidabilità funzionale, in conformità alle norme UNI.

Ogni apparecchio sanitario è completo, sull'alimentazione di acqua fredda e calda, di rubinetto di sezionamento e taratura con cappuccio chiuso cromato.

2.9.8. Manicotti antincendio

Le tubazioni di scarico in materiale plastico sono dotate di manicotti antincendio quando attraversano solai o pareti REI che fanno da compartimentazione, a meno che il locale adiacente non sia adibito a servizio igienico o simile con carico d'incendio trascurabile.

2.9.9. Interventi contro la legionellosi

I serbatoi di accumulo acqua calda sanitaria sono provvisti di resistenza elettrica al fine di fare degli shock termici temporizzati.

Quando è previsto lo shock termico la temperatura all'interno del serbatoi sale a 75°C dopo di che viene ritarata la termostatica di distribuzione acqua calda alle utenze e avviato il ricircolo.

2.10. Impianto raccolta acque meteoriche

E' previsto solo il collettore di raccolta interrati che si allaccia alle colonne dell'edificio e raggiunge la vasca.

Vasca e colonne sono comprese in un'altra sezione di progetto.
Il collettore è dimensionato facendo riferimento alla norma UNI EN 12056-3/2001 per cui:

- intensità pluviometrica considerata 0,06 l/s m²
- superficie tetto 2.800 m²
- portata 168 l/s
- riempimento <70%
- pendenza 0,5%
- diametro collettore DN500
- A questo si aggiunge la quota meteorica del parcheggi scoperto che è pari a:
- intensità pluviometrica considerata 0,06 l/s m²
- superficie parcheggio 3.000 m²
- portata 180 l/s
- riempimento <70%
- pendenza 0,5%
- diametro collettore DN500
- Quando i due collettori si uniscono il diametro dello stesso diventa:
- pendenza 0,5%
- diametro collettore DN630

2.11. Impianto di scarico acque grasse cucina

Le acque grasse provenienti dalla cucina vengono convogliate tramite una rete indipendente ad un degrassatore dimensionato secondo EN 1825-1 e EN 1825-2:

- numero di pasti 360 pasti/giorno
- utenza ristorante
- consumo di acqua a pasto 50 l
- scarico a temperatura >60°C
- coefficiente di temperatura (f1) 1,3
- coefficiente di densità (f2) 1
- coefficiente per uso detergenti (f3) 1
- tempo di utilizzo 6 ore

– portata 9,2 l/s

2.12. Impianto di scarico acque oleose officina

Si considerano installati n.4 idrantini della portata di 0,6 l/s cad.
Il desolatore è dimensionato per il funzionamento contemporaneo di tutti e quattro per cui:

– Portata desolatore >2,4 l/s

2.13. Impianto di distribuzione e raccolta oli

2.13.1. Distribuzione oli

Gli impianti di distribuzione oli gestiscono l'erogazione di n° 3 tipi di olio di cui:

– N° 1 Olio Motore.
– N° 1 Olio Trasmissione.
– N° 1 Olio Idraulico.
– N° 1 tipo di grasso.

Posto che i mezzi in assistenza, sono macchine per la movimentazione dei container i cui motori hanno una capienza compresa tra 35 e 60 litri l'impianto è stato progettato per una fluente erogazione dell'olio di circa 7/8 litri minuto.
L'impianto è costituito da:

– Cisterne di contenimento
– Sala Oli: Sistema di Pompaggio, controlli livelli e Sicurezze
– Portali di Distribuzione in Officina (totem)
– Sistema Gestionale di Controllo delle Erogazioni.

Nella zona esterna in prossimità dell'immobile verranno interrati n° 3 serbatoi in PRVF (vetroresina) separati, ciascuno per ogni tipo di olio di cui:

– N° 1 Cisterna con capacità da 8.000 litri per olio motore
– N° 1 Cisterna con capacità da 2.000 litri per olio per trasmissioni
– N° 1 Cisterna con capacità da 2.000 litri per olio idraulico.

Le predette cisterne sono del tipo a doppia camera munite di sistema di rilevamento perdite e collegate ad un sistema di misura elettronico per la misurazione della quantità di olio presente in cisterna.
Accanto ad ogni cisterna, è installato un proprio pozzetto in cemento armato coibentato ed ermetico dentro al quale è montata la relativa stazione di pompaggio pneumatica dotata di valvola oleodinamica in ingresso ed uscita e gruppo riduttore da ¾.
Un apposito flessibile rigido/flessibile collega l'area cisterna al pozzetto passando all'interno di una tubazione in PVC rigido di seguito descritte.
Dimensione del pozzetto 1.000 x 1.000 con passo d'uomo. Considerare inoltre, che ad ogni pozzetto dovrà essere portata l'aria compressa.
Dal pozzetto partiranno N° 5 tubazioni rigide in PVC, di cui 3 di diametro 75 mm 1 di diametro 40 mm ed 1 di diametro 30 mm. Queste tubazioni di contenimento, dovranno, come da progetto, essere la camicia al quale suo interno saranno allocate le tubazioni flessibili in gomma tipo R2 AT passando per i pozzetti di sezionamento linea e stacchi per andare ad alimentare i portali di distribuzione.
Ogni pozzetto sarà inoltre dotato di valvole di chiusura idrauliche.
Le tubazioni in gomma R2 AT saranno realizzate in diametro da 1" per la dorsale principale e da ¾" per la secondaria, gli stacchi dal pozzetto posizionato vicino al Portale dovranno essere da ½". Anche l'ingresso all'arrotolatore dovrà prevedere una valvola di chiusura oleodinamica.
In officina sono posizionati, come indicato nel progetto, n°2 portali che, cosi posizionati, garantiscono l'operatività di 8 posti di lavoro (n.4 per ciascun Portale), ogni Portale è dotato di N° 3 arrotolatori carterati (completi di 15 metri di tubazione da ½") per la distribuzione degli oli ed N° 1 arrotolatore da 15 metri per la distribuzione del grasso.
Agli Arrotolatori di distribuzione olio, sono collegate idonee pistole di erogazione dotate di conta litri digitale per la verifica visiva della quantità erogata.
Il Portale è dotato di colonna operativa con portello di ispezione per il posizionamento della pompa per il grasso e collegata internamente all'arrotolatore di erogazione grasso ed al fusto da 208 lt.
Il fusto del grasso è posizionato all'interno del mobile tecnico facente parte integrante del Portale stesso.

Inoltre il Portale è provvisto di n°2 ante e ripiano per riporre strumenti di misura, bricchi e utensili necessari per le operazione di cambio olio. E' inoltre dotato di vasca raccogli gocce smontabile per la sua pulizia e sistema di raccolta centralizzato in unico recipiente, oltre a apposito vano per riporre l'eventuale sistema gestionale per il monitoraggio delle erogazioni dei fluidi.
Il Portale è inoltre accessoriato di utenze elettriche.
L'impianto di distribuzione fluidi, è controllato da un sistema gestionale computerizzato così articolato:

- Conta litri collegati a speciali elettro valvole;
- Unità centrale I/O;
- Alimentatore;
- Tastiere di controllo che saranno montate a ciascun Portale.

Il sistema gestionale si può interfacciare con il BMS per lo scarico dei dati di erogazione.

