



# ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITA' DI BOLOGNA

## PROGETTO ESECUTIVO



REALIZZAZIONE DI UN COMPLESSO DI EDIFICI DA DESTINARE  
A RESIDENZA UNIVERSITARIA E RELATIVI SERVIZI  
NEL COMPARTO BERTALIA-LAZZARETTO A BOLOGNA

REALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO  
A SERVIZIO DELLA RESIDENZA UNIVERSITARIA  
"STUDENTATO 1" PER 233 POSTI ALLOGGIO  
L. 338/2000 - D.M. 26/2011 - D.M. 27/2011

PROGETTO GENERALE  
ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA' DI BOLOGNA  
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

IL RETTORE	PROF. FRANCESCO UBERTINI
IL RESPONSABILE DELL'AREA EDILIZIA E LOGISTICA	ING. ANDREA BRASCHI
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	ARCH. BATTISTA TORTORELLA
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA	ARCH. ROMINA FAVA
PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE	ING. LINO PERFETTI
PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA ELETTRICA	PER. IND. MARCO MIGANI
PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA MECCANICA	PER. IND. GIORGIO MORARA
COORD. SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	ARCH. CRISTINA TARTARI
DIRETTORE DEI LAVORI	ARCH. CRISTINA TARTARI

### PROGETTO MECCANICO

OGGETTO:

**RELAZIONE TECNICA  
SPECIALISTICA**

INTERVENTO TIPO B (Art. 3 c.1 DM 26/2011)  
**E1UE7FK/02 - FASC. 408**

SCALA: 1:xxx DICEMBRE 2016

TAVOLA N.

**P.ES1. IM-RT-01**

## INDICE

<b>P) PREMESSA INTRODUTTIVA AL PROGETTO ESECUTIVO DELL'EDIFICIO "SERVIZI PER LO STUDENTATO" .....</b>	<b>3</b>
<b>P.1) NOTE GENERALI IN MERITO AL PROGETTO.....</b>	<b>3</b>
P.1.1) Evoluzioni normative .....	3
P.1.2) Premessa alle eventuali proposte di migliorie .....	4
<b>1 OGGETTO DEI LAVORI.....</b>	<b>5</b>
<b>2 NORME RELATIVE ALL'ESECUZIONE DELL'OPERA.....</b>	<b>6</b>
<b>3 DELIMITAZIONE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>7</b>
3.1 Alimentazione idrica per acqua industriale (uso antincendio e rinalzo, al riuso dell'acqua meteorica) .....	7
3.2 Alimentazione idrica per uso idrico – sanitario (acqua potabile): .....	7
3.3 Produzione e distribuzione del fluido termovettore "CALDO" per uso "climatizzazione": .....	7
3.4 Produzione e distribuzione del fluido termovettore "FREDDO" per uso "climatizzazione" .....	7
3.5 Distribuzione idrica per uso antincendio – rete idranti per l' "edificio dipartimentale": .....	7
<b>4 LIMITI DI BATTERIA .....</b>	<b>7</b>
4.1 Impianti elettrici per meccanici:.....	8
4.2 Impianti elettrici per antincendio:.....	8
4.3 Sistemi di sollevamento acque del piano interrato:.....	8
4.4 Rete di scarico e ventilazione per acque reflue:.....	9
4.5 Sistemi di ventilazione naturale per vani filtro e vani corsa ascensori:.....	9
4.6 Assistenze murarie:.....	9
4.7 Opere murarie: .....	9
<b>5 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI - NOTIZIE DOMINANTI .....</b>	<b>11</b>
5.1 Informazioni sui sistemi di alimentazione primaria .....	11
5.2 Centrale idrica per uso antincendio.....	11
5.3 Impianto antincendio "rete di idranti" .....	12
5.4 Riserva e centrale idrica per acqua di riuso .....	14
5.5 Sistemi di trattamento acqua.....	15
5.6 Impianto idrico sanitario acqua potabile e riuso .....	16
5.7 Impianto di scarico e ventilazione .....	16
5.8 Produzione e distribuzione (c/to primario) del fluido "termovettore FREDDO" .....	16
5.9 Distribuzione fluidi "termovettore" per climatizzazione .....	17
5.10 Impianto radiante a pavimento per ATRII e CORRIDOI .....	17
5.11 Impianto di riscaldamento a radiatori per locali "servizi igienici" .....	18

5.12	Impianti di ventilazione meccanica per locali “servizi igienici” .....	18
5.13	Impianti di ventilazione meccanica per depositi aule .....	18
5.14	Climatizzazione permanente Aula n° 7 .....	18
5.15	Climatizzazione permanente Aula n° 8 .....	19
5.16	Climatizzazione permanente Aula n° 9 .....	19
5.17	Climatizzazione permanente Aula n° 10 .....	20
5.18	Climatizzazione permanente Aula n° 11 .....	21
5.19	Climatizzazione permanente Corridoi – UTA C7 .....	21
5.20	Climatizzazione permanente Corridoi – UTA C9 .....	22
5.21	Climatizzazione permanente Sala studenti - UTA S1 .....	23
5.22	Climatizzazione permanente Sala docenti - UTA S2 .....	23
5.23	Climatizzazione permanente attività commerciale “lavanderia” – UTA 1L + UV 1L .....	24
5.24	Climatizzazione permanente attività commerciale “mensa” – UTA 1M + UV 1M .....	24
5.25	Deposito del combustibile liquido per gruppo elettrogeno.....	25
6	<b>DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE E REGOLAZIONE INTEGRATA “AREA AUTOMATION” – NOTIZIE DOMINANTI</b> .....	26
6.1	PREMESSA .....	26
6.2	CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA .....	26
6.3	DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE.....	28
6.4	REQUISITI ARCHITETTURALI DEL SISTEMA.....	29
6.5	ARCHITETTURA DI SISTEMA .....	29
6.6	DISEGNO ARCHITETTURALE .....	30
6.7	DISEGNO FUNZIONALE DEL SISTEMA.....	33
6.8	SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO .....	33
6.9	SOTTOSISTEMI PERIFERICI .....	57



## **P) PREMESSA INTRODUTTIVA AL PROGETTO ESECUTIVO DELL'EDIFICIO "SERVIZI PER LO STUDENTATO"**

L'intervento prevede la realizzazione di un complesso costituito da due edifici destinati a residenza universitaria e relativi servizi, nell'Area Bertalia Lazzaretto di Bologna e più precisamente:

- il primo edificio sarà destinato alle funzioni residenziali per gli studenti capaci e meritevoli ed avrà capienza pari a 233 posti alloggio.
- il secondo edificio che in quota parte è l'oggetto della presente relazione, ospiterà: "servizi per lo studentato", necessari per assicurare standard qualitativi e quantitativi, adeguati per i 233 studenti.

Il progetto originario ha già ottenuto tutti i necessari pareri, da parte degli enti preposti e le modifiche funzionali, introdotte, in questa fase di evoluzione progettuale, sono assolutamente compatibili con il progetto già approvato: si ritiene pertanto dovuto e sufficiente aggiornare le previsioni, del precedente progetto definitivo, in correlazione alle più recenti evoluzioni normative e/o tecnologiche, attribuendo ai concorrenti i compiti, sia di identificare, dettagliare ed includere, con le correzioni del caso, le "*varianti indispensabili*" (*novazioni normative*) sia di motivare, qualificare e proporre le eventuali "*migliorie*" (adeguamenti tecnologici) che saranno attuabili, se e per quanto accettate e valutate per merito.

### **P.1) NOTE GENERALI IN MERITO AL PROGETTO**

Si evidenziano, a scopo informativo e non esaustivo, le evoluzioni ritenute più significative ed utili per i compiti affidati ai concorrenti.

#### **P.1 1) EVOLUZIONI NORMATIVE**

Premesso che tutte le norme, sinteticamente richiamate al cap. 2 seguente, vigenti tuttora e fino alla data di scadenza della gara di appalto sono da rispettare, limitatamente a quanto pertinente ad un progetto formalmente approvato in data marzo 2014, si citano le tematiche più significative e meritevoli di verifiche e/o proposte di "migliorie", per ottenere anche i risultati attesi dalle norme, che **non risultano cogenti, per il caso in esame**, ma già vigenti; in merito si evidenzia:

- **Prestazione energetica** – modifiche espresse dalla legge 90/2013 alle seguenti e vigenti norme: **L. 10/91 – D.P.R. 412/93 - D.L.g.s. 192/2005 e 311/2006.**
- **Prestazioni energetiche: D.M. 26/06/2015 e D.G.R. 967/15** – introduce il concetto di edificio di riferimento o target, identico a quello progettato ma con strutture ed impianti corrispondenti al minimo fissato dal legislatore, per definire l'edificio "energeticamente efficiente" (per gli edifici, di nuova approvazione e costruzione, si debbono considerare una pluralità di prefissati parametri, per determinare la corrispondente e comparata classificazione).
- **Antincendio: UNI 9795/2013 ed UNI-EN 54/2008/2015** in materia di impianti di sicurezza per rilevazione e rivelazione incendi.
- **Antincendio: UNI 10779/2014** in materia di impianti di protezione attiva "rete idranti" ed in particolare per:
  - Distribuzione idraulica tale da consentire gli interventi di manutenzione o modifica senza provocare l'esclusione massima del 50% delle unità terminali di utenza (punto 7.4.2)
  - Copertura di tutta l'area di attività seguendo la regola della distanza geometrica e del filo teso (punto 7.5.1.1)
- **Antincendio: UNI 1366.2/2015** in materia di serrande tagliafuoco per aeraulica ed in particolare per:

- Certificazione e marchio CE
- Prove di resistenza al fuoco effettuate e certificate dal costruttore per tutte le serrande della serie in produzione

**P.1 2) *PREMESSA ALLE EVENTUALI PROPOSTE DI MIGLIORIE***

Essendo il “progetto originale” già corredato di una pluralità di evidenti e significativi criteri di risparmio energetico, si premette il riepilogo delle scelte di capitolato per agevolare la scelta di proposte che risultino inedite ed effettive migliorie.

- **Riepilogo delle scelte di risparmio energetico** (già incluse nell'appalto).
  - Fluido termovettore “CALDO” secondario prodotto a bassa temperatura dal teleriscaldamento ( $\leq 50^{\circ}\text{C}$ ).
  - Distribuzione dei fluidi termovettori mediante elettropompe corredate di motori a basso consumo e di inverter per la modulazione, correlata al carico d’uso;
  - UTA di classe energetica A e certificazione ERP e quindi con recuperatori di calore del tipo rotativo, per adattare il recupero al fabbisogno e per sfruttare al meglio il sistema di free cooling prescritto per le zone di “attività” e/o “riunione”.
  - Sistemi di automazione BMS, a controllo digitale diretto che attuano:
    - Le ottimizzazioni di START-STOP, per ogni zona di utenza ed in correlazione, sia al carico esterno, sia al periodo d’uso; l’ottimizzazione agisce, sia sulle dotazioni di zona, sia e consequenzialmente sui sistemi di produzione e distribuzione dei fluidi termovettori.
    - Regolazioni del rinnovo, con aria esterna, in correlazione ai valori di  $\text{CO}_2$  e VOC prefissati e controllati per evitare gli eccessi, energeticamente sconvenienti.
    - Controlli di temperatura.
    - Controlli dell’umidità relativa per deumidificazione e/o umidificazione (limitatamente alle zone richieste).
  - Dimensionamento dei c/ti termovettori a bassa perdita di carico, per minimizzare l’energia elettrica necessaria alle elettropompe.
  - Rubinetteria ad erogazione meccanica temporizzata-antivandalo, sia per limitare il consumo dell’utenza, sia per limitare gli effetti delle negligenze degli utenti.
  - Risciacquo dei WC mediante flussometri meccanici temporizzati-antivandalo, sia per migliorare il servizio nei periodi di punta, sia per limitare il consumo dell’utenza.
  - Recupero dell’acqua meteorica per uso irrigazione.

## 1 OGGETTO DEI LAVORI

Costituisce oggetto dell'intervento l'esecuzione delle opere e la fornitura di tutte le provviste relative agli impianti meccanici per l'edificio "servizi dello studentato n. 1" e per alcuni interventi pertinenti all'"edificio dipartimentale" secondo quanto specificato negli elaborati di progetto e di seguito riepilogato.

I lavori da realizzare sono, sinteticamente, i seguenti:

- Alimentazione idrica per "acqua potabile" e per "acqua industriale" dai punti presa situati all'interno dell'area di pertinenza e nel "box" dove l'azienda distributrice installerà i contatori di utenza;
- Recupero dell'acqua meteorica dalla copertura del fabbricato "servizi dello studentato" con accumulo in vasca fuoriterra per consentirne il riuso per le utenze WC degli studentati (n. 1 e n. 2), dei "servizi dello studentato" e dell'"edificio dipartimentale".
- Sottocentrale termica, specifica per l'edificio "servizi dello studentato", dove l'azienda distributrice, del teleriscaldamento, installerà ed a proprie spese, lo scambiatore ed il c/to primario, completo di valvolame, termoregolazioni e contabilizzazione del calore fornito all'utenza.
- Centrale idrica antincendio, per rete idranti; detta centrale sarà dedicata sia agli studentati (n. 1 e n. 2) e quindi fino alle relative sottocentrali, sia all'"edificio dipartimentale".
- Centrale di produzione e distribuzione "FREDDO" mediante gruppi frigoriferi condensati ad aria ed equipaggiati, a bordo, delle elettropompe di circolazione del c/to primario; detta centrale sarà dedicata sia agli studentati (n. 1 e n. 2) e quindi fino alle relative sottocentrali, sia all'"edificio dipartimentale".
- Distribuzioni per antincendio (reti idranti) all'"edificio dipartimentale" e quindi con percorso all'interno del cunicolo di collegamento fino al limite di fornitura definito in corrispondenza al sedime NORD dell'"edificio servizi studentato".
- Distribuzione del c/to termovettore primario "FREDDO" all'"edificio dipartimentale" e quindi con percorso all'interno del cunicolo di collegamento, fino al limite di fornitura definito in corrispondenza al sedime NORD dell'"edificio servizi studentato".
- Distribuzione per antincendio (reti idranti) agli studentati (n. 1 e n. 2) e quindi fino al punto presa, specifico e valvolato, situato all'interno delle relative sottocentrali.
- Distribuzione del c/to termovettore primario "FREDDO" agli studentati (n.1 e n. 2) fino alle relative sottocentrali; il limite di batteria, all'interno delle sottocentrali corrisponderà allo scambiatore a piastre che sarà incluso fra le opere dell'"edificio servizi", unitamente alle tubature, al valvolame ed al sistema di contabilizzazione del calore.
- Impianto antincendio rete idranti.
- Impianto idrico acqua di riuso.
- Impianto di climatizzazione.
- Impianto idrico – sanitario.
- Impianto di scarico per acque reflue, dai servizi igienico-sanitari nei limiti di intervento dettagliati in seguito.
- Sistemi di sollevamento per le acque disoleate raccolte al piano interrato e nei limiti di intervento dettagliati in seguito.
- Sistema di supervisione e di telecontrollo, comprensivo di quadri ed impianti elettrici, nei limiti di intervento dettagliati in seguito.

## 2 NORME RELATIVE ALL'ESECUZIONE DELL'OPERA

Le norme vigenti in materia di requisiti tecnologici, qualità e provenienza dei materiali, buona regola dell'arte, sicurezza operativa, debbono essere rispettate integralmente affinché le opere realizzate risultino, alla fine, rispondenti anche ai progetti di norma che fossero ancora in fase di inchiesta pubblica, durante l'iter dei lavori dell'appalto; sarà compito dell'appaltatore segnalare gli eventi novativi per attivare le risoluzioni.

A scopo informativo e non esaustivo si riepilogano, di seguito, alcuni dei temi normativi prescritti precisando che le norme tecniche ancorché non cogenti per il caso in esame ma vigenti, si intendono comunque assoggettabili a proposte di migliorie ponderabili, in fase di gara.

- Leggi e regolamenti nazionali per **infortuni ed igiene del lavoro**.
- Leggi e regolamenti nazionali per la **sicurezza del lavoro**.
- Leggi e regolamenti nazionali per la **protezione contro l'incendio**.
- Leggi e regolamenti nazionali **antiquinamento per acque ed aria**.
- Leggi e regolamenti nazionali per il **risparmio energetico**.
- Leggi e regolamenti nazionali per la **qualità dell'acqua per uso umano**.
- Leggi e regolamenti nazionali per l'**edilizia scolastica**.
- Leggi e regolamenti nazionali per le **autorimesse**.
- Leggi e regolamenti nazionali per i **gruppi elettrogeni ed i depositi di carburante**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per **progettazione, collaudo, gestione**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione **produzione indiretta di "CALDO" e/o "FREDDO"**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione **distribuzione aerea** (trasporto ed unità terminali).
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione **distribuzione idraulica** (trasporto).
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione **unità intermedie di trattamento aria**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione **unità terminali di riscaldamento**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione **unità terminali di utenza igienico-sanitaria**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione **strumentazione di misura e regolazione**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione **isolamento termico ed acustico**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per la sezione **trattamento delle acque**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per gli **impianti antincendio**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per gli **impianti di climatizzazione**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per gli **impianti idrico - sanitari**.
- Normativa tecnica UNI ed UNI-EN per gli **impianti di scarico acque reflue**.

### 3 DELIMITAZIONE DELL'INTERVENTO

#### 3.1 Alimentazione idrica per acqua industriale (uso antincendio e riscaldamento, al riutilizzo dell'acqua meteorica)

Le opere da realizzare iniziano dal box predisposto per la posa del contatore generale, da parte dell'azienda distributrice e si limitano all'alimentazione delle riserve idriche per antincendio e per riutilizzo.

#### 3.2 Alimentazione idrica per uso idrico – sanitario (acqua potabile):

Le opere da realizzare iniziano dal box predisposto per la posa del contatore generale, da parte dell'azienda distributrice.