2.13.2. Oli esausti

Nella zona esterna in prossimità dell'immobile verranno interrati n°3 serbatoi in PRVF (vetroresina) separati, per il recupero dell'olio esausto ciascuno per ogni tipo di olio di cui:

- N° 1 Cisterna con capacità da 8.000 litri per olio motore;
- N° 1 Cisterna con capacità da 2.000 litri per olio per trasmissioni;
- N° 1 Cisterna con capacità da 2.000 litri per olio idraulico.

Le predette cisterne dovranno essere del tipo a doppia camera munite di sistema di rilevamento perdite e collegate ad un sistema di misura elettronico anti tracimazione per la misurazione della quantità di olio presente in cisterna.
La rete centralizzata di drenaggio dell'olio esausto è realizzata con tubazioni in PEAD interrate aventi adeguata pendenza e dimensioni tali da garantire il corretto flusso sino all'interno dei serbatoi di raccolta. Dovranno essere previste apposite valvole di non ritorno.

Su ciascun Portale, verrà montata una stazione di pompaggio con specifiche pompe a membrana idonee per gli oli esausti, dette pompe saranno munite di attacchi rapidi per aspirazione dell'olio esausto e collegate alla rete di mandata alle varie cisterne.

2.14. Impianto di irrigazione

L'impianto di irrigazione alimenta dei pozzetti in cui sono previsti idrantini DN ¾" e valvole DN 40 a monte di valvola di zona.
Le tubazioni previste sono in polietilene A.D. UNI EN 12201 PN 10.
Il consumo di acqua per innaffiamento è stato valutato in base alle seguenti considerazioni:

- evaporazione terreno nelle 24 h: 3 mm per m²;
- irrigazione terreno nelle 24 h: 3 mm per m²;
- quantità totale di acqua nelle 24 h: 6 mm per m².

Considerando una superficie di verde pari a circa 1.000 m² si ottiene: 6.000 l/giorno
L'impianto è completo fino al pozzetto contenente le valvole di zona. Dal pozzetto in poi l'impianto è di tipo mobile ed è compreso nelle opere a verde.
L'impianto di irrigazione è alimentato da una vasca di recupero acque meteoriche così dimensionata (secondo UNI 11445):

- piovosità unitaria media annua: 1.800 l/m²anno;
- fabbisogno unitario annuale acqua irrigazione: 300 l/m² anno
- volume unitario della vasca: (min tra 1.800 e 300) x 0,06 x 1,5 = 27 l/m²
- Volume della vasca di accumulo: 27 m³

Una volta caricata la vasca consente di fornire acqua per il massimo consumo per 4÷5 giorni.

2.15. Drenaggio parcheggio scoperto

L'area parcheggio è di circa 3.000 m². Se non diversamente indicato nei regolamenti Comunali, è prassi comune non avere un trattamento dell'acqua meteorica su un parcheggio, se questo ha una superficie inferiore a circa 5.000 m² come nel nostro caso.

L'acqua del parcheggio viene quindi fatta confluire nelle acqua meteorica a valle della vasca di accumulo per irrigazione.
Il parcheggio raccoglie l'acqua tramite delle pilette (una ogni circa 150 m²)

2.16. Impianto gas metano

L'impianto a gas metano è a servizio solo della cucina al piano terzo.
La rete è interrata dal contatore dell'ente erogatore fino al perimetro dell'edificio e da qui sale in facciata a vista sino alla cucina.
Il limite di fornitura della presente sezione di progetto è la valvola di intercettazione all'ingresso della cucina.
La rete è dimensionata per una potenza di 150 kW (dato dal progetto Technital) e una perdita di pressione di 0,1 mbar.

2.16.1. Tipo di impianto

La progettazione e l'installazione dell'impianto gas metano e dell'impianto di evacuazione dei prodotti di scarico è eseguita in conformità alla norme di riferimento UNI 7129 del 2008.
Tutte le apparecchiature ed i relativi materiali impiegati devono essere marcati CE e, dove applicabile, essere dotati di marchio IMQ.

2.16.2. Tipologie tubazioni rete gas metano

Fluido	**Luogo di posa**	**Materiale + finitura**	**Norma**
Gas metano	Esterne in vista	Acciaio zincato + doppia mano di vernice	UNI EN 10255
Gas metano	Nel massetto e in traccia	Rame in guaina	UNI EN 1057
Gas metano	Esterne interrate	Polietilene	UNI 1555

2.17. Impianto antincendio dell'edificio Amministrativo/Officina

2.17.1. Generalità

L'edificio Amministrativo/Officina sarà servito da un impianto esterno/interno dedicato al servizio antincendio, che sarà alimentato da una rete a servizio dell'intera Piastra. Tale rete, prevista in altra sezione di progetto servirà sostanzialmente idranti esterni sottosuolo UNI 70 (UNI EN 14339), soprassuolo UNI 70 (UNI EN 14384) ed idranti interni UNI 45(UNI EN 671/2).
Il tutto in accordo con la Norma UNI 10779/2014 e con quanto concordato con il locale Comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Savona.
La rete comprensoriale sarà alimentata e pressurizzata da una centrale antincendio a norma UNI EN 12845/2015 con elettropompa principale, motopompa di riserva ed elettropompa di compensazione.
Le prestazioni minime richieste dalla UNI 10779/2014 per l'edificio Amministrativo e Officina prevedono il funzionamento contemporaneo di n.° 6 idranti UNI 70 per una portata totale di 108 m^3/h. Il gruppo di pompaggio avrà una vasca di riserva idrica in grado di garantire un'autonomia di 120 minuti.

2.17.2. Impianto di spegnimento incendi con idranti

Relativamente all'impianto antincendio a protezione dell'edifico Amministrativo/Officina si può affermare quanto segue:

- La rete esterna interrata alimentata da quella comprensoriale tramite connessioni con valvole di intercettazione a farfalla, bloccate in apertura, in ghisa PN 16, dentro a due pozzetti costituirà un anello chiuso attorno all'edificio. Essa alimenterà le colonne montanti interne all'edificio fino agli idranti UNI 45 EN 671/2;
- La rete interna sarà in acciaio zincato s.s. UNI EN 10255 serie media;
- Ove necessario la rete interna sarà opportunamente coibentata;
- All'esterno dell'edificio è prevista l'installazione di un idoneo gruppo motopompa VV.F. per l'alimentazione in emergenza dell'impianto:

2.17.3. Impianto automatico di spegnimento incendi a gas

L'impianto automatico di spegnimento a "saturazione totale" a protezione del locale server al piano mezzanino utilizzerà come estinguente il gas inerte IG55 (miscela al 50% di azoto ed Argon). L'argon e l'azoto sono gli inerti naturali presenti nell'aria naturale, quindi con assenza di reazione e generazione di prodotti di decomposizione dannosi e agggressivi quando vengono a contato con le fiamme. I gas sopracitati non danneggiano i materiali più delicati e sono privi di impatto ambientale (GWP = 0) e non hanno effetto di depauperazione dell'ozono (ODP = 0).
Il sistema di spegnimento sarà costituito essenzialmente da una batteria di bombole a 300 bar, di capacità unitaria pari a 140 litri. Esse saranno complete di valvole di scarica rapida con manometro, comando elettrico, manuale e pneumatico, manichetta flessibile di scarica con valcola di non ritorno e manichetta pneumatica per il collegamento delle bombole. La pressione inziale di stoccaggio (300 bar) verrà ridotta a 60 ÷ 40 bar con l'impiego di orifizi calibrati. Il gas estinguente (IG 55) al momento dell'erogazione sarà diffuso in ambiente tramite tubazioni in acciaio zincato s.s. secondo ASTM A-106 grado "B o C", schedula 40-80, collegati ad ugelli di erogazione in acciaio cromato (il tutto in accordo alle specifiche NFPA 2001 ed ISO 14520). L'erogazione in ambiente del gas è prevista in un tempo pari a 60 secondi. La sovrappressione causat in ambiente dall'erogazione del gas sarà bilanciata con l'installazione a parete di una o più serrande di sovrapressione. La rastrelliera con le relative bombole sarà collocata all'interno del locale stesso.
L'impianto avrà un funzionamento "completamente automatico" in quanto comandato da un impianto interno di allarme rivelazione incendio a norma UNI 9735/2013, con rivelatori puntiformi ottici di fumo. Ovviamente sarà possibile anche il "funzionamento manuale" tramite apposito pulsante di azionamento.
I dati dimensionali dell'impianto sono risultati i seguenti:

- Concentrazione minima di progetto pari al 31,6%;
- Densità del gas a 20°C pari a 1,412 kg/m^3;
- Volume specifico del gas a 20°C, a 300 bar pari a 0,6961 m^3/kg e densità pari a 1,463 kg/m^3;
- Volume totale dell'ambiente protetto pari a 268 m^3;

- Volume di gas per unità di volume protetto per una concentrazione pari al 31,6% di 0,38168 m^3 gas / m^3 ambiente;
- Quantità di gas di progetto: 268 x 0,38168 x 1,412= 144, 5 kg;
- Quantità di gas reale: $Q_{reale} = Q_{prog} + 20\% = 173$ kg;
- Numero di bombole: Q_{reale} / 60 kg = n° 3 bombole da 140 litri a 300 bar.

2.17.4. Estintori

A completamento dell'impianto idrico antincendio è prevista all'interno dell'edificio l'installazione di estintori portatili a polvere 55A/233B/C in ragione di n.° 1 ogni 100 m^2 circa. Essi saranno posti in posizioni di facile accessibilità e saranno opportunamente segnalati da apposita cartellonistica.

2.18. Impianti elettrici per impianti termomeccanici

2.18.1. Generalità

Gli impianti elettrici relativi agli impianti di climatizzazione, idricosanitari e antincendio (di seguito chiamati impianti termomeccanici), sono interfacciati in modo coordinato con le apparecchiature e i sistemi previsti per gli impianti elettrici generali dell'intero complesso, essendo da questi derivati e alimentati.
Tutte le apparecchiature comprese nel presente appalto, richiedenti alimentazione elettrica, possono essere alimentate da quadri forniti dall'impiantista termomeccanico e quindi compresi nel presente appalto (quadri sigla QT.), o da quadri forniti dall'impiantista elettrico generale denominati (quadri con sigla QE).
Per le linee elettriche di qualsiasi tipo e genere vengono adottate le seguenti due definizioni:

- linee elettriche di potenza per le alimentazioni a 400/230 V e a bassa tensione 24 V e simili
- linee elettriche ausiliarie per regolazioni, comandi, controlli, segnalazioni, ecc. Limiti di fornitura

Quadri termomeccanici inclusi nel presente appalto:

- Quadro QTP3.0 quadro centrale UTA)

- Quadro QTP3.1 quadro centrale gruppi frigo e pompe di calore
- Quadro QTP3.2 quadro centrale di compressione (compressori aria officina)

Altre opere incluse nel presente appalto:

- quadri elettrici bordo macchina per impianti o apparecchiature particolari (più avanti elencati)
- connessioni di tutte le linee elettriche, di potenza ed ausiliarie attestate alle apparecchiature fornite, siano esse alimentate da quadri QT o da quadri forniti dall'impiantista elettrico generale
- linee elettriche di potenza ed ausiliarie a valle dei quadri QT., per tutte le utenze ubicate sia nelle centrali che fuori le centrali, comprese le connessioni su entrambi i lati e le vie cavi
- linee elettriche dalle unità periferiche agli elementi in campo, comprese anche le vie cavi solo qualora le utenze siano nell'ambito delle centrali o all'esterno, purché alimentate da quadri QT
- interruttori antinfortunistici in prossimità delle apparecchiature fornite, comprese le linee elettriche e le connessioni tra gli interruttori e le apparecchiature stesse
- collegamenti equipotenziali nell'ambito di ogni centrale di tutte le masse presenti, fino all'impianto di terra predisposto all'interno dei singoli locali dall'impiantista elettrico generale
- tutte le linee bus tra le unità periferiche, i multicontrollori, e da questi/e a tutte le utenze soggette al controllo automatico degli impianti, siano esse nelle centrali o fuori centrale, comprese anche le vie cavi.

Gli impianti elettrici delle centrali sono in esecuzione minima IP44; all'esterno sono IP55.

Negli schemi di progetto allegati sono riportate le utenze alimentate dai quadri elettrici QT.

2.18.2. Opere escluse

Sono escluse dalla presente sezione di progetto, in quanto comprese nella sezione di progetto degli impianti Elettrici e speciali:

- linee elettriche di alimentazione ai quadri QT

- linee elettriche di potenza, ed ausiliarie per le utenze di fornitura dell'impiantista termomeccanico, ma non alimentate dai quadri QT
- moduli di comando per spegnimento ventilatori UTA e qualsiasi altro di immissione o estrazione aria. I moduli di comando intervengono su segnalazione dell'impianto di rivelazione incendio. I moduli di comando, il collegamento all'impianto di rivelazione incendio ed il collegamento ad apparecchiature non facenti parte di quadri Q.T. sono a carico, come già detto, dell'impiantista elettrico generale; il montaggio del modulo di comando invece su quadri QT ed i necessari collegamenti elettrici all'interno del quadro sono a carico dell'impiantista termomeccanico, con onere compreso nel prezzo del relativo quadro QT
- rivelatori di fumo da installare all'interno delle UTA e/o delle canalizzazioni per spegnimento ventilatori. I rivelatori ed il collegamento all'impianto di rivelazione incendio devono essere previsti dall'impiantista elettrico generale. Il montaggio dei rivelatori è a carico dell'impiantista termomeccanico, con onere compreso nel prezzo delle UTA e/o delle canalizzazioni
- impianti di illuminazione e posa FM nelle centrali contenenti quadri QT.

2.18.3. Quadri elettrici

Quadri elettrici QT

I quadri elettrici sono realizzati secondo gli schemi di progetto e secondo le Specifiche Tecniche.

Su detti schemi sono elencate le utenze, quadro per quadro, le tipologie costruttive e le caratteristiche elettriche.

È previsto in tutti i quadri lo scomparto per le apparecchiature di regolazione automatica. I quadri devono comprendere una colonna o uno scomparto dedicati al montaggio dei regolatori, segregati meccanicamente ed elettricamente dagli altri scomparti di potenza.