#### 3.3 Produzione e distribuzione del fluido termovettore "CALDO" per uso "climatizzazione":

Le opere da realizzare iniziano a valle dello scambiatore del teleriscaldamento fornito ed installato dall'azienda distributrice, (all'interno del locale sottocentrale generale e nell'area predisposta), unitamente al c/to termovettore primario ed a tutti i componenti di termoregolazione e contabilizzazione del calore fornito all'utenza, alla "temperatura scorrevole" prestabilita.

#### 3.4 Produzione e distribuzione del fluido termovettore "FREDDO" per uso "climatizzazione"

Le opere prevedono la realizzazione di una centrale di produzione e distribuzione "FREDDO" specifica sia per l' "edificio servizi studentato" sia per gli edifici degli studentati (n. 1 e n. 2), sia per l' "edificio dipartimentale"

La distribuzione del c/to primario "FREDDO" per l' "edificio servizi studentato" sarà costituito da tubature, valvolame, contabilizzazione del calore e scambiatore a piastre per alimentare i collettori di mandata e ritorno generali ubicati all'interno del locale sottocentrale generale.

La distribuzione del c/to primario "FREDDO" per l' "edificio dipartimentale" raggiungerà il limite di intervento, situato all'interno dello specifico cunicolo di collegamento e definito negli elaborati grafici di progetto.

La distribuzione del c/to primario FREDDO, agli altri edifici, avrà sia diramazioni valvolate e tappate, specifiche per l'"edificio dipartimentale" (limite di fornitura situato all'interno del tunnel tecnologico ed in corrispondenza al sedime NORD del fabbricato "servizi"), sia derivazioni terminali all'interno delle sottocentrali di ogni studentato; il limite di batteria, pertinente al fabbricato "servizi", termina con gli scambiatori di utenza e con ogni c/to primario, completo di tubature, valvolame e sistema di contabilizzazione del calore.

#### 3.5 Distribuzione idrica per uso antincendio – rete idranti per l' "edificio dipartimentale":

Le opere comprendono la linea di distribuzione che va dalla centrale idrica antincendio fino al limite di intervento, situato all'interno dello specifico cunicolo di collegamento e definito negli elaborati grafici di progetto.

### 4 LIMITI DI BATTERIA

Premesso che l'esecuzione dell'opera finita comporta interventi coordinati fra le diverse categorie di lavoro, si precisano le opere escluse dalla categoria impianti meccanici ed incluse in altre categorie di



opere e più precisamente:

#### **4.1 Impianti elettrici per meccanici:**

Le opere incluse negli impianti meccanici si riferiscono unicamente al sistema di regolazione e supervisione, a controllo digitale diretto (DDC), che comprende hardware, quadri elettrici relativi, cablaggi elettrici relativi, software, programmazione ed implementazione.

I quadri e gli impianti elettrici complementari e necessari sia per l'alimentazione di potenza sia per le connessioni ausiliarie, sono parte della categoria impianti elettrici.

#### **4.2 Impianti elettrici per antincendio:**

La centrale e la riserva idrica avranno segnalazioni da remotizzare in luogo presidiato (portineria) e quindi con opere totalmente incluse nella categoria impianti elettrici.

Le serrande tagliafuoco, di tipo motorizzato e corodate, sia di fine corsa per le segnalazioni di allarme, sia di interruttore termico di intervento, sono alimentate e controllate dal sistema di rivelazione incendio e quindi con opere incluse nella categoria impianti elettrici; il sistema di supervisione e telecontrollo, degli impianti meccanici, si interfaccia al sistema di rivelazione incendio, unicamente per ripetere una unica segnalazione di allarme generico, con opere incluse nella categoria impianti meccanici.

#### **4.3 Sistemi di sollevamento acque del piano interrato:**

Le opere incluse nella categoria impianti meccanici sono relative alla fornitura e posa, in opera sia del disoleatore, sia del gruppo di sollevamento che sarà corredato sia di quadro elettrico sia di interruttori di livello ed allarme di troppo pieno; le opere incluse in altre categorie sono:

- Impianti elettrici per l'alimentazione di potenza e cablaggi fra i quadri elettrici ed i vari componenti del sistema (opere della categoria impianti elettrici).
- Pozzetti di raccolta acque (opere della categoria edilizia).
- Reti di raccolta acque a monte del pozzetto (opera della categoria edilizia).
- Opere complementari alla posa del disoleatore quali scavi, platea di appoggio, reinterri.
- Linee di scarico a valle del gruppo di sollevamento e fino alla consegna nella fognatura comunale (opera della categoria edilizia).

#### 4.4 Rete di scarico e ventilazione per acque reflue:

Le opere incluse nella categoria impianti meccanici sono:

- rete di scarico, per il collegamento delle varie utenze e per il trasporto dei reflui fino al piano interrato, dove le varie colonne termineranno con sifoni ispezionabili
- rete di ventilazione per il collegamento della rete di scarico all'esterno, con sbocco tecnico sulla copertura.

Le opere necessarie per completare, sia gli sbocchi di ventilazione sulla copertura (converse e riprese di impermeabilizzazioni), sia la rete di scarico al piano interrato, sono incluse nella categoria opere edili.

#### 4.5 Sistemi di ventilazione naturale per vani filtro e vani corsa ascensori:

Le opere che risultano riportate sulle basi architettoniche e pertanto mantenute sulle basi utilizzate per gli impianti meccanici, sono incluse nella categoria edilizia.

#### 4.6 Assistenze murarie:

Le assistenze murarie, necessarie per dare gli impianti meccanici completamente installati, sono incluse nelle opere della categoria edilizia e sono di seguito tipologicamente elencate, a scopo indicativo e non esaustivo e più precisamente:

- a) apertura di fori su pareti in mattoni forati e solai misti in laterizio armato; le forature nelle strutture in c.a. saranno predisposte ed eventualmente eseguibili con il benessere del progettista delle strutture
- b) apertura di tracce su tramezzature, ove normalmente possibile senza comprometterne la stabilità
- c) muratura di staffe, mensole e supporti per l'ancoraggio di tubazioni e/o canali, quando il sistema a tasselli non risulta idoneo
- d) muratura per punti di bloccaggio delle tubazioni in traccia, ove occorrenti
- e) chiusura dei fori e delle tracce di cui a capoverso a) e b), al grezzo, con malta bastarda e listelli in cotto, ove occorrenti
- f) muratura di staffe, mensole e supporti per l'ancoraggio di apparecchiature quali: corpi scaldanti, apparecchi igienico – sanitari, unità terminali per antincendio, unità terminali per aeraulica
- g) scavi e reinterri, ove occorrenti, per posa di tubazioni interrate.
- h) Formazione di massetto radiante a completamento dei pannelli radianti, con relativa coibentazione termica eseguiti con opere incluse nella categoria impianti meccanici; il massetto radiante dovrà essere realizzato nel rispetto delle indicazioni riportate nel progetto e quindi con l'uso di fluidificante specifico e speciale

#### 4.7 Opere murarie:

Le opere murarie necessarie per dare gli impianti meccanici, completamente installati, sono incluse nella categoria opere edili e sono di seguito elencate, a scopo informativo e più precisamente:

##### 4.7.1 Basamenti

per la posa di:

- scambiatori acqua-acqua
- gruppi di surpressione per antincendio
- gruppo elettrogeno
- gruppi frigoriferi
- gruppi di elettropompe dei c/ti termovettori

- vasca di disoleazione.

#### **4.7.2 Riserva idrica per antincendio, con le relative impermeabilizzazioni**

#### **4.7.3 Riserva idrica per la raccolta ed il riutilizzo delle acque meteoriche**

#### **4.7.4 Canali in muratura di espulsione**

Realizzati con superficie omogenea, liscia e trattata antipolvere mediante prodotti della IVAS – KIVATATEK o similari tipo Kivasolid “X” per:

- espulsione aria UTA del vano tecnico –1.08 (dim 600x2000)
- espulsione aria UTA del vano tecnico –1.14 (dim 1000x1700)

#### **4.7.5 Canali in muratura di presa aria esterna**

Realizzati con superficie omogenea, liscia e trattata mediante verniciatura aggrappante di classe epossidica ad acqua e finitura di classe poliuretanica ad acqua, prodotti dalla BASF o similari, linea master-top per:

- presa aria esterna per UTA vano tecnico –1.08 (dim 600x2800)
- presa aria esterna per UTA vano tecnico –1.14 (dim 1000x1400)

#### **4.7.6 Vani “plenum” in muratura**

A buona tenuta d’aria trattati internamente, in tutte le superfici a contatto con l’aria, mediante verniciatura aggrappante di classe epossidica ad acqua e finitura di classe poliuretanica ad acqua, con prodotti della BASF o similari linea master-top per:

- intercapedini nell’aula n° 9, per ripresa aria in adiacenza alle “porte di ingresso” (vedere elaborato specifico)
- vani terminali di presa aria esterna ed espulsione dei cavedi adiacenti alle scale SC1; SC3 (vedere elaborato specifico)

NB: la fornitura delle griglie in alluminio, con i relativi controtelai a murare, è inclusa nella categoria impianti meccanici)

#### **4.7.7 Protezioni REI per:**

- canali installati all’interno del piano interrato (vedere elaborato specifico; con le relative prescrizioni)
- canali installati all’interno dei vani scala SC1 SC3 (vedere elaborati specifici, con le relative prescrizioni).

#### **4.7.8 Accessi e pianerottoli per cavedi**

- Accessi per ispezione – passo macchine in vani plenum (n° 4) con eventuali ed adeguate caratteristiche REI o di tenuta aria.
- Accessi ai cavedi adiacenti ai vani scala SC1, SC3, realizzati mediante portine con caratteristica REI adeguata, situate al piano interrato, terra e primo.
- Pianerottoli per i cavedi adiacenti ai vani scala SC1, SC3, realizzati mediante grigliati metallici posti in opera a livello pavimento del piano terra e primo.

#### **4.7.9 Installazione griglie di transito aria:**

- Le griglie di transito, incluse come fornitura nella categoria impianti meccanici, saranno installate con opere incluse nella categoria opere edili.

## 5 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI - NOTIZIE DOMINANTI

### 5.1 Informazioni sui sistemi di alimentazione primaria

- Prelievo dell'acqua potabile, dal box contatori predisposto nell'appalto (opere di edilizia) ed attrezzato dall'azienda distributrice, per alimentare le utenze idro-igienico-sanitarie del fabbricato "servizi allo studentato", con esclusione dei WC ed orinatoi.
- Prelievo dell'acqua industriale, dal box contatori predisposto nell'appalto (opere di edilizia) ed attrezzato dall'azienda distributrice, per alimentare le riserve idriche, sia dell'antincendio, sia del recupero dell'acqua meteorica ed in emergenza pioggia.
- Prelievo del fluido termovettore "CALDO" per l'edificio "servizi dello studentato" dagli attacchi per c/to secondario dello scambiatore del teleriscaldamento, fornito ed installato dall'azienda distributrice.

### 5.2 Centrale idrica per uso antincendio

La protezione attiva contro l'incendio richiede i seguenti e principali componenti:

- Gruppo di pompaggio per rete idranti, conforme alla norma tecnica UNI-EN 12845 versione 10779, funzionante sottobattente e costituito da:
  - Elettropompa di compensazione.
  - Elettropompa di alimentazione, con prestazioni sufficienti a soddisfare il fabbisogno delle massime condizioni di carico.
  - Elettropompa di alimentazione di scorta attiva, con prestazioni sufficienti a soddisfare il fabbisogno delle massime condizioni di carico.
  - Sistema di automazione UNI 10779, con temporizzazione di ritardo per lo STOP automatico.
  - Quadri elettrici dedicati cad. ad una specifica elettropompa.
  - Pressostati di comando (n° 4 per le elettropompe di alimentazione e n° 1 per elettropompa di compensazione).
  - Pressostati di segnalazione elettropompa in moto (n° 2).
  - Misuratore di portata.
  - Collettore di prova impianto.
  - Collettore di mandata all'impianto.
  - Collettore di aspirazione dalla riserva idrica.
- Gruppo elettrogeno dedicato, in emergenza preferenziale, ai sistemi antincendio, conforme alla norma tecnica UNI-EN 12845/2005 (motori delle motopompe), per quanto in contrasto con il decreto del 22 ottobre 2007; il gruppo elettrogeno, che avrà potenzialità sufficiente per consentire il funzionamento di tutte le elettropompe in marcia (n. 3) è incluso nella categoria impianti elettrici.
- Quadro ripetizione, autoalimentato ed ubicato in zona presidiata (atrio – reception), per attuare le seguenti segnalazioni di allarme:
  - Alimentazione elettrica anomala (per ogni elettropompa di alimentazione).
  - Pompa in moto (per ogni elettropompa di alimentazione).
  - Livello minimo acqua, nella riserva idrica (comporta sorveglianza per evitare la marcia a secco).
  - Livello di troppo pieno, della riserva (comporta verifiche al sistema di riempimento – reintegro)

- Riserva idrica alimentata per consentire l'autonomia necessaria per il funzionamento, alla massima contemporaneità d'uso e per la durata minima prescritta, dei sistemi di protezione attiva, di seguito riepilogati e più precisamente:
  - Sistema di spegnimento manuale, rete idranti esterni, la cui autonomia è determinata in base alla UNI 10779
    - livello di rischio: n. 2 (medio)
    - contemporaneità d'uso: n. 4 idranti UNI 70
    - portata di una utenza: 300 lt/min
    - portata totale: 1200 lt/min
    - durata dell'uso: 60 min
    - riserva idrica nominale: 72 mc.La capacità utile della riserva idrica è di almeno 80 mc ed è pertanto superiore al massimo fabbisogno, in assenza di rinalzo.
- Riempimento – reintegro della riserva idrica mediante la linea idraulica di alimentazione, "acqua industriale", consegnata dall'azienda distributrice nel box contatori; la linea di alimentazione avrà percorso in vista, a soffitto, fino alla centrale idrica dove si prevede l'installazione del sistema di alimentazione automatico, mediante elettrovalvole comandate da interruttori di livello, per apertura e chiusura. Tutti i percorsi a rischio di gelo saranno protetti mediante tracciamento elettrico.
- Sistema di prova impianto, gruppo di pompaggio e corredato, sia di misuratore di portata, sia di valvole di manovra, sia di linea di travaso nella riserva idrica.
- Sistema di riscaldamento elettrico, per la protezione delle installazioni situate all'interno della centrale idrica.
- Attacco di mandata per autopompe VV.F. per rete idranti  
La rete idranti, sarà dotata di attacco di mandata per autopompe VV.F, del tipo a doppio idrante, a norma UNI 10779, collegato al collettore di mandata del gruppo di pompaggio specifico;  
l'attacco di mandata risulterà essere:
  - Installato in posizione segnalata e sottostante a griglia pedonabile, adeguatamente apribile.
  - Accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio.
  - Adeguatamente protetto da urti, o altri danni meccanici e dal gelo.
  - Opportunamente ancorato.
  - Dotato di tappi di protezione a chiusura rapida, con catenelle di ancoraggio.
  - Contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta.

### 5.3 Impianto antincendio "rete di idranti"

- Generalità  
L'impianto di protezione attiva contro l'incendio, del tipo manuale ad idranti "esterni ed interni" sarà realizzato nel rispetto delle vigenti norme UNI 10779, con contemporaneità e durata dell'uso stabilite in conformità all'appendice "B" criteri di dimensionamento degli impianti, prospetto B1.2, per livello di rischio 2 (medio).  
La rete di idranti dell'edificio "servizi dello studentato" comprenderà, indicativamente, i seguenti componenti principali:

- Alimentazione idrica dal collettore del gruppo di pompaggio, specifico per rete idranti.
  - Rete di tubazioni fisse, ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo dell'antincendio ad idranti, della rete esterna ed interna.
  - Attacco di mandata per autopompa, sia per la centrale idrica sia per la montante della zona "torre" (esclusa da questo intervento a stralcio).
  - Valvole di intercettazione.
  - Idranti sottosuolo UNI 70 per la rete esterna.
  - Cassette attrezzate per gli idranti della rete esterna.
  - Idranti a parete UNI 45, in cassette attrezzate.
- Alimentazione  
Il sistema di spegnimento manuale, rete idranti, è alimentato dal gruppo di pompaggio specifico, installato nella centrale idrica.
  - Collettori di distribuzione alle utenze  
Il collettore di mandata del gruppo di pompaggio sarà corredato di valvole di intercettazione, regolamentari e bloccate nella posizione di normale uso, indipendenti per ogni linea (n. 2) di distribuzione e quindi sia per l'alimentazione dell'anello degli impianti ad idranti (rete esterna e rete interna) dell'edificio "servizi dello studentato", sia per l'alimentazione del "edificio dipartimentale", fino al limite di intervento, situato all'interno dello specifico cunicolo di collegamento e definito negli elaborati grafici, sia degli studentati (n. 1 e n. 2), fino al limite di batteria situato all'interno di ogni e specifica sottocentrale; i terminali, di ogni limite, saranno valvolati e tappato quello dell' "edificio dipartimentale".
  - Distribuzione idraulica per rete idranti
    - La distribuzione idrica principale è realizzata ad anello, con il percorso schematicamente indicato sui disegni di progetto; la distribuzione è corredata di valvole di intercettazione, per consentirne il funzionamento occasionale, senza compromettere l'efficienza di tutta la rete. Le valvole consentiranno l'immediata individuazione dello stato di apertura e saranno bloccabili e bloccate, nel rispetto della vigente norma UNI 10779/2007.
    - La distribuzione idrica secondaria è ramificata dalla distribuzione principale con percorso sia in vista, per il collegamento degli idranti della rete interna, sia interrata, per il collegamento degli idranti della rete esterna; le diramazioni che alimentano gli idranti della rete esterna sono intercettabili, singolarmente, per consentire diagnosi ed interventi di manutenzione straordinaria, in modo agevolato e senza compromettere l'efficienza e l'efficacia delle altre unità terminali di utenza.
  - Unità terminali di utenza UNI 45  
Le unità terminali sono a norma UNI – EN 671.2 e sono costituite da: idrante UNI 45; mt 25 di manichetta certificata; lancia a getto frazionato; cassetta di contenimento protetta con lastra infrangibile..  
  
Le unità terminali saranno segnalate nel rispetto delle vigenti norme.
  - Unità terminali di utenza UNI 70  
Le unità terminali saranno a norma UNI EN 1503.3 con scarico automatico antigelo con uno sbocco orientabile UNI 810, a collo cigno; od UNI – EN 671.2 e saranno costituite da: idrante sottosuolo; mt 25 di manichetta certificata; lancia a getto frazionato; cassetta di contenimento in acciaio inox, protetta con lastra da infrangere.  
L'ubicazione consentirà la copertura perimetrale del fabbricato, nel rispetto degli interspazi prescritti dalla norma UNI 10779 e considerando la distanza di circa 5 ÷ 10 mt dalle pareti perimetrali del fabbricato, in linea di principio e comunque compatibilmente con l'esistenza di impedimenti oggettivi quali strade, marciapiedi ed altro.



Le unità terminali saranno segnalate nel rispetto delle vigenti norme.

- Attacco di mandata per autopompe VV.F.

La rete idranti, esterni ed interni, sarà dotata di attacco di mandata per autopompe VV.F del tipo a singolo idrante, a norma UNI 10779, supplementare e dedicato alla montante che alimenterà la zona "torre" predisposta con più di 3 piani; tale attacco di mandata risulterà essere:

- Installato in posizione segnalata e sottostante a griglia pedonabile, adeguatamente apribile.
- Accessibile dalle autopompe, in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio.
- Adeguatamente protetto da urti, o altri danni meccanici e dal gelo.
- Opportunamente ancorato.
- Dotato di tappi di protezione a chiusura rapida, con catenelle di ancoraggio.
- Contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto e della zona che alimenta.

#### 5.4 Riserva e centrale idrica per acqua di riuso

L'acqua di riuso, raccolta dalla rete pluviali a tetto, sarà utilizzata per il risciacquo dei WC ed orinatoi (flussometri e/o cassette di scarico). Si definisce la conformazione ed il dimensionamento dei principali componenti sulla base di quest'ultime utenze e quindi confrontando la resa pluviometrica, dipendente dal valore statistico delle precipitazioni e dalle peculiarità delle superfici captanti, con il fabbisogno dell'utenza annualmente più costante e più gravosa.

I dati di base sono di seguito riepilogati, unitamente allo sviluppo sintetico dei dimensionamenti che da essi derivano, e più precisamente:

- Riserva idrica

- Superficie della copertura captante = 4.200 m<sup>2</sup>
- Valore statistico delle precipitazioni annuali = 1 m<sup>3</sup> al m<sup>2</sup>
- Coefficiente correlato alla tipologia della copertura (filtro piano inghiaiato) = 0,6

- La disponibilità idrica annuale denominata **resa pluviometrica**; si desume dai dati surriportati e vale  $4.200 \times 1 \times 0,6 = 2520 \text{ mc/anno}$

- Fabbisogno idrico annuale, statistico per l'uso "WC" di circa 500 utenti = **4800 mc/anno**

Risultando la resa pluviometrica inferiore al fabbisogno ed a causa dell'estensione limitata, delle superfici di captazione considerate, si determina la riserva idrica sulla base del valore minore e quindi utilizzando il coefficiente di contemporaneità fra pioggia ed utenza, che vale, statisticamente  $k = 0,0625$ , da cui si ottiene la **capacità netta** di:  $2520 \times 0,0625 = 157,5 \text{ mc}$

- **NB:** la riserva considerata è **definita per eccesso** e corrisponde all'uso di **n. 1 vasca da mc 230÷240**.

- Reintegro riserva idrica in emergenza pioggia

La riserva idrica è corredata di un gruppo di interruttori di livello, del tipo ad assetto variabile che consentono comandi e/o segnalazioni, e più precisamente:

- Stop di sicurezza elettropompe per mancanza di acqua
- Start al riempimento mediante elettrovalvole su acqua industriale, al raggiungimento del livello minimo prestabilito e necessario per costituire inerzia funzionale ai sistemi di reintegro ed autoclave.
- Stop al riempimento mediante elettrovalvole su acqua industriale ed al raggiungimento del livello differenziale prefissato.
- Segnalazione di sfioro dal troppo pieno, per consentire indagini su eventuali e

possibili anomalie al sistema di reintegro.

- Sistema di pressurizzazione "autoclave"

Il riuso dell'acqua piovana avviene mediante gruppo di pressurizzazione a due elettropompe ed autoclavi a membrana intercambiabile, e più precisamente:

- N. 2 elettropompe verticali multi-girante, corredate di inverter.
- Quadro di comando e regolazione, per controllo, alternanza, scorta-integrazione elettropompe.
- N. 2 serbatoi autoclave a membrana, funzionanti in parallelo ed idonei cad. a garantire il funzionamento del sistema di automazione ad inverter.

- Sistema di trattamento fisico e chimico

- Filtrazione di tutta l'acqua inviata alle utenze, tipo WC, mediante batteria filtrante a dischi (n. 5 filtri Ø 2") corredata di pannello di controllo per la gestione di tutte le fasi, sia di lavoro, sia di autopulizia.
- Collettore di distribuzione alle utenze, tipo "WC"
- Trattamento di disinfezione chimica della rete di distribuzione, destinata al "riuso WC" e quindi con l'uso di:
  - Contatore lancia – impulsi
  - Sistema di riserva e dosaggio regolabile del prodotto chimico disinfettante costituito da una miscela calibrata di ipoclorito di sodio, polifosfati e polisilicati.

- Distribuzione alle utenze

Si precisano i criteri adottati per la distribuzione alle utenze tipo WC, e più precisamente:

- Distribuzione alle utenze del fabbricato "servizi per gli studentati": la distribuzione, che si prevede realizzata con tubature in polipropilene Lillac, specifico per le acque non potabili e tale da renderne immediata l'identificazione, è derivata dal collettore di distribuzione e si dirama verso le utenze della parte di fabbricato dedicata allo studentato 1, predisponendo adeguate diramazioni per le linee che alimenteranno le utenze dello studentato 2.
- Distribuzione alle utenze remote degli studentati (n. 1 e n. 2) e dell' "edificio dipartimentale": la distribuzione che si prevede realizzata con tubature in polipropilene Lillac, specifico per le acque non potabili e tale da renderne immediata l'identificazione è prima unica per tutti i fabbricati per diramarsi, poi, sia con la predisposizione, valvolata e tappata, dedicata all' "edificio dipartimentale" (situata nel tunnel ed in corrispondenza al sedime NORD del fabbricato), sia con la distribuzione dedicata agli studentati n. 1 e n. 2 che terminerà, valvolata, all'interno delle reciproche e corrispondenti sottocentrali.

## 5.5 Sistemi di trattamento acqua

L'acqua destinata all'uso idrico – sanitario dell'edificio "servizi dello studentato" sarà trattata per ridurre la durezza sia ai valori consigliati dalla direttiva CEE, per l'uso umano, sia ai valori prescritti dalle norme UNI, per i sistemi termodinamici e più precisamente:

- Addolcimento mediante processo a scambio di basi, con disinfezione delle resine e con rigenerazione a volume – tempo per evitare sprechi e per attuare la rigenerazione durante le ore notturne e con la frequenza massima di 96 ore, prescritta dalle vigenti norme UNI.
- Miscelazione fra acqua addolcita ed acqua greggia per ottenere il valore di circa 15°f, ottimale per l'uso umano.
- Trattamento chimico, mediante dosaggio a consumo, sia per la neutralizzazione del PH, sia per la disinfezione antilegionella dell'acqua destinata all'uso umano.
- Trattamento chimico, mediante dosaggio a consumo, per la neutralizzazione dell'acqua

destinata all'uso tecnologico (riempimento – reintegro dei c/ti termovettori).

- Sistemi antinquinamento, a norme UNI, per proteggere sia l'acqua potabile, di alimentazione generale, dall'inquinamento derivabile dagli impianti interni, sia l'acqua per uso umano dell'edificio "servizi dello studentato" dall'inquinamento derivabile dai c/ti termovettori.

### 5.6 Impianto idrico sanitario acqua potabile e riuso

L'impianto si distribuisce dai collettori posti all'interno della "Sottocentrale generale" con le seguenti peculiarità:

- Distribuzione dell'acqua di riuso (non potabile ma disinfettata) mediante tubazioni in polipropilene Lillac, poste in opera a soffitto del piano interrato per raggiungere le varie colonne montanti, di collegamento ai vari gruppi di utenza tipo WC ed orinatoi.
- Distribuzione dell'acqua potabile, fredda, di consumo mediante tubazioni, in acciaio zincato, poste in opera, a soffitto del piano interrato, per raggiungere le varie colonne montanti, di collegamento ai vari gruppi di utenza.
- Distribuzione dell'acqua potabile, fredda di consumo mediante tubazioni, in acciaio inox "pressfitting", nei percorsi all'interno dei vari gruppi di utenza e quindi a valle dei vari rubinetti di intercettazione e fino alle unità terminali di utenza tipo lavabi, bidet e pilozzi.

Le unità terminali di utenza sono diversificate in correlazione agli utenti, così come dettagliato, con simboli e specifiche di conformazione, nell'elaborato "identificazioni", che consente l'interpretazione delle utenze riportate nell'elaborato specifico.

La produzione dell'acqua calda di consumo, per le utenze degli studenti, è limitata alle utenze dei "servizi per docenti" ed al bidet di un "servizio studenti donna", situato al piano primo (locale 1.04); La produzione è pertanto realizzata mediante scaldacqua elettrici, poiché le utenze avranno limitatissimi consumi, essendo limitati a pochissimi locali di utenza attrezzati con terminali tipo lavabo e bidet.

La produzione dell'acqua calda di consumo per le utenze commerciali quali "lavanderia" e "mensa" è solo predisposta come derivazione dalla linea di distribuzione dell'acqua fredda per carenza di informazioni sull'attività e sulla tipologia delle utenze.

### 5.7 Impianto di scarico e ventilazione

Le reti di scarico e ventilazione saranno realizzate nel rispetto dei limiti di batteria, già dettagliati e con le seguenti caratteristiche:

- Colonne di scarico: realizzate utilizzando tubazioni in PE senza bicchiere, opportunamente corredate di coibentazioni fonoassorbenti, per ottenere il risultato prescritto dal D.P.C.M. 05/12-1997, per i servizi a funzionamento discontinuo (35dBA).
- Colonne di ventilazione: realizzate utilizzando tubazioni in PVC.

### 5.8 Produzione e distribuzione (c/to primario) del fluido "termovettore FREDDO"

Il fluido termovettore "FREDDO" necessario per l'edificio "servizi dello studentato", per gli studentati (n. 1 e n. 2) e per l'"edificio dipartimentale" è prodotto da gruppi frigoriferi condensati ad aria ubicati al piano parcheggio, come risulta da una pluralità di elaborati grafici; le peculiarità del sistema di produzione e distribuzione "FREDDO" sono così e sinteticamente riepilogate:

- Il fabbisogno è ripartito su due gruppi frigoriferi condensati ad aria di uguale potenza ed aventi cad. le seguenti caratteristiche:
  - Esecuzione super silenziosa, per contenere le immissioni disturbanti per l'utenza.
  - Conformazione con almeno due c/ti frigoriferi R134a, indipendenti, equipaggiati con compressori a vite a regolazione modulante, valvole termostatiche di tipo elettronico.
  - Corredo supplementare di:

- Gruppo di pompaggio costituito da n. 2 elettropompe (funzionamento – scorta) ad alto rendimento ed equipaggiato con motori IE3 a 4 poli e corredati di inverter.
- Griglia di protezione antigrandine.
- Ammortizzatori di base.
- Distribuzione del fluido termovettore primario “FREDDO” con percorso interrato ed in posizione sottostante al parcheggio, fino alla sottocentrale generale dove si avranno due diramazioni, dedicate rispettivamente all’edificio “servizi dello studentato” ed ai fabbricati sia dello studentato (n. 1 e n. 2) sia dell’ “edificio dipartimentale”. Il percorso interrato sarà realizzato con tubazioni in acciaio al carbonio, trafilate e pre-rivestite con poliuretano espanso e protetto esternamente da polietilene estruso.
- Distribuzione del fluido termovettore primario “FREDDO” ai fabbricati sia dello studentato (n. 1 e n. 2) sia dell’ “edificio dipartimentale” con percorso prima in vista, ed all’interno dello specifico tunnel di collegamento, definito negli elaborati grafici, poi interrotto in aree esterne, per il percorso di collegamento alla sottocentrale di ogni studentato.  
Le predisposizioni per l’ “edificio dipartimentale” termineranno con diramazioni valvolate e tappate, situate all’interno del tunnel di collegamento, mentre le alimentazioni per gli studentati (n. 1 e n. 2) termineranno, all’interno di ogni specifica sottocentrale, con l’installazione dello scambiatore a piastre completo di tubature, valvolame e contabilizzazione del calore.

### 5.9 Distribuzione fluidi “termovettore” per climatizzazione

I fluidi “termovettore”, prodotti e distribuiti dalla sottocentrale generale e dedicati all’edificio “servizi dello studentato”, sono così riepilogabili:

- Fluido termovettore “secondario caldo”: disponibile permanentemente e destinato sia alle unità intermedie di trattamento aria, sia alle utenze del c/to “MISTO (CALDO-FREDDO alternato).
- Fluido termovettore “secondario freddo”: disponibile nella fase stagionale di necessità e destinato sia a tutte le unità intermedie di trattamento aria, sia alle utenze del c/to “MISTO” (CALDO-FREDDO alternato)
- Fluido termovettore “secondario misto” (CALDO-FREDDO alternato): disponibile permanentemente e con caratteristiche diversificate, in correlazione sia al carico, sia alla fase stagionale; la temperatura di mandata è scorrevole, in fase CALDO e fissa, a temperatura anticondensa, in fase “FREDDO”.

La commutazione CALDO-FREDDO è stagionale ed automatizzata, in correlazione alla temperatura esterna.

La distribuzione idraulica dei fluidi “termovettore” è dettagliata nei disegni di progetto che riportano: quote di posa, caratteristiche e diametri delle tubature, caratteristiche delle coibentazioni termiche e delle relative protezioni esterne.

### 5.10 Impianto radiante a pavimento per ATRII e CORRIDOI

La zona che costituisce ingresso e distribuzione, ai vari locali di attività, è trattata sia con l’impianto di climatizzazione a tutt’aria sia con l’impianto di base, a pannelli radianti, a pavimento, ritenuto **indispensabile al piano terra**, dove le altezze dei locali lo motivano, sia per limitare il gradiente termico, sia per migliorare il confort ambientale ed **utile al piano primo**, per migliorare la temperatura operante.

L’impianto a pannelli radianti a pavimento, funzionerà sia in fase “CALDO” sia in fase “FREDDO” e potrà essere utilizzato con modalità intermittente perché la destinazione d’uso è complementare e tale da accettare le fasi di inerzia termica, che saranno gestionalmente ottimizzate, in fase di START/STOP, dal sistema di automazione e telecontrollo a controllo digitale diretto (DDC).

#### 5.11 Impianto di riscaldamento a radiatori per locali “servizi igienici”

I locali in oggetto sono corredati di radiatori del tipo tubolare in acciaio, corredati di termoregolazione essenzialmente costituita da:

- Valvola di regolazione a due vie
- Servocomando, per valvola, del tipo elettrico
- Regolatore di temperatura da ambiente, interfacciato al sistema di supervisione e telecontrollo, per l'attuazione delle commutazioni stagionali.

Le unità terminali di riscaldamento saranno alimentate dal c/to “MISTO” dei pannelli radianti e solo in fase “CALDO”, poiché in fase “FREDDO” il sistema di telecontrollo provvederà ad intercettare il flusso, mantenendo in chiusura ed all'unisono, tutte le valvole installate sui radiatori.

#### 5.12 Impianti di ventilazione meccanica per locali “servizi igienici”

Gli impianti, che sono decentrati in ogni zona di utenza, hanno le seguenti peculiarità:

- Unità di ventilazione a cassonetto, installata all'interno della zona di utenza
- Canalizzazioni di trasporto, installate all'interno dei controsoffitti e quindi corredate di valvole di aspirazione opportunamente raccordate mediante canali flessibili.
- Espulsione in atmosfera, trasportata al piano copertura dai cavedi in muratura dei vani scala SC1, SC3.

#### 5.13 Impianti di ventilazione meccanica per depositi aule

I depositi specifici ed adiacenti alle aule n° 1/2 sono corredati di ventilazione meccanica indipendente, a funzionamento continuativo durante il periodo di attività e con le seguenti peculiarità:

- Unità di ventilazione da ambiente, del tipo centrifugo canalizzabile
- Canalizzazioni di trasporto in PVC, per lo sbocco in atmosfera, dalla copertura piana, sovrastante.
- Griglie di transito, corredate di serranda tagliafuoco del tipo intumescente, per la captazione dell'aria dagli adiacenti corridoi.

#### 5.14 Climatizzazione permanente Aula n° 7

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aeraulico, sia idraulico; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata all'interno del vano tecnico -1.08 situato al piano interrato, sono così e sinteticamente riepilogabili:

- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;
  - Scambio termico con l'aria di espulsione (preriscaldamento invernale, preraffreddamento estivo)
  - Preriscaldamento (invernale)
  - Umidificazione (invernale)
  - Raffreddamento-deumidificazione (estivo)
  - Post riscaldamento (invernale ed estivo)
  - Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
- Mandata: l'aria trattata verrà convogliata, ai vari ambienti, per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Ripresa: l'aria di ripresa, destinata al recupero, verrà convogliata per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Espulsione: l'aria di espulsione verrà convogliata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del

vano tecnico

- Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico.
- Serrande tagliafuoco: saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle compartimentazioni tagliafuoco e nel seguente tipo:
  - REI 120 a pala motorizzata, con microcontatto di fine corsa, per la segnalazione di allarme;La serranda sarà azionata da interruttore termico e/o dal sistema di rivelazione fumo, che provvederanno anche all'arresto dei ventilatori della UTA; si evidenzia che le vigenti norme prescrivono l'uso di serrande certificate e quindi con le dimensioni tipiche definite da ogni costruttore: sarà compito dell'appaltatore adeguare il progetto, nella fase "costruttivo", alle proprie scelte di prodotto.
- Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico.