Le dimensioni di tale colonna o scomparto devono essere concordati con il fornitore delle apparecchiature di regolazione; in ogni caso se colonna essa deve essere di almeno 60 cm di larghezza; se scomparto esso deve essere di almeno 60x60 cm.

Nel cablaggio dei quadri elettrici devono essere rispettati tutti gli interblocchi e gli asservimenti previsti per garantire la sicurezza dell'impianto ed il funzionamento corretto delle varie apparecchiature.
Nella stesura degli schemi costruttivi dei quadri, l'Appaltatore deve includere lo schema funzionale completo dei circuiti ausiliari e degli interblocchi.
Il sistema di comando e di segnalazione delle partenze motore deve essere realizzato con apparecchiature a schede elettroniche, dotate di selettore MANUALE - 0 - AUTOMATICO per consentirne la gestione dal sistema centralizzato di supervisione.
Per le prove di funzionamento in bianco, deve essere prevista la possibilità di avviamento in manuale a prescindere dagli interblocchi ed asservimenti di cui sopra, includendo però la sicurezza.
L'accensione e lo spegnimento delle apparecchiature può avvenire:

- in automatico, tramite unità periferiche e orologi
- in manuale, agendo sulle varie unità periferiche tra loro collegate
- in manuale, operando direttamente sui singoli quadri elettrici.

Le apparecchiature ed i conduttori dei quadri devono avere caratteristiche tecniche adeguate ai livelli di corto circuito indicati sugli schemi.
I dati tecnici indicati negli schemi di progetto sono stimati.
In fase di acquisizione del materiale e di sviluppo del progetto, l'Appaltatore deve aggiornare gli schemi introducendo i valori effettivi delle apparecchiature da esso fornite e dei relativi dispositivi di protezione elettrica sui quadri. Deve rendere edotto per iscritto l'impiantista elettrico generale delle variazioni apportate fornendo i dati e le caratteristiche definitive delle apparecchiature installate e la logica di funzionamento delle stesse con schemi costruttivi di potenza ed ausiliari.
Eventuali differenze tra i dati di progetto e quelli effettivi dell'Appaltatore non costituiscono in alcun modo modifica del prezzo di contratto.

2.18.4. Quadri bordo macchina

I quadri bordo macchina non sono mai computati singolarmente, ma vengono inclusi nelle apparecchiature che vanno ad alimentare e controllare.
Sono alimentati direttamente da quadri dell'impiantista elettrico generale.

Quadri bordo macchina alimentati dal quadro QT

Dei quadri bordo macchina non vengono forniti gli schemi; essi però devono rispettare le caratteristiche costruttive e funzionali richieste nella Descrizione Impianti e nelle Specifiche Tecniche.

2.18.5. Linee elettriche

Per le linee elettriche degli impianti termomeccanici si tenga presente quanto segue:

- passerelle e tubazioni sono in acciaio zincato
- tutti i collegamenti tra le dorsali e le singole utenze sono realizzati con tubo zincato e guaina in acciaio ricoperta in PVC.

Sugli schemi dei quadri elettrici QT sono indicate le utenze elettriche che devono essere dotate di sezionatore di sicurezza in cassetta IP55 atto ad interrompere la linea di potenza.

Tale sezionatore deve essere installato in prossimità dell'utenza e deve essere completo, se necessario, di eventuale supporto metallici e/o piedistallo, a parete, soffitto o pavimento.

2.18.6. Utenze particolari alimentate dai quadri QT

2.18.6.1 Illuminazione interna UTA

Per le UTA è previsto l'impianto di illuminazione interna che comprende l'illuminazione delle sezioni ventilanti, delle sezioni di umidificazione e di filtrazione.

I relativi comandi sono all'esterno delle unità e sono costituiti da interruttori in cassette di materiale termoplastico.

Sono previsti corpi illuminanti IP 65 con lampade fluorescenti lineari; tutto l'impianto è in esecuzione IP 55.

Sono comprese nel presente appalto tutte le linee elettriche a partire dall'interruttore di protezione sul quadro QT di competenza.

2.18.6.2 Cavi scaldanti

Sono da prevedere cavi scaldanti per le tubazioni correnti all'esterno dell'edificio.
Il dimensionamento deve essere fatto per una temperatura esterna di –15°C.
I cavi scaldanti devono essere avvolti a spirale e comandati da termostati (è incluso il termostato ed il suo collegamento alla centrale cavi scaldanti).
Sono comprese nel presente appalto tutte le linee elettriche a partire dall'interruttore di protezione sul quadro QT. di competenza.

2.18.6.3 Inverter

È prevista una regolazione di velocità con inverter per le utenze di sopra descritte nel capitolo 2.8
Gli inverter saranno del tipo stand-alone.
2.18.6.4 Elementi in campo

Si intendono tutte le apparecchiature di regolazione, controllo, ecc., anche all'esterno delle centrali; esempio le regolazioni delle cassette, sonde di temperatura, ecc..
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico le linee ausiliarie (connessioni varie comprese) dai multicontrollori e dalle unità periferiche sino alle apparecchiature stesse (valvole di regolazione, sonde, cassette monocondotto, ecc.).
Le linee ausiliarie sono posate in vie cavi a carico dell'impiantista termomeccanico, siano esse nelle centrali che fuori centrale.

2.18.7. Utenze alimentate da quadri diversi da quelli termomeccanici
2.18.7.1 Note generali

Sono le apparecchiature fornite dall'impiantista termomeccanico ed alimentate da quadri non QT.
Tali apparecchiature sono:
asciugamani elettrici;
elettrovalvole rubinetti;
elettrovalvole cassette;
serrande tagliafuoco;

serrande taglia fumo;
ventilconvettori;
estrattori servizi igienici;
unità termoventilante in centrale antincendio;
unità di recupero calore;
estrattori fumi impianto EFC.
L'Appaltatore deve fornire per iscritto all'impiantista elettrico generale i dati e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature installate e la logica di funzionamento delle stesse con eventuali schemi costruttivi di potenza ed ausiliari.
Di seguito vengono individuate le rispettive responsabilità dei due impiantisti (elettrico generale e termomeccanico) per le apparecchiature descritte.
Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
la linea di alimentazione al quadro bordo della macchina stessa (cavi e vie cavi).
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:
il refrigeratore;
l'allacciamento della linea di alimentazione alla morsettiera del quadro bordo macchina;
i cavi ausiliari;
la verifica del corretto funzionamento dell'intero sistema.

2.18.7.2 Condizionatori over (under)

Condizionatore d'aria di precisione, di tipo monoblocco, ad armadio, ad acqua refrigerata, adattoper essere installato (secondo quanto richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto) su pavimento sopraelevato (flottante) "tipo UNDER", attraverso apposito telaio di base (inserito nel pavimento sopraelevato), con ripresa alta e mandata dell'aria verso il basso attraverso appositi plenum e compartimentazioni verticali a tenuta d'aria; oppure "tipo OVER" con griglia di ripresa dell'aria sul fronte del mobile, facilmente smontabile per l'accesso ai filtri e mandata dell'aria canalizzata sulla parte superiore e con canale di mandata dell'aria collegato alla macchina tramite un giunto antivibrante in tela gommata; qualora la mandata "over" dell'aria non dovesse essere canalizzata, nella parte superiore del mobile sarà applicato un plenum agonizzato, con una griglia di mandata ad alette parallele orientabili.