### 5.15 Climatizzazione permanente Aula n° 8

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aeraulico, sia idraulico; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata all'interno del vano tecnico -1.08 situato al piano interrato, sono così e sinteticamente riepilogabili:

- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;
  - Scambio termico con l'aria di espulsione (preriscaldamento invernale, pre-raffreddamento estivo)
  - Preriscaldamento (invernale)
  - Umidificazione (invernale)
  - Raffreddamento-deumidificazione (estivo)
  - Post riscaldamento (invernale ed estivo)
  - Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
- Mandata: l'aria trattata verrà convogliata, ai vari ambienti, per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Ripresa: l'aria di ripresa, destinata al recupero, verrà convogliata per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Espulsione: l'aria di espulsione verrà convogliata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico
- Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico.
- Serrande tagliafuoco: saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle compartimentazioni tagliafuoco e nel seguente tipo:
  - REI 120 a pala motorizzata, con microcontatto di fine corsa, per la segnalazione di allarme;La serranda sarà azionata da interruttore termico e/o dal sistema di rivelazione fumo, che provvederanno anche all'arresto dei ventilatori della UTA; si evidenzia che le vigenti norme prescrivono l'uso di serrande certificate e quindi con le dimensioni tipiche definite da ogni costruttore: sarà compito dell'appaltatore adeguare il progetto, nella fase "costruttivo", alle proprie scelte di prodotto.
- Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico.

### 5.16 Climatizzazione permanente Aula n° 9

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aeraulico, sia idraulico; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata all'interno del vano tecnico -1.14 situato al piano interrato, sono così e sinteticamente riepilogabili:



- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;
  - Scambio termico con l'aria di espulsione (preriscaldamento invernale, preraffreddamento estivo)
  - Preriscaldamento (invernale)
  - Umidificazione (invernale)
  - Raffreddamento-deumidificazione (estivo)
  - Post riscaldamento (invernale ed estivo)
  - Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
- Mandata: l'aria trattata verrà convogliata ai vari ambienti, per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Ripresa: l'aria di ripresa, destinata al recupero, verrà convogliata per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Espulsione: l'aria di espulsione verrà convogliata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico
- Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico.
- Serrande tagliafuoco: saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle compartimentazioni tagliafuoco e nel seguente tipo:
  - REI 120 a pala motorizzata, con microcontatto di fine corsa, per la segnalazione di allarme; La serranda sarà azionata da interruttore termico e/o dal sistema di rivelazione fumo, che provvederanno anche all'arresto dei ventilatori della UTA; si evidenzia che le vigenti norme prescrivono l'uso di serrande certificate e quindi con le dimensioni tipiche definite da ogni costruttore: sarà compito dell'appaltatore adeguare il progetto, nella fase "costruttivo", alle proprie scelte di prodotto.
- Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico.

#### 5.17 Climatizzazione permanente Aula n° 10

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aerulico, sia idraulico; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata all'interno del vano tecnico -1.14 situato al piano interrato, sono così e sinteticamente riepilogabili:

- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;
  - Scambio termico con l'aria di espulsione (preriscaldamento invernale, preraffreddamento estivo)
  - Preriscaldamento (invernale)
  - Umidificazione (invernale)
  - Raffreddamento-deumidificazione (estivo)
  - Post riscaldamento (invernale ed estivo)
  - Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
- Mandata: l'aria trattata verrà convogliata, ai vari ambienti, per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Ripresa: l'aria di ripresa, destinata al recupero, verrà convogliata per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Espulsione: l'aria di espulsione verrà convogliata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico
- Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico.
- Serrande tagliafuoco: saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle

compartimentazioni tagliafuoco e nel seguente tipo:

- REI 120 a pala motorizzata, con microcontatto di fine corsa, per la segnalazione di allarme;  
La serranda sarà azionata da interruttore termico e/o dal sistema di rivelazione fumo, che provvederanno anche all'arresto dei ventilatori della UTA; si evidenzia che le vigenti norme prescrivono l'uso di serrande certificate e quindi con le dimensioni tipiche definite da ogni costruttore: sarà compito dell'appaltatore adeguare il progetto, nella fase "costruttivo", alle proprie scelte di prodotto.
- Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico.

#### 5.18 Climatizzazione permanente Aula n° 11

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aeraulico, sia idraulico; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata all'interno del vano tecnico -1.14 situato al piano interrato, sono così e sinteticamente riepilogabili:

- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;
  - Scambio termico con l'aria di espulsione (preriscaldamento invernale, preraffreddamento estivo)
  - Preriscaldamento (invernale)
  - Umidificazione (invernale)
  - Raffreddamento-deumidificazione (estivo)
  - Post riscaldamento (invernale ed estivo)
  - Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
- Mandata: l'aria trattata verrà convogliata, ai vari ambienti, per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Ripresa: l'aria di ripresa, destinata al recupero, verrà convogliata per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Espulsione: l'aria di espulsione verrà convogliata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico
- Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico.
- Serrande tagliafuoco: saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle compartimentazioni tagliafuoco e nel seguente tipo:
  - REI 120 a pala motorizzata, con microcontatto di fine corsa, per la segnalazione di allarme;  
La serranda sarà azionata da interruttore termico e/o dal sistema di rivelazione fumo, che provvederanno anche all'arresto dei ventilatori della UTA; si evidenzia che le vigenti norme prescrivono l'uso di serrande certificate e quindi con le dimensioni tipiche definite da ogni costruttore: sarà compito dell'appaltatore adeguare il progetto, nella fase "costruttivo", alle proprie scelte di prodotto.
  - Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico.

#### 5.19 Climatizzazione permanente Corridoi – UTA C7

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aeraulico, sia idraulico; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata all'interno del vano tecnico -1.08 situato al piano interrato, sono così e sinteticamente riepilogabili:

- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;
  - Preriscaldamento (invernale)

- Raffreddamento-deumidificazione (estivo)
- Post riscaldamento (invernale)
- Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
- Sezione multizona a miscela d'aria
- Mandata: l'aria trattata verrà convogliata, ai vari ambienti, per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Ripresa: l'aria di ripresa, verrà convogliata per mezzo di canalizzazioni, in lamiera di acciaio zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Espulsione: l'aria di espulsione verrà convogliata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico
- Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico.
- Serrande tagliafuoco: saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle compartimentazioni tagliafuoco e nel seguente tipo:
  - REI 120 a pala motorizzata, con microcontatto di fine corsa, per la segnalazione di allarme;  
La serranda sarà azionata da interruttore termico e/o dal sistema di rivelazione fumo, che provvederanno anche all'arresto dei ventilatori della UTA; si evidenzia che le vigenti norme prescrivono l'uso di serrande certificate e quindi con le dimensioni tipiche definite da ogni costruttore: sarà compito dell'appaltatore adeguare il progetto, nella fase "costruttivo", alle proprie scelte di prodotto.
- Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico.

## 5.20 Climatizzazione permanente Corridoi – UTA C9

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aerea, sia idraulica; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata all'interno del vano tecnico -1.14 situato al piano interrato, sono così e sinteticamente riepilogabili:

- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;
  - Preriscaldamento (invernale)
  - Raffreddamento-deumidificazione (estivo)
  - Post riscaldamento (invernale)
  - Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
  - Sezione multizona a miscela d'aria
- Mandata: l'aria trattata verrà convogliata, ai vari ambienti, per mezzo di canalizzazioni, in lamiera di acciaio zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Ripresa: l'aria di ripresa, verrà convogliata per mezzo di canalizzazioni, in lamiera di acciaio zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Espulsione: l'aria di espulsione verrà convogliata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico
- Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico.
- Serrande tagliafuoco: saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle compartimentazioni tagliafuoco e nel seguente tipo:
  - REI 120 a pala motorizzata, con microcontatto di fine corsa, per la segnalazione di allarme;  
La serranda sarà azionata da interruttore termico e/o dal sistema di rivelazione fumo, che provvederanno anche all'arresto dei ventilatori della UTA; si evidenzia che le vigenti norme prescrivono l'uso di serrande certificate e quindi con le dimensioni tipiche definite da ogni costruttore: sarà compito dell'appaltatore adeguare il progetto, nella fase "costruttivo", alle proprie scelte di prodotto.

- Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico.

#### 5.21 Climatizzazione permanente Sala studenti - UTA S1

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aerulico, sia idraulico; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata all'interno del vano tecnico -1.08 situato al piano interrato, sono così e sinteticamente riepilogabili:

- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;
  - Scambio termico con l'aria di espulsione (preriscaldamento invernale, preraffreddamento estivo)
  - Preriscaldamento (invernale)
  - Raffreddamento-deumidificazione (estivo)
  - Post riscaldamento (invernale ed estivo)
  - Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
- Mandata: l'aria trattata verrà convogliata, ai vari ambienti, per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Ripresa: l'aria di ripresa, destinata al recupero, verrà convogliata per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Espulsione: l'aria di espulsione verrà convogliata, sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico
- Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico.
- Serrande tagliafuoco: saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle compartimentazioni tagliafuoco e nel seguente tipo:
  - REI 120 a pala motorizzata, con microcontatto di fine corsa, per la segnalazione di allarme; La serranda sarà azionata da interruttore termico e/o dal sistema di rivelazione fumo, che provvederanno anche all'arresto dei ventilatori della UTA; si evidenzia che le vigenti norme prescrivono l'uso di serrande certificate e quindi con le dimensioni tipiche definite da ogni costruttore: sarà compito dell'appaltatore adeguare il progetto, nella fase "costruttivo", alle proprie scelte di prodotto.
- Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico.

#### 5.22 Climatizzazione permanente Sala docenti - UTA S2

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aerulico, sia idraulico; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata all'interno del vano tecnico -1.14 situato al piano interrato, sono così e sinteticamente riepilogabili:

- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;
  - Scambio termico con l'aria di espulsione (preriscaldamento invernale, preraffreddamento estivo)
  - Preriscaldamento (invernale)
  - Umidificazione (invernale)
  - Raffreddamento-deumidificazione (estivo)
  - Post riscaldamento (invernale ed estivo)
  - Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
- Mandata: l'aria esterna trattata verrà convogliata, ai vari ambienti, per mezzo di canalizzazioni, in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.

- Ripresa: l'aria di ripresa, destinata al recupero, verrà convogliata per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei cavedi e dei controsoffitti.
- Espulsione: l'aria di espulsione verrà convogliata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico
- Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata sulla copertura, unitamente ad altre utenze del vano tecnico.
- Serrande tagliafuoco: saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle compartimentazioni tagliafuoco e nel seguente tipo:
  - REI 120 a pala motorizzata, con microcontatto di fine corsa, per la segnalazione di allarme; La serranda sarà azionata da interruttore termico e/o dal sistema di rivelazione fumo, che provvederanno anche all'arresto dei ventilatori della UTA; si evidenzia che le vigenti norme prescrivono l'uso di serrande certificate e quindi con le dimensioni tipiche definite da ogni costruttore: sarà compito dell'appaltatore adeguare il progetto, nella fase "costruttivo", alle proprie scelte di prodotto.
- Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico.

### 5.23 Climatizzazione permanente attività commerciale "lavanderia" – UTA 1L + UV 1L

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aeraulico, sia idraulico; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata nell'area tecnica del soppalco sono così e sinteticamente riepilogabili:

- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;
  - Raffreddamento – deumidificazione (estivo)
  - Post riscaldamento (invernale ed estivo)
  - Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
- Mandata: la miscela fra aria esterna ed aria di ripresa è fissa, trattata e distribuita in ambiente per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate, e coibentate installate all'interno dei controsoffitti.
- Ripresa: l'aria di ripresa verrà captata da griglia installata a bordo della UTA.
- Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata dalla parete esterna adiacente al soppalco e quindi mediante griglia corredata di rete antianimale
- Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico
- Captazione ed espulsione inquinanti, mediante elettroventilatore a cassonetto, stimato idoneo ma da verificare con l'utenza ed in correlazione alle attività tuttora indefinite ed alle attrezzature ad esse pertinenti; ritenendo che l'attività non abbia sensibili variazioni di inquinanti si è ritenuto superfluo attuare sistemi a miscela variabile pur rimanendo possibile variare la proporzione dell'aria esterna, nella miscela con attento ed eventuale ridimensionamento delle batterie di trattamento aria sia "CALDO", sia "FREDDO".

### 5.24 Climatizzazione permanente attività commerciale "mensa" – UTA 1M + UV 1M

I disegni di progetto rappresentano i dati esecutivi, le ubicazioni ed il percorso dei sistemi di trasporto, sia aeraulico, sia idraulico; i componenti dell'impianto a tutt'aria, con UTA installata nell'area tecnica del soppalco sono così e sinteticamente riepilogabili:

- UTA: essenzialmente composta come da schema funzionale e quindi predisposta per i seguenti trattamenti:
  - Filtrazione a bassa ed alta efficienza;

- Scambio termico con l'aria di espulsione (preriscaldamento invernale, preraffreddamento estivo)
  - Raffreddamento-deumidificazione (estivo)
  - Post riscaldamento (invernale ed estivo)
  - Abbattimento acustico, mediante silenziatori a setti paralleli (mandata e ripresa)
  - Mandata: l'aria trattata verrà convogliata, ai vari ambienti, per mezzo di canalizzazioni in lamiera di acciaio, zincate e coibentate, installate all'interno dei controsoffitti.
  - Ripresa: l'aria di ripresa, verrà captata da griglia installata a bordo della UTA.
  - Espulsione: l'aria di espulsione verrà trasportata dalla UTA e mediante canalizzazioni in lamiera di acciaio con percorso all'interno dei controsoffitti, al cavedio di espulsione da costruire in muratura e dedicato anche ad altre utenze; lo sbocco in atmosfera avverrà dal vano plenum in muratura e dedicato anche ad altre utenze.
  - Presa aria esterna: l'aria esterna verrà captata sulla copertura, dal vano plenum in muratura dedicato anche ad altre utenze e quindi trasportata alla UTA mediante canalizzazioni in lamiera di acciaio, con percorso all'interno dei controsoffitti.
  - Serrande tagliafuoco: saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti delle compartimentazioni tagliafuoco e nel seguente tipo:
    - REI 120 a pala motorizzata, con microcontatto di fine corsa, per la segnalazione di allarme; La serranda sarà azionata da interruttore termico e/o dal sistema di rivelazione fumo, che provvederanno anche all'arresto dei ventilatori della UTA; si evidenzia che le vigenti norme prescrivono l'uso di serrande certificate e quindi con le dimensioni tipiche definite da ogni costruttore: sarà compito dell'appaltatore adeguare il progetto, nella fase "costruttivo", alle proprie scelte di prodotto.
  - Automazione: il comando, il controllo e la regolazione sono attivati dal sistema a controllo digitale diretto (DDC), con i criteri descritti nell'elaborato specifico.
  - Captazione ed espulsione inquinanti mediante elettroventilatore a cassonetto stimato idoneo ma da verificare con l'utenza ed in correlazione alle attività tuttora indefinite ed alle attrezzature ad esse pertinenti.
- NB: l'uso eventualmente saltuario della captazione degli inquinanti comporterà modificazioni coordinate del bilancio aeraulico della UTA che risulta per questo dotata anche di inverter sull'elettroventilatore di ripresa.

### 5.25 Deposito del combustibile liquido per gruppo elettrogeno

Il deposito di gasolio è costituito da un serbatoio fuori terra, ubicato all'interno dell'edificio ed in un locale ad uso esclusivo, situato al piano interrato (Locale Tecnico Deposito Carburante -1.09);

Si riepilogano le peculiarità dei componenti:

- Capacità  
La capacità complessiva del serbatoio sarà di 3 m<sup>3</sup>.
- Caratteristiche costruttive  
Il serbatoio, per gasolio, sarà costruito con le caratteristiche costruttive approvate dal Ministero dell'Interno e sarà ermeticamente chiuso in modo da risultare a tenuta stagna sotto una pressione di prova non inferiore a 1 bar.  
Il serbatoio sarà realizzato in lamiera d'acciaio, avrà forma cilindrica ed asse orizzontale, con le estremità bombate.
- Accessori
  - tubo di carico metallico, diam. 2"1/2, fissato, stabilmente al serbatoio e con l'estremità libera posta in una nicchia all'interno dell'intercapedine a servizio esclusivo; l'ubicazione dovrà



- evitare che il combustibile, in caso di spargimento, invada l'intercapedine;
- tubo di sfiato dei vapori, di diametro interno 1"1/2, sfociante all'esterno, ad un'altezza non inferiore a 2,5 m dal piano praticabile; l'estremità del tubo sarà protetta con reticella tagliafiamma;
- dispositivo di interruzione del flusso di carico, del combustibile, quando si raggiunge il 90% della capacità geometrica del serbatoio;
- bacino di sicurezza metallico, per contenere l'elettropompa ad ingranaggi, di travaso verso il serbatoio di servizio dell'utenza (gruppo elettrogeno)
- presa di carico esterno diam. 2"1/2 lucchettata e corredata di pozzetto, per la raccolta degli eventuali sbandimenti, in fase di rifornimento;
- elettropompa volumetrica e pompa volumetrica manuale, per il travaso nel serbatoio di servizio pensile, di capacità 120lt, che alimenterà il gruppo elettrogeno;
- valvola di intercettazione del combustibile;
- Serbatoio di servizio  
Il serbatoio di servizio sarà dotato dei seguenti accessori:
  - indicatore di livello di tipo magnetico a rulli;
  - interruttori per:
    - livello troppo pieno
    - chiusura alimentazione;
    - apertura alimentazione;
    - livello minimo.

## 6 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE E REGOLAZIONE INTEGRATA "AREA AUTOMATION" – NOTIZIE DOMINANTI

### 6.1 PREMESSA

Il presente Capitolato disciplina le peculiarità tecniche del sistema di controllo (nel seguito il "Sistema") destinato alla supervisione ed al controllo dell'edificio "servizi dello studentato" relativamente alle aree applicative del comfort ambientale, nonché dell'ottimizzazione dei consumi energetici e pertanto con interfaccia adeguata ai sistemi sia dell' "edificio dipartimentale", sia degli studentati n. 1 e n. 2, considerando che ognuno di essi avrà comunque gestione indipendente; le altre aree applicative del sistema integrato risulteranno trattate e dettagliate nelle categorie di opere pertinenti agli impianti elettrici e speciali.

### 6.2 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA

Il Sistema che è parte di una architettura estesa ad una pluralità di aree sia di utenza sia applicative si prefigge i seguenti obiettivi:

- garantire un'ottimale climatizzazione degli ambienti;
  - garantire continuità di esercizio e tempestivo intervento correttivo relativamente alle componenti impiantistiche presenti nel complesso;
  - incrementare il livello di efficienza ed efficacia operativa della sorveglianza e della gestione dei servizi, ottimizzandone i costi con una razionale utilizzazione delle risorse umane e delle tecnologie disponibili;
  - migliorare i costi di esercizio relativamente all'energia elettrica e termica.
- L'area applicativa di interesse è quella dell'automation, con i seguenti sottosistemi:
- Sottosistema Automazione HVAC (Heating, Ventilation, Air Conditioning).
  - Sottosistema Regolazione Ambientale.
  - Sottosistema Controllo utenze elettro-meccaniche

Le aree applicative di interesse ma pertinente alla categoria degli **impianti elettrici** sono di seguito riepilogate a scopo informativo e di rinvio e più precisamente :

Area "Safety":

- Sottosistema di rivelazione incendio e gas.

Area Security:

- Sottosistema anti-intrusione, antifurto.
- Sottosistema di televisione a circuito chiuso e videoregistrazione.
- Sottosistema di controllo degli accessi.

Tutti i componenti del sistema che risultano elencati nelle specifiche tecniche, si intendono forniti in opera, cablati, collegati agli impianti coinvolti, collaudati ed attivati in esercizio.

Il Sistema sarà realizzato secondo le seguenti linee guida tecniche:

- totale integrazione delle diverse aree funzionali ("security", "safety", "automation"), che non devono essere viste come sottosistemi indipendenti dotati di interfacce di connessione ed assoggettati ad un controllo centralizzato comune, bensì come aree applicative del medesimo sistema complessivo;
- architettura gerarchica a più livelli, basata su periferiche intelligenti in grado di assicurare sia la riduzione del traffico di comunicazione che il funzionamento di "Backup" locale in caso di malfunzionamenti;
- integrazione e standardizzazione dei supporti trasmissivi, allo scopo di ridurre da un lato la posa di reti distinte di comunicazione (specie se basate su standard fisici diversi), dall'altro di aumentare il livello di integrazione e standardizzazione;
- supporto alle funzioni di sorveglianza da parte del personale preposto, di modo da presentare solo informazioni significative, già assoggettate ai corretti livelli di elaborazione, filtraggio ed identificazione di situazioni di anomalia o allarme reale;
- flessibilità operativa, con possibilità di predisporre le postazioni di lavoro, allocandole liberamente alle diverse esigenze di controllo, in funzione degli orari di esercizio del complesso, della turnazione del personale, ecc.;
- supervisione costante del Sistema stesso (autoprotezione ed autodiagnosi), sia nell'ottica della verifica di corretto funzionamento (orientata alla manutenzioni preventiva e correttiva) che della tempestiva identificazione di eventuali tentativi dolosi (di manomissione, vandalici, ecc.);
- predisposizione di strategie in grado di evitare il degrado del livello di controllo e difesa anche in caso di guasto effettivo o conclamata manomissione;
- semplificazione delle problematiche di manutenzione, allo scopo di limitare gli interventi in loco dei tecnici mediante l'utilizzo di applicativi diagnostici operanti nell'ambito dei vari sottosistemi;
- centralizzazione di tutte le operazioni di controllo e di gestione operativa dei sistemi, ivi compresa la creazione di una base dati contenente le informazioni rilevate;
- adozione di soluzioni innovative avanzate, aderenti a standard informatici di diritto o di fatto, in grado di garantire attualità tecnologica ed evoluzione nel tempo;
- adozione di sistemi di comunicazione consolidati, standardizzati e comuni a più sottosistemi;
- analisi e ricerca, a posteriori ed in linea, del contenuto della base dati delle informazioni memorizzate;
- aderenza, relativamente ai sistemi di comunicazione, elaborazione e memorizzazione in data base, agli standard di diritto o di fatto accettati dal mondo dell'Information Technology.

Per quanto detto il Sistema deve prevedere un'architettura:

- basata su più livelli di elaborazione ed operazione che, partendo dal campo e per il tramite degli apparati periferici, consenta al sistema centrale il completo controllo e la supervisione, in totale trasparenza funzionale, dei diversi sottosistemi;
- concepita come strumento di facilitazione e di semplificazione della manutenzione e della

gestione operativa;

- atta a garantire una progressiva riduzione dei flussi informativi dalla periferia al centro, di modo da ottimizzare l'utilizzo dei vettori di comunicazione, garantendo la tempestiva trasmissione dei dati sensibili; tale riduzione sarà diretta conseguenza della capacità di elaborazione distribuita che dovrà garantire autonome prestazioni di automazione verso i livelli più bassi, là ove le informazioni in possesso ne consentano l'attuazione.

### 6.3 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Le opere oggetto dell'appalto si possono riassumere, sinteticamente, come segue:

- Redazione del Progetto costruttivo del Sistema.
- Fornitura e posa in opera di tutti i dispositivi elencati nelle specifiche tecniche.
- Stesura delle reti di comunicazione e di alimentazione previste, allacciamento e test in bianco.
- Fornitura in opera del sistema centrale di controllo, completo di hardware, software di base e software applicativo.
- Configurazione della base dati, messa in esercizio.
- Collauda in fabbrica ed in campo (provvisorio e definitivo)
- Documentazione tecnica, secondo quanto indicato nel capitolo "Documentazione".
- Addestramento operativo e manutentivo di primo livello, secondo quanto indicato nel capitolo "Addestramento".

I sottosistemi precedentemente citati dovranno essere visti non come elementi indipendenti, se pur interconnessi ed interagenti fra loro, bensì come parti di un tutt'uno (il Sistema), integrati sul piano fisico, funzionale e dell'omogeneità delle soluzioni. Essi dovranno pertanto essere basati su apparati omogenei, utilizzare i medesimi standard di comunicazione, utilizzare i medesimi ambienti operativi di base, ecc., secondo i criteri di architettura distribuita che saranno descritti nel seguito. La gestione centralizzata dei diversi sottosistemi dovrà operare in forma uniforme ed unitaria, in modo da fornire a più postazioni operative, anche remote e mobili, la possibilità di essere informate circa gli eventi di pericolo, le situazioni di potenziale o conclamato allarme, le condizioni di funzionamento degli impianti, le anomalie riscontrate. A partire dal Sistema si dovranno attivare e coordinare sia contromisure completamente automatiche che interventi diretti dal personale di guardiania, gestione e manutenzione. Quest'ultimo dovrà essere supportato dalle funzioni del Sistema con una guida puntuale, un adeguato supporto informativo, strumenti di intervento rapidi ed efficaci.

Allo scopo di pervenire alle prestazioni qui sopra indicate il Sistema sarà composto da:

- sensori in grado di rilevare i parametri fisici da mantenere sotto controllo;
- attuatori in grado di agire direttamente sugli impianti;
- unità di concentrazione periferica, di tipo "intelligente", in grado di garantire da un lato la gestione indipendente dei sensori, l'analisi delle informazioni da essi fornite, in forma singola e complessiva, l'attuazione di comandi diretti agli impianti, dall'altro la comunicazione al sistema centrale delle informazioni sensibili, filtrando tutti gli eventi e condizioni di funzionamento di normale routine;
- una rete di comunicazione che connette i sensori ed attuatori alle unità intelligenti;
- un sistema centrale di controllo, basato su un'architettura Client/Server comprendente una o più Client, queste ultime ubicate nelle postazioni di controllo previste (locali e remote) ovvero di tipo portatile (per esempio per avvisare il personale reperibile). Tali postazioni Client saranno "logicamente collegate", tramite la rete di sistema, all'unità Server già esistente presso la Facoltà di Ingegneria, per la quale dovrà essere prevista un'adeguata estensione del software applicativo. Pertanto tutte le funzionalità del server, richieste e descritte nel prosieguo della presente specifica si intendono riferite all'unità server esistente.
- una rete di comunicazione che connette le unità di concentrazione periferica al sistema centrale di controllo ed assicura anche la interconnessione dei diversi elementi del sistema centrale di controllo.

Ogni Postazione Operativa sarà equipaggiata di una o più Workstation "Client" ma l'architettura non dovrà porre vincoli particolari circa il numero di Postazioni Operative, la loro dislocazione e configurazione, potendo il Sistema evolvere e svilupparsi nel tempo.

Dovranno essere garantiti i necessari controlli di accesso alle funzionalità critiche in base alla identificazione degli operatori. Il Sistema dovrà garantire inoltre gli opportuni interblocchi funzionali in grado di assicurare un funzionamento sicuro in presenza di azioni automatiche e di azioni manuali attivate da più postazioni di lavoro e più operatori.

Le postazioni verranno ubicate in locali allestiti allo scopo, secondo adeguati criteri di sicurezza fisica passiva, climatizzazione ed ergonomia funzionale. La realizzazione fisica e l'allestimento architettonico dei locali non è parte della fornitura, mentre restano a carico del Fornitore la specificazione delle caratteristiche cui l'allestimento stesso dovrà rispondere ("site planning"). Eventuali armadi e quadri posti esternamente ai locali tecnici attigui alla Postazione Operativa principale, previsti per l'alloggiamento di unità di concentrazione periferica, di eventuali stazioni di alimentazione e continuità, ecc., dovranno essere ubicati all'interno dei locali tecnici predisposti dal Committente, destinati anche all'accoglimento di apparati o quadri appartenenti ad altre realtà impiantistiche del complesso; gli stessi dovranno essere pertanto protetti almeno contro l'apertura e la rimozione. Gli apparati in essi contenuti non dovranno subire danni o degradi funzionali indotti dalla presenza di altri impianti nel medesimo locale. Ad essi si dovrà potere accedere solo se provvisti di apposita chiave. In ogni caso, le segnalazioni di manomissione dovranno essere tempestivamente riportate al sistema di supervisione e controllo. Anche per gli armadi e quadri si richiede il "site planning".

#### 6.4 REQUISITI ARCHITETTURALI DEL SISTEMA

È requisito fondamentale che l'interazione fra sottosistemi sia assicurata, almeno per le funzioni più critiche, che di seguito sono specificate, anche in caso di fuori servizio di una o più unità costituenti il Centro di Supervisione (Server e/o Client).

Pertanto, se in caso di guasto del Centro di Supervisione, è ammessa la perdita temporanea dell'integrazione software del livello operativo, dovrà invece essere assicurata la piena efficienza delle funzioni fondamentali dei vari sottosistemi che dovranno offrire, in modalità "stand-alone", le funzioni di interazione fondamentali (p.es. comando di reazione ad un evento, regolazione climatica, ecc.).

La funzionalità "stand-alone", ove richieda la integrazione di informazioni presenti in apparati diversi, dovrà garantire la comunicazione tra di essi in forma del tutto indipendente dal Centro di Supervisione.

Altre interazioni, più "lasche" potranno invece interessare il Centro di Supervisione, che provvederà a coordinare l'azione di più sottosistemi.

#### 6.5 ARCHITETTURA DI SISTEMA

Il sistema dovrà basarsi su una soluzione che adotta un'architettura Client/Server (Server esistente) appoggiata ad una rete di Personal Computer conformi agli standard di mercato per quanto riguarda piattaforme, sistemi operativi, reti e protocolli di comunicazione. Le funzioni dei Client e dei Server si dovranno potere allocare liberamente a qualunque unità. Nel caso dei Client si dovrà potere procedere ad una riallocazione in funzione di esigenze operative.

Client e Server saranno connessi in rete locale (LAN) e/o geografica (WAN) sulla base di software standardizzato con protocollo TCP/IP. Il sistema dovrà consentire anche accessi remoti tramite modem appoggiati a normali linee telefoniche commutate (PSTN).

Il sistema dovrà consentire la comunicazione con dispositivi di terzi utilizzando driver standard di mercato. Dovrà obbligatoriamente supportare gli standard LON, BACnet, MODbus e OPC per sistemi aperti.

L'architettura del Sistema dovrà tenere presente che:

- Il controllo da parte del personale di presidio deve essere possibile sia dalla Postazione

Operativa principale, sia dalle Postazione Operative secondarie ubicate in posizioni strategiche rispetto agli obiettivi di gestione (portineria, "reception", centrale tecnologica, ecc.).

- Per esigenze di supervisione amministrativa, una o più postazioni operative devono potere essere anche "remote" e collegate "via web".
- Le varie postazioni secondarie devono potere essere destinate dinamicamente al controllo di date aree funzionali e/o geografiche; dato che non tutte assicurano un presidio 24h/24h, ma sono presidiate durante gli orari di esercizio connessi alla tipologia di impianto, la loro funzionalità deve essere trasferibile ad una Postazione Operativa che garantisca il presidio continuo, negli orari notturni e festivi e comunque quando il presidio specifico non sia garantito.
- Il sistema deve garantire il filtraggio delle informazioni presentate agli operatori, che devono alleggeriti da compiti di routine, da funzioni programmabili e da quanto può essere realizzato in forma automatica, e coinvolti solo "per eccezione" in condizioni di anomalia ed allarme.
- Le funzionalità critiche del sistema devono essere strutturate in modo da garantire adeguati livelli di "Backup" funzionale che garantiscano l'espletamento delle funzioni vitali anche in caso di fuori servizio di uno o più componenti del Sistema.

Allo scopo di dare adeguata risposta alle esigenze sopra espresse, gli impianti facenti parte del Sistema saranno strutturati secondo un'architettura ad intelligenza distribuita posta su più livelli gerarchici:

- Ad ogni livello deve essere assicurata un'adeguata capacità di elaborazione allo scopo di ridurre i dati (Data Reduction) in modo da riportare al livello superiore solo quelli significativi.
- Ad ogni livello deve essere assicurata un'adeguata capacità di elaborazione orientata alla esecuzione di funzioni automatiche senza coinvolgimento dei livelli superiori, là dove le informazioni in possesso siano sufficienti ad assicurare la corretta esecuzione delle funzioni stesse.
- Ad ogni livello sarà presente una porzione di database tale da assicurare la corretta esecuzione delle funzioni precedenti.

Ciascun sottosistema sarà dotato perciò di Sistemi Periferici di Controllo "intelligenti" (basati cioè su microprocessore e database) che garantiranno l'interazione tra di essi e l'integrazione, Verso il sistema di Supervisione, sulla base di comunicazioni aderenti a standard di diritto o di fatto, sia a livello fisico che logico.

Il Sistema dovrà essere in grado di supportare implementazioni quantitative e qualitative, hardware e software, senza impatti su quanto già installato o necessità di modifiche dello stesso che comportino interventi di "refitting" in fabbrica o presso laboratori specializzati, con conseguente disservizio.

## 6.6 DISEGNO ARCHITETTURALE

Premesso quanto specificato, in termini del tutto generali, nel paragrafo precedente, si prevede che l'architettura generale del Sistema sia costituita, pur con le relative differenze specifiche dei sottosistemi, secondo lo schema di seguito riportato:

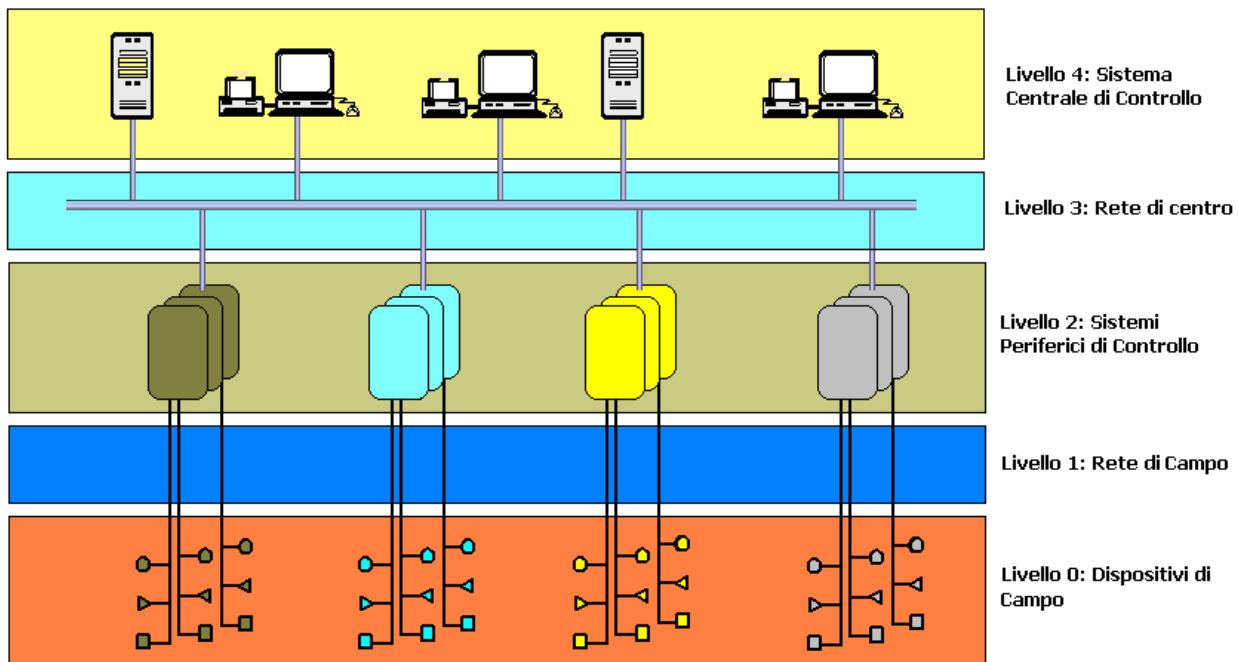


Fig. 4-1 – Architettura generale

### 6.6.1 Livello 0: Dispositivi di campo

Il **Livello 0** comprende i Dispositivi di Campo distribuiti negli ambienti e sugli impianti da controllare. Esso acquisisce e/o elabora le informazioni dal campo da inviare al livello superiore e attua, con eventuali elaborazioni locali, i comandi ricevuti dal livello superiore. Ove la capacità di elaborazione locale e le informazioni disponibili lo consentano, esegue localmente regolazioni e reazioni verso il campo.