Il condizionatore sarà costituito essenzialmente da:
struttura con telaio e pannelli sandwich laterali in lamiera di acciaio zincata o alluminio, verniciata epossi/poliestere, con interposizione di almeno 20 mm di isolante termoacustico oppure comunque rivestiti sul lato interno con materiale di elevate caratteristiche termoacustiche, ininfiammabile, con esclusione di materiali deperibili nel tempo come schiume poliuretaniche a celle aperte a bassissima densità o simili. Particolare cura sarà in ogni caso richiesta nell'adozione di tutti gli accorgimenti atti a ridurre al minimo la rumorosità della macchina, ricorrendo eventualmente anche a costruzioni speciali se necessario. I pannelli dovranno essere fissati con un sistema a perfetta tenuta d'aria (con l'impiego di guarnizioni) ed in maniera da poterli facilmente smontare. Sulla macchina, inoltre, dovrà essere presente un attacco per eventuale tubazione flessibile di adduzione d'aria di rinnovo ambiente;
sezione filtrante con filtri in fibra sintetica a struttura pieghettata, rigenerabili e facilmente smontabili, installati a monte degli organi di ventilazione e di scambio termico; gradi filtrazione G4; serie filtri di scorta;
sezione ventilante della massima silenziosità con ventilatori direttamente accoppiati al motore per le taglie più piccole o ventilatori plug-fan per le taglie superiori, con motore elettrico BLDC (brushless a magneti permanenti), componenti interni facilmente accessibili e smontabili. I motori dei ventilatori saranno tutti in classe di efficienza IE2.La velocità di rotazione dovrà poter essere modificabile (es. commutazione elettronica integrata EC), così da poter adeguare le prestazioni (portata-prevalenza) alle reali condizioni d'impiego;
batteria di scambio termico per acqua refrigerata del tipo a pacco, con tubi in rame ed alettatura continua in alluminio, ad almeno tre ranghi ad elevato SHR (Sensibile Heat Ratio) e basse perdite di carico, con sottostante bacinella di raccolta della condensa e attacco per tubo di scarico; valvola di regolazione motorizzata;
quadro elettrico di comando, posto entro apposito scomparto isolato dal flusso d'aria della macchina, apribile solo previa apertura dell'interruttore generale o con apposito attrezzo. Il quadro conterrà, oltre ad un interruttore-sezionatore generale, tutti i teleruttori dei singoli componenti, i fusibili ed i relè termici, e tutti gli altri organi necessari al corretto funzionamento della macchina. Il quadro sarà anche provvisto di contatti disponibili per riporto a distanza di eventuali segnalazioni di allarme per guasti. La macchi-

na, in caso di mancanza di tensione, al ritorno della tensione dovrà riavviarsi automaticamente. Il quadro dovrà essere predisposto in modo che sia sufficiente alimentarlo con una sola linea monofase o trifase (gli ausiliari saranno prelevati direttamente all'interno del quadro);

sistema elettronico di controllo-regolazione a microprocessore, installato entro apposito pannello incorporato nella macchina, corredato di sonde, elementi finali (valvole servo comandate, ecc.) e relativi collegamenti. Il sistema dovrà provvedere alla regolazione automatica delle condizioni da mantenere in ambiente, evitando che possano avvenire contemporaneamente azioni contrastanti (ad esempio umidificazione e deumidificazione), provvedere alla visualizzazione su apposito display LCD dei principali parametri di funzionamento e dei valori di temperatura e umidità relativa ambiente e alla visualizzazione a mezzo di LED (con allarme tacitabile e resettabile) di situazioni di malfunzionamento e/o guasto (compresa mancanza flusso aria-filtro intasato). Il sistema, inoltre, dovrà permettere la visualizzazione, la gestione e la programmazione di tutti i parametri operativi, compresi allarmi e calibrazione dei sensori, da PC remoto, attraverso collegamento alla rete ethernet ad indirizzo fisso IP; qualora l'indirizzo IP venisse reso accessibile anche dall'esterno, sarà possibile il controllo della macchina anche tramite collegamento internet; la supervisione locale di più unità connesse in rete sarà ottenuta attraverso le varie opzioni di un convertitore di protocollo che consentirà la connessione a vari sistemi di supervisione (MODBUS, ecc.). La selezione delle funzioni e la programmazione dei dati dovranno essere eseguibili dall'utente. Il sistema sarà predisposto per il rinvio a distanza (con appositi contatti "puliti") di segnali di allarmi.

VERSIONI SPECIALI

Ove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto il condizionatore saràfornito nelle seguenti versioni:

CON DUE CIRCUITI ACQUA REFRIGERATA indipendenti ed interfacciati ad una singola batteria, ciascun circuito dotato di propria valvola di regolazione servocomandata. Il sistema potrà essere gestito in tre modi diversi:

in parallelo, con valvole nella stessa posizione;

modalità cascata con la una valvola che viene gestita al 70 % della banda proporzionale di temperatura (banda di raffreddamento) con successivo intervento della seconda valvola per aprire il secondo circuito;

modalità a circuito ridondante con scelta, attraverso impulso esterno, in quale dei due circuiti la valvola rimarrà aperta con conseguente chiusura dell'altra valvola, in funzione della banda proporzionale di temperatura.
In ogni caso la regolazione delle valvole sarà gestita dal sistema di controllo a microprocessore di bordo.
CON UMIDIFICATORE del tipo ad elettrodi immersi, a rete, con distributore di vapore, filtro per l'acqua ed elettrovalvole per l'alimentazione e lo scarico dell'acqua. L'umidificatore sarà posto in un apposito vano del condizionatore, corredato di centralina elettronica di controllo incorporata, per la regolazione dell'umidità e per il comando temporizzato delle elettrovalvole ed in funzione della concentrazione salina e del livello. Il condizionatore, in tal caso, dovrà essere provvisto di umidostato invernale per l'aria aspirata e di allarme ottico-acustico di massimo livello dell'acqua nell'umidificatore.
Il prezzo è comprensivo di:
accessori vari di completamento;
linee elettriche e relativi cavidotti, collegamenti idraulici ed elettrici;
ancoraggi e fissaggi vari;
messa in funzione, collaudo e taratura del sistema;
manuali di istruzione in lingua italiana;
materiali vari di consumo e quanto altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte

2.18.7.3 Asciugamani elettrici e boiler elettrici

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
una presa 2x16 A+T con interruttore automatico interbloccato, in prossimità di ogni asciugamano elettrico;
linea elettrica alla presa (cavi e vie cavi).
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:
l'asciugamano elettrico e/o Boiler elettrico;
cavo con spina terminale 2x16 A+T.

2.18.7.4 Lame d'aria ingresso principale

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
linea elettrica di alimentazione fino alla morsettiera della lama d'aria (cavi e vie cavi).
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:
la lama d'aria con relativi accessori
È onere dell'impiantista termomeccanico, e compreso nei prezzi unitari della lama d'aria, dare tutta l'assistenza necessaria all'impiantista elettrico generale in fase di installazione elettrica e durante le verifiche e prove.