Esso comprende sensori digitali ed analogici, regolatori, attuatori, ecc., sia di tipo standard che dotati di intelligenza locale. Per talune applicazioni particolarmente critiche, i Dispositivi di Campo saranno di tipo intelligente ed in grado di garantire la gestione ed il funzionamento degli impianti controllati, al limite in modalità degradata, sulla base delle ultime programmazioni ricevute, anche nel caso di sconnessione dal livello superiore.

I dispositivi di campo sono specializzati in funzione del sottosistema di appartenenza. La loro specificazione è riportata nei paragrafi destinati alla descrizione dei singoli sottosistemi.

### 6.6.2 Livello 1: La rete di campo

La rete di campo realizza il collegamento tra i Dispositivi di Campo (livello 0) ed i Sistemi Periferici di Controllo (livello 2). Le reti di campo devono essere omogenee per tipologia d'impianto ed aderenti allo standard LonWorks™, con la sola eccezione delle reti dei sistemi che, per la necessità di conformità a norme particolari di diritto o di fatto, o per la peculiarità dei segnali trasmessi o dell'architettura, potranno utilizzare standard diversi (p.e. campo del sistema "Safety", telecamere analogiche del Sottosistema di Videosorveglianza analogica, che utilizza cavi coassiali ovvero del Sottosistema di Videosorveglianza Digitale, per il quale non esiste un livello di campo e le telecamere agiscono come Sistemi Periferici di Controllo).

Le connessioni saranno pertanto di tipo locale e perlopiù omogenee come standard di comunicazione (LonWorks™), consentendo la massima semplificazione delle connessioni (un solo cavo connetterà il livello 0 e il livello 2 anche per sottosistemi diversi) e limitando fortemente l'invasività delle canalizzazioni.

Le specificazioni particolari, destinate al singolo sottosistema, sono riportate nei successivi capitoli,

in cui sono descritti i singoli sottosistemi.

### 6.6.3 Livello 2: Sistemi periferici di controllo

Il **livello 2** comprende i Sistemi Periferici di Controllo “intelligenti” specializzati per tipologia di impianto. Essi gestiscono gli impianti controllati tramite il Livello 1 ed il Livello 0.

Inoltre, essi raccolgono i dati, eseguono attuazioni in base alle correlazioni previste, sono forniti di interfaccia operatore semplificata ai fini della installazione e manutenzione. Ove le elaborazioni locali richiedano dati in possesso di altri Sistemi Periferici di Controllo, essi dovranno potere ottenerle utilizzando la rete di livello 3 in modalità “peer to peer” senza coinvolgere il Sistema Centrale di Controllo.

Inoltre, i Sistemi Periferici di Controllo garantiscono il funzionamento degli impianti controllati sulla base delle ultime programmazioni ricevute anche nel caso di sconnessione dal livello superiore. Anche in queste connessioni garantiscono la gestione delle situazioni d'emergenza con individuazione degli allarmi ed attuazioni dei relativi comandi di sicurezza.

### 6.6.4 Livello 3: La rete di centro

Il **livello 3** è costituito dalla rete di comunicazione che unisce il Livello 2 con il Livello 4. Le connessioni saranno basate su protocollo TCP/IP. Sul piano fisico esse saranno prevalentemente di tipo strutturato LAN (Ethernet IEEE 802.3) ad alta velocità (10/100/1000 Mb/s) e, limitatamente a postazioni di controllo remoto o impianti decentrati ovvero per funzioni di Backup, su rete WAN o connessioni PSTN.

La rete di centro garantirà anche le comunicazioni tra Sistemi Periferici di Controllo, che dovranno avvenire in modalità Peer-to-Peer diretta. Solo per interazioni di tipo lasco si potrà coinvolgere il Sistema Centrale di Controllo, nel qual caso esso dovrà essere configurato con le opportune ridondanze atte ad assicurare il funzionamento delle interrelazioni funzionali tra sottosistemi ed all'interno del singolo sottosistema, anche in caso di guasto di un qualunque componente del Sistema Centrale di Controllo.

La rete di centro, dovendo assicurare l'interoperabilità del più complessivo Sistema, deve essere unica per tutti i sottosistemi.

Il sistema dovrà essere in grado di supportare collegamenti di comunicazione completamente duplicati a livello di rete di centro. I Server e le Workstation (Client) dovranno essere in grado di collegarsi a due cavi LAN Ethernet completamente indipendenti con percorso parallelo. I Sistemi Periferici di Controllo prevedranno la comunicazione primaria su rete Ethernet e quella di riserva tramite:

- Connessione Seriale Diretta (o modem).
- Connessione Ethernet Diretta

La rete locale dovrà appoggiarsi ad un sistema di cablaggio strutturato allo scopo di garantire la necessaria espansibilità, manutenibilità e standardizzazione.

### 6.6.5 Livello 4: Il sistema centrale di controllo

- Generalità

Il **livello 4** comprende il Sistema Centrale di Controllo che assicurerà la Supervisione e il Controllo complessivo degli impianti tramite i Sistemi Periferici di Controllo di livello 2.

Il Sistema Centrale di Controllo garantirà le seguenti macrofunzionalità:

- raccolta dei dati elaborati dai Sistemi Periferici di Controllo, loro memorizzazione nel Data Base centrale;
- elaborazione dei dati ricevuti ed eventuale attivazione di operazioni di reazione (verso il medesimo Sottosistema od altri Sottosistemi);
- possibilità di gestione attraverso un Browser standard (acquisire gli allarmi, comandare punti, effettuare rapporti, realizzare e modificare configurazioni ecc. con lo stesso grado di sicurezza dell'interfaccia standard);
- interazione operativa “user friendly” di facile apprendimento ed utilizzabile anche da parte di

- personale non specializzato;
  - gestione di più Postazioni Operative, per il personale di presidio, gestione e di manutenzione, ciascuna potenzialmente costituita da più posti di lavoro (Workstation) fisicamente uniformi, in quanto tutti basati su Personal Computer;
  - protezione degli accessi (locali e remoti) contro interventi indebiti dall'esterno tesi a fare degradare il livello di sicurezza offerto dal Sistema;
  - gestione della sicurezza funzionale, ed in particolare ridondanza dei dati nella base dati, dei Server e delle comunicazioni.
- Struttura

La struttura tipica del Sistema Centrale di Controllo, basata su un' architettura di tipo Client/Server, risulta la seguente:

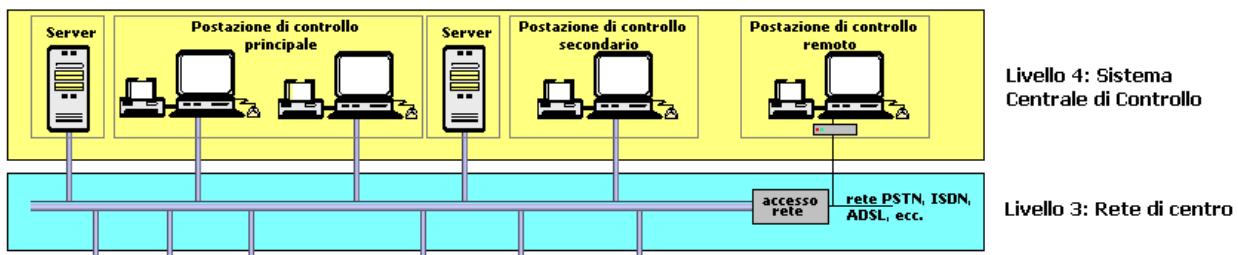


Fig. 4-2 – Struttura Sistema Centrale di Controllo

In esso si notano, a mo' di esempio, due Server, una Postazione Operativa principale, una Postazione Operativa ed una Postazione Operativa remota. L'architettura non deve infatti porre vincoli alla possibilità di avere più Server, più Postazioni di Controllo secondario e più Postazioni di Controllo remoto.

I Client (Work Station) saranno in numero adeguato alle esigenze di presidio, sia in termini di numero di operatori contemporaneamente attivi sul Sistema, sia di suddivisione geografica delle Postazioni Operative, ciascuna delle quali potrà svolgere un compito dedicato ad una o più funzionalità o Sottosistemi, con allocazione dinamica dei compiti in funzione dei diversi orari di presidio. E' essenziale la possibilità di potere disporre di almeno un Client di tipo remoto per il servizio di manutenzione impianti affidato eventualmente ad un fornitore esterno. L'accesso a tutte le postazioni, ed in particolare a quelle remote, dovrà essere adeguatamente protetto contro accessi indebiti tramite gli strumenti standard messi a disposizione dal sistema operativo e basati sull'identificazione di login e password. La protezione dei sistemi informatici da attacchi D.O.S. o tentativi d'accesso mediante "exploit" sarà effettuata mediante firewall o opportune virtualizzazioni

## 6.7 DISEGNO FUNZIONALE DEL SISTEMA

Sul piano funzionale, i singoli Sottosistemi appartenenti all'area "Automation" dovranno garantire completa autonomia funzionale ed operativa, in caso di indisponibilità del Sistema Centrale di Controllo, almeno per le funzioni critiche.

Nei capitoli seguenti, dedicati al sistema centrale ed ai diversi sottosistemi, saranno dettagliate le interrelazioni funzionali tra sottosistemi ed i vincoli cui sono assoggettati.

## 6.8 SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO

### 6.8.1 Architettura

Il sistema centrale di controllo costituisce il livello 4 nell'architettura Client/Server delineata al



capitolo precedente.

Il Server di sistema, come precedentemente detto, è esistente presso la facoltà di Ingegneria dell'Ateneo. Le Workstation non avranno compiti predefiniti e vincolati, bensì saranno in grado di svolgere tutte le funzioni disponibili, con i soli limiti connessi alle autorizzazioni proprie dell'Operatore che le ha in carico. Ciò significa che le funzioni sopra citate rappresentano solo un uso preferenziale delle Workstation in condizioni di normale operatività e che, in condizioni di emergenza, le stesse potranno essere riallocate secondo necessità, per esempio nella Postazione Operativa principale, utilizzando anche la Workstation normalmente utilizzata dall'amministratore di sistema, per il richiamo di ulteriori immagini video o guide operatore. La medesima capacità di riconfigurazione delle funzioni sarà utilizzata in caso di fuori servizio di una qualunque Workstation. Nei paragrafi successivi sono descritte le funzionalità di dettaglio del Sistema Centrale di Controllo, con specifico riferimento alle funzionalità della parte Server e della parte Workstation (Client).

### 6.8.2 Hardware del sistema centrale di controllo

- **Server**

L'elaboratore Server esistente, dovrà essere adeguatamente implementato, dal punto di vista del software applicativo, con ulteriore capacità di elaborazione punti in funzione della dimensione dei sottosistemi previsti nel presente appalto.

- **Postazione Operativa**

Ogni Postazione Operativa sarà costituita da una o più Workstation (Client).

Il Sistema dovrà essere in grado di supportare fino a 40 Workstation operanti simultaneamente, connesse utilizzando una LAN con protocollo TCP/IP, soggette alla sola capacità hardware del computer Server. La connessione di rete dovrà consentire un numero illimitato di accessi casuali alle 40 connessioni, serviti con criterio primo-arrivato-primo-servito (FIFO).

Gli elaboratori Workstation dovranno presentare le caratteristiche minime riportate nel computo metrico.

La linea di alimentazione di ogni Workstation dovrà prevedere un UPS di capacità adeguata a fornire un'autonomia di 10' in assenza di rete (l'UPS sarà dotato di interfaccia seriale per la Workstation per la gestione del "shut-down").

- **Stampante**

Le stampanti dovranno essere disponibili per produrre rapporti e liste di allarmi; esse saranno prodotte da primaria società costruttrice e presenteranno le caratteristiche minime specificate nel Computo Metrico.

Le stampanti saranno alimentate dall'UPS della Workstation cui sono associate, solo se la potenza fornita risulta adeguata, altrimenti saranno alimentate direttamente dalla rete privilegiata.

### 6.8.3 Comunicazioni con i sistemi periferici di controllo

Il software del Server garantisce la comunicazione, con protocollo TCP/IP, con i Sistemi Periferici di Controllo, Il sistema dovrà essere in grado di fornire le comunicazioni su una vasta gamma di vettori fisici, principalmente Ethernet, ma anche RS232-C, RS422, e reti proprietarie.

Il software dovrà essere in grado di supportare un numero indefinito di connessioni di comunicazione separate con i Sistemi Periferici di Controllo. Ciascuna connessione opererà indipendentemente delle altre e dovranno essere forniti i mezzi, tramite interfaccia uomo-macchina, per porre individualmente i canali di comunicazioni con una data apparecchiatura "in servizio" o "fuori servizio".

Se dotato di un sufficiente livello di accesso, un Operatore potrà vedere, manipolare e analizzare tutti i dati del sistema da qualsiasi Workstation, sia essa connessa in rete locale che remota (con modem). Parimenti, anche gli apparati periferici di controllo, potranno essere connessi direttamente in rete locale o via collegamenti telefonici con modem.

Non appena un apparato periferico di controllo è stato configurato e posto in servizio, il sistema dovrà automaticamente iniziare la sua scansione diagnostica, in "background", per garantire che le

comunicazioni siano verificate indipendentemente da ogni scambio di dati di processo. Il sistema eseguirà la verifica dell'integrità di tutti i dati acquisiti dall'apparecchiatura di campo. Ogni dato non valido o ricevuto fuori tempo massimo (time-out) dalla richiesta, sarà ignorato ed il sistema registrerà la transazione come un errore. Saranno mantenute statistiche relative agli errori incontrati nella comunicazione per mezzo di un contatore di qualità delle comunicazioni. Inoltre il sistema segnalerà separatamente condizioni *marginali* o di *fallimento* sulla base di limiti definiti dall'utente, per avvisare l'operatore circa l'apparato o il canale di comunicazione in errore. Le statistiche sulle comunicazioni saranno visualizzabili su Workstation da parte di un Operatore abilitato e saranno disponibili come dati presenti in rapporti di sistema o in pagine grafiche personalizzate.

#### 6.8.4 Software di sistema

- **Server**

Il Sistema Operativo dei Server è di tipo standard multitasking/multiuser Microsoft Windows Server® 2003 (o successivo), con un numero di licenza Client proporzionato al numero di utenze da servire.

Il software applicativo del Server è una reale applicazione a 32 bit per avvantaggiarsi delle capacità tecnologiche del sistema operativo indicato.

Il Server svolgerà anche il compito di File Server per il database di sistema. Tutte le Workstation connesse in rete dovranno operare come Client dei Server e da esse dovrà essere possibile richiamare pagine grafiche, dati correnti, storici e immagini video ("live" o registrate).

Il data base relazionale sarà Microsoft SQL Server® 2000 (o successivo).

- **Workstation**

Il sistema operativo delle Workstation delle Postazioni Operatore dovrà essere Microsoft Windows® XP Professional SP2 o successivo. Tutte le Workstation connesse in rete dovranno operare come Client dei Server.

Dovrà, in accordo con il Server, supportare il protocollo di comunicazione di rete TCP/IP.

Il software applicativo della Workstation dovrà essere una reale applicazione a 32 bit per avvantaggiarsi delle capacità tecnologiche del sistema operativo indicato.

#### 6.8.5 Interfaccia operatore

- **Generalità**

L'interfaccia uomo-macchina a disposizione dell'operatore dovrà consentire un'interazione efficiente per i dati operativi e per le condizioni di allarme in modo da garantire una visione consistente delle informazioni. Lo schermo video della Workstation dovrà prevedere aree critiche (come quelle destinate alle icone per allarmi) visibili permanentemente. Un'ulteriore area predefinita dello schermo dovrà fornire i messaggi all'operatore e dovrà essere visibile costantemente indipendentemente dall'operatività corrente. Dovranno essere disponibili un insieme di pagine grafiche standard per la configurazione e per la navigazione nel Sistema. Dovrà inoltre essere possibile creare un numero illimitato di pagine grafiche personalizzate (processi specifici) per rispondere alle esigenze dell'applicazione specifica.

L'interfaccia per l'operatore dovrà essere interattiva, totalmente grafica e/o basata su icone. I grafici dovranno supportare almeno 65.000 colori con una risoluzione minima di 1024x768 pixel.

L'interfaccia operatore dovrà anche essere compatibile con i Microsoft Windows® Terminal Services consentendo l'utilizzo dei PDA (Personal Digital Assistant o Computer Palmari) remoti come interfacce operatore mobili.

L'interfaccia per l'operatore dovrà essere basata su finestre ed impiegare le medesime convenzioni standard di Microsoft Windows® in modo da ridurre l'addestramento necessario per il personale. In particolare, dovranno essere disponibili le icone delle barre degli strumenti ed i menu a tendina per tutte le pagine grafiche standard e personalizzate per consentire un facile

accesso alle funzioni comuni. Tali funzioni dovranno comunque anche essere disponibili tramite un insieme standard di tasti funzione della tastiera della Workstation, senza necessità di configurazione. In caso di necessità deve essere possibile configurare “ad hoc” i menù nonché le icone di richiamo funzioni con lo scopo di specializzare l’uso della particolare Workstation. L’interfaccia operatore dovrà consentire il “blocco della finestra”, in modo tale da impedire l’accesso ad applicazioni diverse. Se il “blocco della finestra” non è attivo, saranno sempre disponibili le funzioni di “copia e incolla” tra la finestra dell’operatore ed altre applicazioni Microsoft.

- **Interfaccia operatore basata su Web Browser**

L’interfaccia operatore dovrà essere completamente disponibile tramite Internet attraverso un Web browser Microsoft Internet Explorer®. Dal Web browser Microsoft Internet Explorer® l’operatore potrà eseguire tutte le funzioni con lo stesso standard e con la stessa grafica utilizzata attraverso l’interfaccia operatore standard. Tutte le pagine grafiche personalizzate, le pagine grafiche di allarme e le pagine grafiche standard dovranno essere disponibili senza modifiche o necessità di reingegnerizzazione attraverso Internet e l’interfaccia di un Web browser Microsoft Internet Explorer®, e saranno completamente funzionanti.

L’interfaccia tramite Web browser dovrà consentire l’accesso e l’autenticazione di sicurezza con le stesse modalità dell’interfaccia operatore standard. Dovrà essere possibile operare sul sistema con l’interfaccia Web browser con le stesse modalità dell’interfaccia standard ed eseguire tutte le funzioni Operatore descritte al successivo par. “Funzioni dell’Operatore”. Un ampio numero di utenti casuali dovranno potersi collegare senza necessità di licenze d’uso aggiuntive. La licenza d’uso dovrà essere basata sul numero massimo di connessioni operanti simultaneamente e servite sulla base di primo-richiesto-primo-servito (FIFO). Questi utenti ad accesso casuale saranno automaticamente disconnessi dal Server dopo un periodo di inattività definito (timeout).

- **Connessione dell’interfaccia operatore**

L’interfaccia operatore dovrà essere flessibile nel supportare gli accessi permanenti e casuali al Server. Una connessione Ethernet LAN o Internet dovrà essere utilizzata tra il Server e le postazioni permanenti o casuali (Web browser Microsoft Internet Explorer®). L’interfaccia operatore dovrà consentire un collegamento tramite modem su linea commutata utilizzando Microsoft Remote Access Service® (RAS).

Un ampio numero di utenti casuali dovrà essere ammesso senza alcun addizionale aggravio economico per licenze. La licenza dovrà essere riferita al numero di connessioni simultanee per operatori. Gli utenti con accesso casuale dovranno essere scollegati automaticamente dal Server dopo un periodo di tempo di inattività.

L’interfaccia per l’operatore dovrà supportare il collegamento con canali di bassa qualità e di bassa ampiezza di banda. Questo supporto dovrà comprendere collegamenti radio, microonde e comunicazioni VSAT.

Per minimizzare il traffico di rete, su tutte le tipologie di connessione, si dovrà prevedere che tutte le informazioni statiche (come le visualizzazioni di background) ed i programmi necessari al funzionamento delle Workstation risiedano stabilmente nei supporti di massa delle Workstation stesse. Dovrà essere possibile richiedere al Server solo l’aggiornamento delle informazioni dinamiche al Server.

- **Caratteristiche dell’interfaccia operatore**

Le prestazioni minime, per le quali non dovrà essere richiesta alcuna programmazione personalizzata o scrittura di codice, dovranno prevedere almeno:

- Ridimensionamento delle finestre, Zoom in e Zoom out.
- Pulsanti dedicati e Menù a Tendina per richiamare:
  - Display Associati.
  - Riepilogo Allarmi/Eventi.
  - Tacitazione Allarme.
  - Visualizzazione Sequenze Avanti/Indietro.
  - Richiamo Visualizzazione Precedente.

- Richiamo Grafico.
- Richiamo Tendenza.
- Richiamo dettaglio di un punto.
- Dettaglio di un assegnatario badge
- Pop-up della foto / immagine della persona che sta passando da un varco controllato
- Zona Allarme indicante la priorità massima, il più recente (o remoto) allarme non riconosciuto.
- Data del Sistema e Fuso Orario.
- Livello di Sicurezza Corrente.
- Numero della Postazione.
- Annuncio Allarme.
- Annuncio Mancanza di Comunicazione.
- Zona Messaggio Operatore.
- **Dispositivi di puntamento ed inserimento dati**  
L'interfaccia Operatore dovrà essere in grado di supportare simultaneamente sia la tastiera che il mouse come dispositivo di puntamento o introduzione dati. Sarà utilizzato sia un menu fisso che i tasti funzione in modo da aiutare operatori sia esperti che neofiti. L'interfaccia dovrà essere in grado di supportare anche un dispositivo di tipo "touch-screen".  
L'interfaccia operatore utilizzerà una barra funzioni per i comandi comuni. L'operatore dovrà essere in grado di richiedere pagine comunemente usate tramite menù a tendina.  
Tutte le funzioni dell'interfaccia operatore dovranno essere utilizzabili usando unicamente il dispositivo di puntamento e la sezione QWERTY della tastiera.
- **Funzioni dell'operatore**  
Le seguenti funzioni saranno eseguite tramite l'interfaccia per l'operatore:
  - Visualizzazione e controllo delle apparecchiature in campo.
  - Riconoscimento degli allarmi su base prioritaria.
  - Stampa dei rapporti.
  - Archiviare e recuperare eventi.
  - Accedere ad Intranet o ad informazioni su Internet in modalità sicura.
  - Visualizzare documenti ActiveX
  - Usare controlli ActiveX
  - Cambiare la propria password
  - Monitoraggio dei canali di comunicazione dati.
  - Configurare i parametri di sistema.
- **Sicurezza dell'operatore e accesso al sistema**
  - **Sicurezza**  
Se necessario, a ciascun operatore abilitato può essere assegnato un profilo che definisce i seguenti parametri:
    - Un livello di sicurezza e/o controllo.
    - L'identificazione dell'operatore.
    - Password univoca
    - Un insieme di aree applicative autorizzate.
    - La pagina grafica di start-up da presentare al riconoscimento dell'operatore.
    - Il valore di time-out per quell'operatore.Ogni operazione iniziata dall'operatore sarà memorizzata nel database degli eventi, associato all'identificazione dell'operatore. Inoltre, ogni azione di controllo su un punto del sistema sarà consentita solo se il livello di controllo configurato per l'operatore eccede il livello di controllo associato al punto stesso.  
Delle funzioni saranno fornite per consentire amministrazione delle password degli operatori.
  - **Livelli di sicurezza**  
Ad ogni operatore deve potere essere assegnato un livello di sicurezza che ne distingue i diritti di accesso. Il sistema dovrà consentire la definizione di almeno sei diversi livelli di

sicurezza. Le funzioni ammesse da ciascun livello di sicurezza dovranno essere le seguenti:

- Livello 1: Senza riconoscimento - Solo pagina grafica di start-up.
- Livello 2: Solo visualizzazione – L'operatore potrà visualizzare pagine grafiche. Tipicamente utilizzato per operatori inesperti.
- Livello 3: Permetterà le funzioni dei livelli 1 e 2 e in aggiunta l'operatore potrà controllare punti con funzioni di avvio/arresto, abilitazione/disabilitazione, ecc., e riconoscere allarmi quando vengono segnalati
- Livello 4: Permetterà le funzioni dei livelli da 1 a 3 e in aggiunta l'accesso alle funzioni di configurazione di fasce orarie, allocazione delle periferiche di sistema, modifica dei parametri associati ad un punto, costruzione di rapporti ed utilizzo della maggior parte delle funzioni di configurazione del sistema. Questo livello è generalmente riservato al supervisore dell'edificio.
- Livello 5: Permetterà le funzioni dei livelli da 1 a 4 e in aggiunta l'accesso alle funzioni di ingegneria come creazione e associazione pagine grafiche, assegnazione di pulsanti, ecc. Riservato al progettista dell'edificio.
- Livello 6: Questo dovrà essere il più alto livello di sicurezza della stazione e permetterà all'operatore un accesso illimitato a tutte le funzioni. Tipicamente riservato al gestore dell'edificio o all'amministratore di sistema.

○ **Sign-On e Sign-Off**

Per accedere alla Workstation, l'Operatore deve introdurre il proprio identificativo (User Id) e la propria parola chiave (Password). Quest'ultima deve essere registrata nel sistema in forma crittografata. Dovrà anche essere possibile avere il sistema collegato con Microsoft Windows® di modo che l'operatore utilizzi il suo Microsoft Windows® Account Name e la sua password per autenticarsi nel sistema. Questo assicura all'operatore di doversi ricordare solo una serie di credenziali.

A seguito di una serie di tre (3) tentativi registrazione errati, l'interfaccia della stazione dell'operatore sarà bloccata per un periodo di tempo configurabile. La durata del blocco sarà configurata attraverso le funzioni di configurazione. Il blocco non dovrà riguardare le altre funzioni di Microsoft Windows® sul computer che ospita il software di Workstation. Sarà possibile assegnare operatori con password singola o multi-utente. Una password singola abiliterà l'operatore a registrarsi in una sola Stazione Operativa ciò per prevenire simultanee registrazioni dallo stesso operatore. La password multi-utente verrà utilizzata tipicamente da operatori con alto livello di sicurezza, i quali possono avere necessità di accesso a più Workstation.

L'operatore dovrà potere rilasciare la Workstation, in qualsiasi momento, tramite un comando di "sign-off".

Dovrà essere possibile attivare una funzione di "sign-off automatico" con disabilitazione della Workstation dopo un periodo di tempo prestabilito di inattività della tastiera. Quando interviene un "time-out" dovrà essere possibile configurare, in opzione, un richiamo automatico di un display di "logged-out" per nascondere, ad esempio, informazioni riservate richiamate dall'operatore e tuttora visualizzate.

○ **Assegnazione area / Profilo di area**

Ad ogni operatore dovranno essere assegnate una o più aree specifiche dell'edificio con gli appropriati diritti di monitoraggio e controllo (nessuna visualizzazione, solo visualizzazione, solo riconoscimento allarmi o controllo totale). In questo contesto un'area potrà essere definita come una entità logica composta da un insieme di punti del sistema. In alternativa potrà rappresentare uno spazio fisico dell'edificio controllato. Le aree dovranno essere usate per ripartire il database in modo da assegnare ad un operatore il controllo su una parte di esso e prevenire l'accesso non autorizzato alle altre parti.

Dovrà essere possibile definire, per mezzo dell'assegnazione aree, i diritti di accesso a

singoli affittuari dell'edificio. Allo stesso modo si potrà utilizzare l'assegnazione aree per assegnare ad un operatore il diritto di controllare e monitorare una parte di edificio.

Il sistema dovrà consentire la creazione di profili di area, che combinano le aree e gli intervalli di tempo, e che potranno essere assegnati agli operatori con la stesse necessità di accedere all'area definita. Utilizzando in questo modo i profili di area, il diritto di accesso all'area stessa sarà applicabile solo in certi periodi di tempo, consentendo differenti accessi alle aree in differenti orari del giorno o della settimana.

○ **Coercizione**

Dovrà essere possibile per ogni operatore indicare che sta accedendo al sistema sotto coercizione. Il sistema riconoscerà che l'operatore sta accedendo sotto coercizione e dovrà essere in grado di assicurare l'attivazione di una appropriata assistenza.

○ **Assegnazione dei comandi**

Sarà possibile assegnare ad ogni operatore un insieme limitato di comandi eseguibili per ogni area assegnata, dove un'area è un insieme di punti. I comandi dovranno poter essere riferiti allo stato di output di un dato punto digitale dell'area, al fine di determinare se un comando è consentito per uno specifico operatore.

Con questa funzione dovrà essere possibile, per un determinato operatore, per esempio, di bloccare un dato impianto in una data area, ma non di sbloccarlo.

• **Pagine grafiche standard del sistema**

Le seguenti pagine grafiche dovranno essere incluse come parte del sistema:

- Sommario allarmi
- Sommario eventi
- Dettaglio punto (per ogni punto del database)
- Tendenza
- Controllo di gruppo e tendenze di gruppo
- Stato comunicazione
- Stato del sistema
- Scratch-pad dell'operatore
- Finestra di pop-up predefinita (per ogni punto del database)
- Configurazione

Nel caso delle pagine grafiche delle tendenze e dei Gruppi, la configurazione delle pagine stesse dovrà richiedere il semplice inserimento del nome del punto per configurare completamente la pagina. Il Sommario allarmi, Sommario eventi, Dettaglio punto, Stato comunicazione, Stato sistema non dovranno richiedere nessuna configurazione.

Sistemi dove non esistono pagine grafiche standard, con visualizzazione di tutti i parametri per ogni singolo punto, non saranno ritenuti accettabili.

○ **Pagine di Stato**

Le pagine di stato dovranno essere richiamabili sulla Workstation e contenere le seguenti informazioni:

- Punti in condizione di allarme non riconosciuto.
- Punti che rimangono in condizione di allarme ma che sono stati riconosciuti.
- Guasti di comunicazione.
- Stato della stampante
- Stato delle Stazioni Operatore.
- Stato dei canali di comunicazione.
- Stato dei controllori.

○ **Pagine di Amministrazione**

Il sistema dovrà prevedere le seguenti pagine a schermo pieno:

- Menù generale di sistema
- Sommario rapporti.
- Sommario Allarmi.
- Sommario Eventi.

- Sommario pagine grafiche.
- Configurazione Workstation.
- Assegnazione Aree.
- Assegnazione Intervalli di tempo.
- Assegnazione festività.
- Assegnazioni tasti di comando.
- Definizione Operatori.
- Definizione messaggi agli Operatori.
- Archiviazione e ricerca di eventi.
- Analisi Storica.
- Dettaglio punto per punto configurato

- **Creazione di pagine grafiche personalizzate**

Il sistema dovrà prevedere un Generatore di Pagine Grafiche quale programma editor delle pagine grafiche personalizzate. Esso permetterà, in un'unica fase, la creazione di pagine contenenti oggetti statici e dinamici. Esso dovrà essere del tipo WYSIWYG (What You See Is What You Get: -quello che si vede è ciò che si ottiene) permettendo alle pagine grafiche disegnate usando l'editor di apparire esattamente uguali nel funzionamento in linea sulle Workstation.

Le pagine grafiche dovranno essere create in formato HTML (Hypertext Markup Language). Questo è essenziale affinché le pagine possano essere visualizzate attraverso un Web browser così come tramite la normale interfaccia operatore. Le pagine dovranno essere salvate in formato HTML. Tutti gli elementi grafici dovranno essere disponibili come elementi HTML.

Gli oggetti statici creati usando il Generatore potranno includere testi, rettangoli, archi e cerchi. Comunque sarà possibile animare gli oggetti statici assegnando loro delle caratteristiche dinamiche corrispondenti all'oggetto del mondo reale che il punto rappresenta.

Gli oggetti dinamici saranno collegati al database del sistema. Gli oggetti dinamici permetteranno di rappresentare le informazioni contenute nel database e consentiranno all'operatore di interagire con il sistema per controllarli. Gli oggetti dinamici potranno essere testi, pulsanti, indicatori, tabelle, check box, combo box, pop-up, controlli ActiveX e barre di scorrimento.

Sarà possibile includere oggetti statici e dinamici nella stessa pagina grafica. Il Generatore permetterà di spostare gli oggetti, selezionandoli e trascinandoli. Dovrà permettere anche di disegnare gli oggetti, di ridimensionarli, copiarli, raggrupparli, ruotarli, allinearli e sovrapporli uno sull'altro. Sarà possibile copiare e incollare gli oggetti anche fra pagine diverse.

L'editor grafico dovrà supportare le seguenti funzioni:

- Creazione in un'unica fase della pagina grafica (sia informazioni statiche che dinamiche)
- Operazioni "Point and click".
- Copia e incolla dalla Clipboard.
- Griglie e righello.
- Utensili, colori e tipi di linea.
- Finestre dialogo per definizione delle proprietà degli oggetti.
- Creazione simboli e pagine.
- Aiuto in linea.
- Importazione di disegni generati con altri programmi in formato WMF, BMP, TGA, GIF e JPEG.
- Libreria standard di simboli.
- Elementi video live
- Costruzione di finestre di pop-up per tipologie di punti personalizzate
- Controlli ActiveX
- Documenti ActiveX

- Display Scripts scrota in JavaScript o VBScript
- Funzioni di undo e redo multilivello
- Manipolazione di oggetti con combinazione, unione e intersezione
- Modifica di nodi polilinea
- Immagini trasparenti
- **Display script**

Dovrà essere possibile animare ulteriormente degli oggetti usando degli script standard HTML quali JavaScript o VBScript. Un programma di modifica degli script che supporti uno dei linguaggi standard dovrà essere compreso nel sistema. Utilizzando gli script dovrà essere possibile manipolare i singoli oggetti della pagina.

  - movimento;
  - ridimensionamento;
  - colorazione;
  - attivazione di messaggi o finestre.

Gli script dovranno poter essere attivati nella pagina grafica in base ai seguenti eventi:

  - click del mouse;
  - movimento del mouse;
  - puntamento del mouse;
  - richiamo di una pagina;
  - a tempo;
  - al cambiamento del valore di un Punto nella pagina.
- **Video live**

Sia il generatore di pagine grafiche, sia l'interfaccia operatore dovranno avere in modo nativo il supporto per la creazione e la visualizzazione di immagini video live, senza la necessità di programmazioni. La dimensione e la posizione degli oggetti video dovrà essere configurabile sulla singola pagina grafica.
- **Tecnologia Web**

Le pagine create dal Generatore di Pagine Grafiche dovranno poter essere utilizzate da un Web browser quale Microsoft Internet Explorer® senza modifiche. Tutte le pagine dovranno poter essere utilizzate in questo modo abilitando l'operatore a operare completamente sul sistema con un Web browser via Internet. La pagine dovranno anche incorporare dati dalla Intranet, da Internet, da documenti ActiveX.
- **Interfaccia ad applicativi esterni**

Dovrà essere possibile il lancio di applicativi esterni (quali Microsoft Word®, Microsoft Excel®, files di Help personalizzati o qualsiasi applicazione di terzi) dalla pagina grafica personalizzata. Se supportato dall'applicazione attivata, dovrà essere possibile aprire un file all'interno dell'applicazione stessa. Dovrà essere anche possibile il lancio di applicativi dal menu a tendina della Workstation o tramite la pressione di un bottone definito sulla pagina grafica.
- **Localizzazione**

L'interfaccia operatore del sistema dovrà essere completamente traducibile nel lingua locale. Questo include lingue che richiedono un set di caratteri diverso da quello europeo quali, ad esempio, il cinese. Il processo di traduzione del sistema dovrà essere eseguito modificando un documento di messaggi e modificando le pagine grafiche.
- **Help e documentazione**

L'interfaccia operatore dovrà consentire l'accesso ad un help in linea e a tutta la documentazione di sistema. L'help in linea dovrà consentire la ricerca di argomenti e i riferimenti incrociati tra tutte le sezioni importanti della documentazione. Dovrà essere possibile navigare nell'help in linea, e definire dei "preferiti" per accedere direttamente alle sezioni più utilizzate. Tutti i manuali dovranno essere disponibili in linea.