2.18.7.5 Unità split

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
linea elettrica di alimentazione fino alla morsettiera dell'unità sia interna che esterna (cavi e vie cavi).
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:
lo split con relativi accessori
È onere dell'impiantista termomeccanico, e compreso nei prezzi unitari dello split, dare tutta l'assistenza necessaria all'impiantista elettrico generale in fase di installazione elettrica e durante le verifiche e prove.

2.18.7.6 Elettrovalvole rubinetti e cassette

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
linea elettrica di alimentazione fino alla morsettiera del trasformatore 230/24V (cavi e vie cavi).
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:
l'elettrovalvola;
il trasformatore 230/24 V.
È onere dell'impiantista termomeccanico, e compreso nei prezzi unitari del trasformatore e dell'elettrovalvola, dare tutta l'assistenza necessaria all'impiantista elettrico generale in fase di installazione elettrica e durante le verifiche e prove.

2.18.7.7 Serrande tagliafuoco

Sono del tipo motorizzato con fusibile in classe II° di isolamento elettrico, con servo-comando a due posizioni, dotate ognuna di microinterruttori con contatti normalmente chiusi, uno per la segnalazione di pala chiusa e uno per indicazione di pala aperta.
Le serrande, complete di microinterruttori, contatti, connessioni ai cavi di potenza ed ausiliari sono comprese nell'appalto.
Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:

- n.2 moduli di indirizzo su ogni serranda per segnalazioni di stato e n.1 modulo di indirizzo per comando di pala chiusa (gestito dal sistema di rivelazione incendio);
- cavi di potenza ed ausiliari, comprese le relative connessioni ai moduli di indirizzo.

È onere dell'impiantista termomeccanico, e compreso nei prezzi unitari delle serrande, dare tutta l'assistenza necessaria all'impiantista elettrico generale in fase di installazione elettrica e durante le verifiche e prove.

2.18.7.8 Serrande taglia fumo

Sono del tipo motorizzato con fusibile, classe II di isolamento elettrico, con servoco-mando a due posizioni, dotate ognuna di microinterruttore con 2 contatti di scambio, uno per la segnalazione di pala chiusa e uno per indicazione di pala aperta.
Le serrande, complete di microinterruttore, spezzone di cavo di potenza, spezzone di cavo ausiliari sono a carico dell'impiantista termomeccanico. Sono a carico dell'impiantista termomeccanico anche le connessioni ai cavi di potenza ed ausiliari.
Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
n.1 modulo di indirizzo su ogni serranda per segnalazioni di stato di pala chiusa e n.1 modulo di indirizzo per comando chiusura di pala (gestito dal sistema di rivelazione in-cendio);
cavi di potenza ed ausiliari, comprese le relative connessioni ai moduli di indirizzo.
È a carico dell'impiantista termomeccanico, e compreso nei prezzi unitari delle serran-de, dare tutta l'assistenza necessaria all'impiantista elettrico generale in fase di installa-zione elettrica e durante le verifiche e prove.
Vengono alimentate con energia di sicurezza e cavo resistente al fuoco tipo FTG10(O)M1.

2.18.7.9 Ventilconvettori

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
una presa 2x10 A+T con fusibile;
linea elettrica alla presa (cavi e vie cavi).
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:
il ventilconvettore completo di regolatore a microprocessore;
cavi di collegamento energia e comando interni al ventilconvettore;
linea bus di regolazione e controllo;
cavo con spina terminale 2x10 A+T;
la verifica del corretto funzionamento dell'intero sistema.

2.18.7.10 Estrattori servizi igienici

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
la linea di alimentazione all'estrattore fino alla morsettiera della macchina stessa (cavi e vie cavi).
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:
l'estrattore;
l'allacciamento della linea di alimentazione alla morsettiera dell'estrattore;
i cavi ausiliari;
la verifica del corretto funzionamento dell'intero sistema.

2.18.7.11 Batterie elettriche di postriscaldamento in campo

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
la linea di alimentazione all'estrattore fino alla morsettiera della macchina stessa (cavi e vie cavi).
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:
l'unità di recupero calore;

l'allacciamento della linea di alimentazione alla morsettiera dell'unità di postriscaldamento;
la verifica del corretto funzionamento dell'intero sistema.

2.18.7.12 Serrande di intercettazione motorizzate

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
la linea di alimentazione all'estrattore fino alla morsettiera della macchina stessa (cavi e vie cavi).
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:
l'estrattore;
l'allacciamento della linea di alimentazione alla morsettiera della serranda;
i cavi ausiliari;
la verifica del corretto funzionamento dell'intero sistema.

2.18.7.13 Cassette monocondotto

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale:
la linea di alimentazione all'estrattore fino alla morsettiera della macchina stessa (cavi e vie cavi).
Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:
l'estrattore;
l'allacciamento della linea di alimentazione delle cassette;
i cavi ausiliari;
la verifica del corretto funzionamento dell'intero sistema.

2.18.8. Logiche particolari d'intervento

2.18.8.1 Note generali

Di seguito vengono precisate alcune funzioni particolari per le quali l'Appaltatore deve inserire nei quadri QT quanto necessario per la loro attuazione.

2.18.8.2 UTA e ventilatori di espulsione

- Blocco di tutti i ventilatori, per intervento dell'impianto di rivelazione incendio, attraverso un modulo di comando installato negli ausiliari di quadro.
- Sezionamento dell'alimentazione dei ventilatori, in caso di apertura del portello di ispezione delle sezioni ventilanti delle unità di trattamento dell'aria, tramite microinterruttore di controllo.
- Blocco dei ventilatori delle UTA per intervento di apparecchiature di sicurezza come termostato antigelo e simili inseriti nella macchina. Automaticamente devono andare in chiusura le serrande motorizzate ed essere inviato un segnale di allarme sulla morsettiera del quadro di competenza.
- Blocco dei ventilatori delle UTA per intervento dei rivelatori di fumo posizionati all'interno delle canalizzazioni o dell'UTA.
- Blocco del sistema di umidificazione quando i ventilatori delle rispettive unità non sono in funzione.

2.18.8.3 Ventilatori di estrazione fumi EFC

Avviamento dei ventilatori di estrazione fumi per intervento dell'impianto di rivelazione incendio.

2.18.8.4 Gruppi frigoriferi

Arresto dei gruppi frigo all'intervento dell'impianto di rivelazione incendio.

2.18.8.5 Elettropompe

Arresto delle elettropompe all'intervento dell'impianto di rivelazione incendio.

2.19. Automazione impianti

2.19.1. Automazione impianti termomeccanici

Il sistema controlla tutti gli impianti tecnici dell'edificio. In particolare gestisce:

- la regolazione automatica degli impianti termofluidici (e.g. centrale idrica, centrale termofrigorifera, etc.);
- la regolazione degli impianti di climatizzazione (e.g. UTA, gruppi frigo, etc.)
- comandi, segnalazioni, allarmi relativi a quadri elettrici ed apparecchiature varie, di fornitura dell'impiantista termofluidico (e.g. quadri bordo macchina, etc.).

La configurazione hardware e software del sistema di regolazione automatica degli impianti è la seguente:

- sono previste unità periferiche DDC distribuite nei diversi locali tecnici delle varie aree funzionali dell'edificio collegate stellarmente allo switch dedicato al BMS presente in Control Room;
- sono previsti dei microprocessori a bordo macchina sui gruppi frigo, sulle motocondensanti e , ovviamente a bordo di tutte le unità terminali dislocate in campo.

2.19.2. Automazione impianti elettrici

Le varie apparecchiature elettriche quali ad esempio quadri elettrici di media tensione e di bassa tensione, trasformatori MT/BT, gruppi statici di continuità, gruppi elettrogeni, complessi di rifasamento automatico, gruppi frigo, etc., sono dotate di morsettiere per il controllo e gestione centralizzati, operate da unità DDC distribuite in campo. Il sistema BMS acquisisce stati ed allarmi e dove richiesto comanda o abilita i circuiti luce ed FM.

2.20. Supervisione impianti (BMS)

2.20.1. Generalità

Il sistema di supervisione degli impianti o BMS (Building Management System) viene realizzato per il controllo e la gestione integrati dei seguenti sottosistemi del nuovo complesso:

- impianti termomeccanici per la regolazione delle centrali tecnologiche;
- impianti termomeccanici per la regolazione ambiente;
- impianti elettrici;
- rivelazione incendio;

– impianto antintrusione;
– impianto di controllo accessi;
– videosorveglianza.

Sono previste unità periferiche DDC distribuite nei diversi locali tecnici delle varie aree funzionali dell'edificio, le quali sono collegate ad una rete Ethernet TCP/IP dedicata al BMS dell'intero complesso.

Le unità periferiche sono provviste di proprio quadro di contenimento (morsettiere, CPU, alimentatori etc.) e sono fornite con tutte le opere e gli apprestamenti necessari a dare l'impianto completo e funzionante.

Il sistema proposto è idoneo al funzionamento stand-alone, comunque integrato nel sistema centralizzato.

Il sistema risulta essere completamente integrato in quanto deve gestire in modo omogeneo gli impianti meccanici, gli impianti elettrici e gli impianti di sicurezza, con scambio bidirezionale in tempo reale di tutte le informazioni e di tutte le interazioni funzionali comuni ai diversi sottosistemi e deve presentare un'unica interfaccia agli operatori finali.

Il sistema si basa sulla rete di comunicazione a servizio dell'intero complesso, tipo Ethernet 10/100Mbits, con protocollo BACnet su protocollo TCP/IP.

Il sistema di gestione si basa su un'architettura Client / Server che permetta a tutte le workstation di condividere dati e funzioni a livello di rete.

Sulla rete Ethernet devono essere collegate le seguenti apparecchiature:

– server di rete;
– workstation dedicate agli operatori;
– controllori DDC per il controllo degli impianti tecnologici;
– controllori DDC per il controllo degli impianti elettrici;
– gateway per il collegamento dei processori forniti da terze parti, quali:
  - gruppi frigoriferi;
  - multicontrollori dei microprocessori dei pannelli radianti e dei ventilconvettori;
  - cassette a portata variabile;
  - over;
  - gruppo elettrogeno;
  - gruppi di continuità (UPS);
  - strumenti multifunzione per il rilievo delle grandezze elettriche delle diverse utenze, sui

quadri elettrici;
- contabilizzatori energia termica e frigorifera.

Il sistema è caratterizzato da una elevata affidabilità di funzionamento, da una elevata modularità di configurazione ed è organizzato su più livelli operativi distinti:

– livello di gestione, costituito dalle apparecchiature di elaborazione e di presentazione delle informazioni
– livello di comunicazione e di integrazione
– livello dei sottosistemi, costituito dalle diverse centrali e unità periferiche dei diversi sottosistemi tecnologici.

Il sistema è in grado di riportare in tempo reale sulle stazioni di lavoro tutti gli eventi acquisiti dalle unità periferiche, dai multicontrollori in campo e dai gateway dei sistemi terzi.

E' previsto un locale Control Room, con funzione di centro di controllo per il BMS, ubicato al piano terra, nel quale sono installati:

– server del sistema;
– n.1 workstation per la gestione ed il controllo di tutti gli impianti;
– centrali e concentratori degli impianti di sicurezza, la cui fornitura è prevista in altra sezione del progetto;
– switch della rete Ethernet dedicata al BMS, contenuto entro adeguato rack.

Nel locale Security, a piano terra del complesso, è prevista l'installazione di una seconda workstation, la quale, a seconda dell'operatore, consente di gestire e controllare tutti gli impianti, oppure di gestire e controllare solo gli impianti di rivelazione incendio e di sicurezza e di ricevere gli allarmi cumulativi degli impianti tecnici.

Le unità periferiche, le centrali degli impianti di sicurezza, i gateway verso i sistemi "terze parti" e le workstation sono direttamente collegati allo switch del BMS della Control Room tramite cavi UTP di cat.6A.

Le stazioni di lavoro operano in modalità completamente grafica e consentono la visualizzazione di testi, schemi grafici e immagini sullo stesso schermo.

Il software grafico deve consentire la rappresentazione grafica degli impianti controllati, tramite accessi geografici e planimetrici, con inserimento di simboli dinamici.

Vengono realizzate pagine video dedicate alle diverse tipologie di impianto, quali ad esempio:

- schemi delle centrali termomeccaniche e idrica;
- schemi di unità di trattamento dell'aria;
- schemi di quadri elettrici;
- schemi di centrali elettriche;
- planimetrie suddivise per piano o per parti di piano di tutti gli edifici, specifiche per impianto (impianti tecnologici, unità terminali, impianti elettrici, rivelazione incendio, impianti di sicurezza, ecc.).

Indicativamente ogni schema o pagina grafica deve presentare circa 30 punti fisici controllati; in fase esecutiva, l'Installatore deve comunque sottoporre all'approvazione della D.L. la tipologia e l'impostazione delle pagine grafiche.
In funzione del livello di accesso dell'operatore sono disponibili solamente le funzioni associate al livello di appartenenza, sia per quanto riguarda la visualizzazione ed il riporto di stati, guasti ed allarmi che per quanto riguarda i comandi e la programmazione relativi ad una tipologia di impianto o ad una parte di esso.

2.20.2. Pagine grafiche

Viene di seguito riportato un elenco minimo esemplificativo (e non esaustivo) delle pagine grafiche da prevedere:

- home page generale, di partenza per la navigazione del sistema, con indicazione dei vari sottosistemi controllati, ovvero:
- impianti termomeccanici;
- impianti elettrici;
- impianto di rivelazione incendio;
- impianti di sicurezza (antintrusione, controllo accessi e videosorveglianza).
- Da tale "home page" si accede alle pagine dei sottosistemi controllati (termomeccanici, elettrici e di sicurezza).

Impianti termomeccanici ed elettrici

- home page per gli impianti termomeccanici con collegamenti a schemi e planimetrie degli impianti termomeccanici;
- schema generale unifilare della centrale termofrigorifera, della centrale idrica e della centrale antincendio;

- schemi dedicati per ogni UTA, per ogni estrattore fumi e unità di ventilazione;
- pagine grafiche dedicate alle planimetrie di tutti i piani con l'indicazione dei locali tecnici, delle apparecchiature e degli elementi terminali. Da tali planimetrie si accede ai sottosistemi rappresentati;
- home page per gli impianti elettrici con collegamenti a schemi e planimetrie degli impianti elettrici;
- schemi unifilari dinamici dedicati per tutti i quadri elettrici di media e di bassa tensione (non è ammesso l'utilizzo di rappresentazioni tabellari);
- schemi unifilari dinamici dedicati per tutti i quadri elettrici degli impianti termomeccanici (non è ammesso l'utilizzo di rappresentazioni tabellari); da ogni partenza elettrica si deve poter passare direttamente alle diverse utenze, inserite nel rispettivo schema meccanici;
- schemi unifilari dedicati per UPS, gruppo elettrogeno;
- schemi unifilari riepilogativi per la contabilizzazione dei consumi elettrici rilevati da interruttori con microprocessore e da strumenti multifunzione dedicati;

Impianto di rivelazione incendio

- pagina riportante lo schema altimetrico dell'impianto rivelazione incendio con indicazione dello stato operativo della centrale di rivelazione incendio e dei relativi stati/allarmi. Da tale pagina è possibile accedere, mediante bottoni software, alle planimetrie dei singoli piani;
- pagine grafiche dedicate per ogni livello;

Impianti antintrusione, controllo accessi e videosorveglianza

- pagine riportanti gli schemi altimetrici degli impianti antintrusione, di controllo accessi e di videosorveglianza, con indicazione dello stato operativo delle centrali e dei relativi stati/allarmi. Da tali pagine è possibile accedere, mediante bottoni software, alle planimetrie dei singoli piani;
- pagine dedicate per ognuno dei livelli;

In funzione del livello di accesso dell'operatore, risultano disponibili solamente le funzioni associate al livello di appartenenza, sia per quanto riguarda la visualizzazione ed il riporto di stati, guasti ed allarmi che per quanto riguarda i comandi e la programmazione relativi ad una tipologia di impianto o ad una parte di esso.

La navigazione grafica tra planimetrie diverse o tra parti di impianto deve essere agevolata tramite l'utilizzo diffuso di pulsanti software di cambio pagina.
In particolare, deve essere possibile seguire con continuità, tramite pulsanti cambio pagina, l'intera distribuzione degli impianti termomeccanici, partendo ad es. dalla produzione dei fluidi fino alle utenze finali; analogamente deve essere sempre possibile risalire ai quadri elettrici a monte e a valle della distribuzione elettrica e risalire al quadro di alimentazione, partendo da qualunque utenza in campo.
In sintesi, il sistema controlla e gestisce tutti gli impianti ad esso collegati, utilizzando il software residente sia nei controllori distribuiti che nel sistema di supervisione.
In particolare, vengono realizzate la gestione ed il controllo dei carichi elettrici e la gestione delle emergenze elettriche.

2.20.3. Rete di collegamento

Il sistema si basa su una rete di comunicazione tipo Ethernet 10/100Mbits dedicata, con protocollo BACnet su protocollo TCP/IP.
Tutte le unità periferiche DDC saranno collegate alla LAN dedicata all'impianto di supervisione le cui prese sono attestate allo switch collocato nella Control Room all'interno di un rack dedicato.
Sullo switch sono collegate le seguenti apparecchiature:
- server di rete;
- workstation dedicate agli operatori;
- controllori DDC per il controllo degli impianti termomeccanici;
- controllori DDC per il controllo degli impianti elettrici;
- multicontrollori di controllo dei microprocessori delle unità terminali;
- gateway di interfaccia per processori di terze parti.

La LAN è realizzata tramite cavi UTP a 4 coppie di cat.6A, terminati con prese RJ45.

2.20.4. Ingegnerizzazione

Fanno parte dell'impianto il collaudo iniziale, l'ingegnerizzazione ed il corso di istruzione per il personale tecnico.

Per ingegnerizzazione per la parte termomeccanica si comprendono le seguenti attività:

- indirizzamento ed identificazione software ed hardware dei dispositivi, con inserimento di acronimi alfanumerici;
- configurazione degli allarmi;
- configurazione dell'orario di sistema;
- configurazione delle aree di impianto;
- configurazione delle unità di elaborazione di processo;
- configurazione dei programmo orari tipici (normale occupazione estiva, normale occupazione invernale, festività estiva, festività invernale;
- definizione delle funzioni di comando;
- verifica del controllo diretto con programmi orari, allarmi e verifica dei valori elaborati dal programma residente nelle unità periferiche a microprocessore con l'utilizzo dei software applicativi;
- sviluppo sulle workstation e sui controllori di campo per mezzo dei software base e applicativo di tutte le funzioni sistemistiche di comunicazione tra le unità periferiche e l'unità centrale, gestione allarmi, gestione programmi orari e storicizzazione per i punti dati con relativi attributi;
- avviamento e verifica del corretto funzionamento del software installato - assistenza agli impiantisti meccanici ed elettrici nelle attività di consegna provvisoria e nelle attività di collaudo;
- convalida del commissioning dell'impianto (precollaudi e collaudi);
- messa in servizio del sistema:

Per ingegnerizzazione per la parte elettrica e speciale si comprendono le seguenti attività:

- indirizzamento ed identificazione software ed hardware dei dispositivi, con inserimento di acronimi alfanumerici per i sottosistemi controllati (multifunzione, UPS, antintrusione, controllo accessi, rivelazione incendio, etc);
- configurazione degli allarmi (tecnici, H24, sabotaggio, preallarmi, disqualifiche etc.);
- configurazione dell'orario di sistema;
- configurazione delle aree di impianto;

- configurazione delle unità di elaborazione di processo - configurazione dei programmi orari tipici (normale occupazione, festività, invernale);
- definizione delle funzioni di comando, controllo diretto e verifica dei diversi sottosistemi (antintrusione, controllo accessi, rivelazione incendio, diffusione sonora per evacuazione, etc) per mezzo del software applicativo;
- realizzazione delle schede tecniche descrittive degli apparati e delle loro funzioni;
- coordinamento con la D.L. per stabilire la programmazione dei punti, delle mappe e delle interazioni verso i sistemi periferici necessari;
- generazione di progetto costruttivo con esecuzione di disegni costruttivi di montaggio specifici;
- generazione di schemi elettrici di collegamento specifici per le apparecchiature adottate;
- stesura di disegni planimetrici "as built" e schemi di collegamento, realizzazione a mezzo autocad dei tipici di montaggio e di distribuzione e posizionamento dei componenti in campo al termine dei lavori di installazione - programmazione dei database per la messa in servizio del sistema;
- verifiche con i sistemi periferici della reale trasmissione dei dati richiesti;
- verifiche funzionali dell'impianto di supervisione seguente il completamento dell'installazione;
- convalida del commissioning dell'impianto (precollaudi e collaudi);
- messa in servizio del sistema.

Le attività incluse nel il corso di addestramento sono:

- informazione sulle caratteristiche del sistema e dei singoli componenti;
- formazione sulle funzioni e servizi svolti;
- addestramento sulle modalità di accesso alla programmazione per quanto di competenza e sul funzionamento del sistema (gestione, segnalazioni guasti allarmi, statistiche, comandi generali).

Alla fine del corso deve essere redatto un verbale che descriva l'elenco puntuale degli elementi trattati ed il nome delle persone a cui è stata fornita l'istruzione.