### 6.8.6 Monitoraggio e controllo

- **Monitoraggio**

Il sistema dovrà acquisire i dati utilizzando entrambe le seguenti tecniche:

- Scansione Periodica.
- Rapporto per eccezione (Report By Exception – RBE)
- Dati su richiesta

Nell'intento di minimizzare il traffico di comunicazione, il sistema dovrà automaticamente intercettare le richieste di dati relativi a punti di indirizzo contigui aventi il medesimo intervallo di scansione, per generare "pacchetti" di scansione, ottimizzando il carico. Il sistema dovrà anche fornire delle utilità per esaminare le allocazioni dei pacchetti per ciascun intervallo di scansione e compilare statistiche aggregate sull'uso del canale di comunicazione.

Ove supportato dalle apparecchiature di regolazione, dovranno essere utilizzati i protocolli Report by Exception (RBE) per ridurre il carico di scansione del sistema migliorando così la risposta del sistema. Ove necessario, delle Scansioni Periodiche dovranno potere essere utilizzate congiuntamente all'RBE per garantire l'integrità dei dati.

- **Controllo della apparecchiature**

Le richieste di comando emesse dall'Operatore, dovranno essere comunicate alle apparecchiature di regolazione e comando facendo seguire un'operazione di lettura per assicurare che la transazione sia andata a buon fine. Se la lettura successiva al comando indica che l'azione richiesta non è andata a buon fine, l'Operatore dovrà essere tempestivamente informato tramite un allarme di "mancato controllo". La priorità di questo allarme deve essere configurabile dall'operatore.

In opzione, dovrà essere possibile assoggettare l'invio di azioni di comando e controllo ad una esplicita richiesta di conferma prima dell'invio del valore impostato o del comando al controllore periferico.

### 6.8.7 DATABASE DEL SISTEMA

Il sistema dovrà prevedere un database in tempo reale che conterrà dati da ingressi analogici, digitali ed impulsivi. La configurazione di tutto il database sarà consentita all'utente finale senza la necessità di alcuna programmazione e mentre il sistema è on-line ed operativo. In aggiunta alle informazioni associate ai punti, il database avrà la capacità di storicizzare le informazioni sugli eventi e da ingressi analogici, digitali ed impulsivi. Queste informazioni dovranno essere accessibili da tutte le funzioni del sistema quali pagine grafiche personalizzate, rapporti, tendenze, applicazioni scritte dall'utente, ecc.

- **Struttura del database**

Il database orientato all'applicazione in tempo reale dovrà supportare la raccolta di dati ed immagazzinarli usando le seguenti strutture:

- Punti di Accesso
- Punti Analogici
- Punti di Stato.
- Punti Accumulatore.
- Punti Flessibili
- Dati Storici.
- Dati Eventi.
- Altre strutture definite dall'Utente.

Ogni Struttura del database dovrà essere vista come un punto composito con un numero di parametri associati, che potrà essere referenziato attraverso uno specifico nome (tag). Specificatamente ognuno di questi parametri sarà accessibile dai diversi sottosistemi quali

l'interfaccia grafica dell'Operatore, la generazione di rapporti, e l'Application Programming Interface (API) attraverso una semplice struttura di parametri dei punti, senza la necessità di alcun meccanismo di memorizzazione interna.

Il sistema dovrà potere mantenere residenti in memoria porzioni di database che richiedono accessi frequenti e veloci, mentre altri, meno critici o il cui accesso è infrequente, saranno mantenuti residenti su dischi fissi. I dati residenti in memoria dovranno essere copiati su disco almeno una volta ogni minuto primo, per minimizzare la perdita di dati in caso di mancanza di alimentazione elettrica (peraltro superate dai gruppi UPS) o altre avarie del sistema.

Il Backup del database di sistema avverrà con il sistema on-line e operativo e includerà il salvataggio dei dati storici. Il Backup si baserà sull'utilità standard offerta dal sistema operativo Microsoft Windows®.

I dati dei punti saranno memorizzati in una struttura di punto composita del database che conterrà un ampio spettro di informazioni configurabili che includono, ma non si limitano, a:

- Nome e descrizione del punto
  - Locazioni multiple per la memorizzazione e indirizzi di scansione del dispositivo
  - Periodo di scansione
  - Tipologie multiple e istanze degli allarmi
  - Limiti di banda e parametri di isteresi (punti analogici)
  - Informazioni di regolazione dell'accesso per il monitoraggio ed il controllo
  - Istruzioni di gestione dell'allarme per l'Operatore
  - Dislocazione di informazioni ausiliarie associate al punto
  - Lista di tutti gli eventi recenti pertinenti al punto
- **Punti di Accesso**  
I Punti di Accesso rappresentano i lettori di tessere quando utilizzati per il controllo accessi all'interno del sistema. I punti rappresentano lo stato dei lettori di tessere e se l'accesso è consentito o meno al possessore della tessera.
- **Punti Analogici**  
I dati analogici potranno essere memorizzati in punti di tipo analogico nel database. Questo è un punto di tipo composito, composto da parametri multipli. Per esempio, è possibile avere dei valori di set-point, delle variabili di processo e delle uscite tutte rappresentate in un singolo punto analogico del sistema.
- **Punti di Stato**  
Informazioni di stato (digitali) verranno memorizzate in punti digitali del database. Il punto di stato è un punto composito in grado di elaborare un ingresso da 1 a 3 bit, consentendo fino a 8 possibili stati.
- **Punti Accumulatore**  
I dati associati ad un ingresso impulsivo potranno essere memorizzati nel database in un punto composito che consentirà il tracciamento dell'andamento dello strumento.
- **Punti Flessibili**  
I dati provenienti da alcune apparecchiature non si adattano ai tipi di punti definiti sopra. In questi casi dovrà essere possibile definire dei tipi di punti flessibili, costituiti in modo da rispondere ai requisiti delle strutture dati che devono essere rappresentate.  
Per tutti le tipologie di punti dovrà essere possibile visualizzare le ultime 10 (dieci) transazioni sulla pagina grafica di dettaglio punti.
- **Gruppi di Punti**  
Il sistema dovrà fornire uno strumento tramite il quale raggruppare insieme un numero di ingressi di allarme, uscite e altri punti correlati, al fine di effettuare in modo più conveniente il loro monitoraggio e controllo, senza la necessità di definire delle pagine grafiche personalizzate.
- **Gestione storica**  
La modalità di memorizzazione storica dei dati (valori) dei punti sarà configurabile come parte della definizione di ogni singolo punto. Una volta configurata la raccolta dei dati sarà automatica. La raccolta storica dei dati sarà realizzata per valori istantanei e per medie, con intervalli variabili

da 1 secondo a 24 ore.

Una volta assegnato alla gestione storica, il valore di un punto sarà disponibile tramite l'accesso alla struttura dei parametri del punto, usato congiuntamente con un offset storico per determinare il particolare valore di interesse. L'interfaccia operatore grafica, le tendenze, il generatore di rapporti e l'Application Programming Interface (API) dovranno poter accedere ai dati storici.

Le modifiche alla modalità di raccolta storica dei dati di un punto dovranno essere possibili on-line senza la perdita dei dati raccolti in precedenza, per il punto variato o per qualsiasi altro punto nel sistema attualmente storicizzato.

I dati storici dovranno poter essere archiviati in un file system alternativo o su dei supporti fuori linea. Differenti criteri di archiviazione dovranno essere disponibili per differenti tipologie di dati storici.

#### • **Tendenze**

Il sistema dovrà fornire uno strumento di analisi di tendenze flessibile, consentendo la verifica in un'ampia varietà di formati, per dati in tempo reale, per dati storici e per dati archiviati. Inoltre dovrà essere possibile combinare i tipi di dati di tendenza per permettere la comparazione dei dati, per esempio dei dati correnti in tempo reale con i dati archiviati.

##### ○ **Possibili Tendenze**

Il sistema dovrà fornire le possibilità di eseguire curve di tendenze con le seguenti funzioni:

- Tendenza in tempo reale.
- Tendenza storica.
- Tendenza storica archiviata.
- Scorrimento della Tendenza.
- Zoom della Tendenza.
- Selezione tra unità di misura o percentuale.
- Lettura con cursore dei dati di Tendenza.
- Confronto di Tendenze fra dati archiviati, in tempo reale e storici (es. anno in corso confrontato con anno precedente). Dovrà essere possibile il confronto tra l'andamento nel tempo dell'offset di punti diversi.
- Leggibilità delle tendenze tramite l'utilizzo di penne (colori) diverse e di tipi di tracciato diversi
- Assi delle Y indipendenti per Punto su vari tipi di tracciati di tendenza. Dovrà essere possibile visualizzare l'asse delle Y per ciascun punto sulla Tendenza semplicemente selezionando il punto tramite il mouse o la tastiera.
- Copia della Tendenza attualmente visualizzata nella "clipboard" per incollarla in un foglio di calcolo o in un documento ("copia e incolla").

La configurazione delle tendenze dovrà richiedere solo l'introduzione del nome del Punto nella maschera di gestione della Tendenza desiderata per produrne la presentazione. Tutte le configurazioni delle Tendenze dovranno essere possibili on-line senza l'interruzione del sistema. La memorizzazione storica dei dati non dovrà essere influenzata dalle operazioni di configurazione delle Tendenze.

##### ○ **Tipi di Tendenze**

Il sistema dovrà essere in grado di presentare dati in tempo reale, dati storici o archiviati in una varietà di formati, comprendenti tendenze di valori singoli, doppi e fino ad 8 punti. Per ciascun insieme di tendenze visualizzate, si potrà configurare il numero di campioni storici e di campi da visualizzare. Dovrà essere possibile cambiare on-line i Punti configurati negli insiemi di tendenza.

Dovrà essere possibile fare lo zoom nelle informazioni visualizzate per gli insiemi di tendenza per un'analisi più ravvicinata, selezionando con il mouse o un altro dispositivo di puntamento l'area di interesse. Da questa selezione dovrà essere possibile copiare i dati sottostanti nella "clipboard" di Microsoft Windows®, per incollarli successivamente in un foglio elettronico quale Microsoft Excel® 2003.

Dovranno essere disponibili delle barre di scorrimento per muovere la tendenza avanti e indietro fra le registrazioni storiche. L'accesso ai files storici archiviati dovrà essere diretto, senza richiedere alcuna configurazione da parte dell'operatore.

Dovrà essere possibile inglobare "oggetti" di Tendenza nelle pagine grafiche personalizzate. Dovranno essere disponibili i seguenti oggetti:

- Tendenza a Barra.
- Tendenza a Linea.
- Tendenza Numerica.
- Tendenza di messa a punto.
- Tendenza a Torta.
- Tracciato X –Y.

• **Gestione di eventi**

Dovrà essere possibile tenere traccia di un evento registrandolo nel database degli eventi e opzionalmente stampandolo sulla stampante degli eventi. La traccia conterrà le seguenti informazioni sull'evento:

- Allarme
- Riconoscimenti di allarmi
- Ritorni a normalità
- Azioni di controllo dell'Operatore
- Accessi dell'Operatore al sistema e cambiamenti dei livelli di sicurezza
- Modifiche del database in linea
- Allarmi di comunicazione
- Messaggi di riavvio del sistema
- Cambiamenti nel database

Delle pagine grafiche standard dovranno essere fornite per visualizzare la lista degli Eventi, con il più recente in cima alla lista. Le pagine successive presenteranno gli Eventi progressivamente più vecchi. Ordinamento e selezione della lista dovranno essere possibili direttamente sullo schermo. I filtri dovranno poter essere salvati per usi successivi. Gli Eventi filtrati dovranno poter essere stampati come rapporti di Eventi direttamente dalla lista degli Eventi.

Gli elementi del database degli Eventi dovranno contenere al minimo le seguenti informazioni:

- Data e ora
- Codice di sezione del database
- Sorgente
- Operatore
- Tipo di evento
- Condizione
- Azione
- Priorità allarme
- Descrizione
- Valore
- Unità di misura
- Commenti

Gli eventi dovranno poter essere ordinati per data e ora, per sezione del database di appartenenza o per sorgente dell'evento. Dovrà essere possibile applicare filtri alla lista degli eventi per limitare la visualizzazione agli eventi che rispondono a certi requisiti. I filtri dovranno includere le selezioni multiple e i caratteri jolly (wildcard) e dovranno poter essere salvati e richiamati per il riutilizzo.

Dovranno poter essere aggiunti dei campi significativi per diverse tipologie di eventi. Dovrà essere possibile inserire dei commenti su tutti gli eventi per consentire all'Operatore di annotare informazioni importanti per l'evento.

Dovrà essere possibile creare manualmente degli eventi se l'Operatore vorrà registrare un incidente nell'impianto non connesso alle apparecchiature del sistema.

Il database degli eventi dovrà essere accessibile dagli altri sottosistemi quali l'Interfaccia Operatore, la Generazione di rapporti e l'Application Programming Interface (API). Sarà disponibile per l'archivio eventi in linea uno spazio di disco fisso pari al massimo che esso può contenere. Per esempio, dato un appropriato spazio di disco, dovrà essere garantita la memorizzazione in linea di almeno 1.000.000 eventi.

Il database eventi dovrà memorizzare gli eventi on-line. Il sistema dovrà essere in grado di archiviare automaticamente o manualmente gli eventi in linea, in un periodo di tempo specificato dall'utente. L'operatore sarà avvisato da un allarme della necessità di archiviare gli eventi, qualora questa attività debba essere svolta manualmente. Gli eventi verranno archiviati su nastro o su altri supporti come CD, drive Zip o su altri file systems. Se l'archiviazione non avrà luogo, la gestione eventi continuerà a raccogliere gli eventi fino a che non avrà raggiunto un limite definito dello spazio su disco. Dovrà quindi essere in grado di sovrascrivere gli eventi più vecchi fino a che l'archiviazione non verrà eseguita o un maggiore spazio su disco sia reso disponibile.

Eventi archiviati potranno essere più avanti ripristinati nel sistema se richiesti per l'emissione di Rapporti. Dovrà essere possibile ripristinare archivi multipli in ogni momento. Il sistema indicherà all'Operatore l'intervallo di tempo degli eventi in un particolare archivio.

Il sistema degli archivi eventi sarà totalmente integrato con il sistema standard di Rapporti. Quest'ultimo sarà pertanto in grado di far riferimento all'archivio memorizzato se viene richiesto un rapporto contenente un periodo di tempo contenuto nell'archivio stesso. L'operatore potrà ripristinare eventi archiviati e rivederli o stamparli dalla Workstation. Comunque dovrà essere possibile generare direttamente un Rapporto filtrando il database eventi in linea senza dover accedere al sottosistema dei Rapporti.

#### • **Gestione di allarmi**

Il sistema dovrà supportare almeno i seguenti tipi di allarmi per i punti analogici:

- Due allarmi (soglie) di valore punto Alto
- Due allarmi (soglie) di valore punto Basso
- Due allarmi di deviazione
- Allarme Velocità di Variazione
- Dato irragionevole

Saranno assegnabili ad ogni punto Analogico o Accumulatore, quattro allarmi, scelti fra quelli sopra riportati, come parte del processo di configurazione del punto. I punti di stato consentiranno che ogni singolo stato sia origine di allarme.

#### ○ **Priorità degli allarmi**

Agli stati individuali di ogni punto controllato dal sistema dovrà poter essere assegnata una delle quattro priorità di allarme previste dal sistema. Il significato delle priorità di allarme è il seguente:

- **Giornale.** Il cambiamento di stato viene inserito nel sommario allarmi / eventi e opzionalmente stampato dalla stampante degli Allarmi / Eventi
- **Bassa.** Il cambiamento di stato genera un allarme di bassa priorità, che appare nel Sommario Allarmi. Opzionalmente l'allarme può essere stampato dalla stampante Allarmi / Eventi o generare una segnalazione acustica.
- **Alta.** Il cambiamento di stato genera un allarme di Alta priorità, che appare nel Sommario Allarmi. Opzionalmente l'allarme può essere stampato dalla stampante Allarmi / Eventi o generare una segnalazione acustica.
- **Urgente.** E' la più alta priorità. Il cambiamento di stato genera un allarme di priorità Urgente, che appare nel Sommario Allarmi. Opzionalmente l'allarme può essere stampato dalla stampante Allarmi / Eventi o generare una segnalazione acustica.

All'interno di ciascuna delle quattro priorità di allarme si potranno definire fino a 15 sottopriorità. Ogni priorità di allarme dovrà avere un colore configurabile.

Dovrà essere possibile configurare un tempo tale per cui se un allarme a priorità bassa non viene riconosciuto entro la sua scadenza, la priorità dell'allarme stesso viene elevata ad Alta. Se un allarme di priorità Alta non viene riconosciuto entro un tempo definito la sua priorità deve poter essere elevata ad Urgente.

Per ogni priorità di allarme deve essere possibile configurare un punto di modo che, se tale priorità di allarme viene raggiunta, il punto stesso viene comandato in uno stato configurato. Questa prestazione potrà essere utilizzata per controllare dispositivi esterni quali sirene o luci.

Quando un allarme viene riconosciuto dovrà essere possibile inviare automaticamente un comando di reset al controllore per indicare che l'allarme è stato ricevuto e per tentare di ripristinare il punto in allarme.

○ **Annuncio Allarmi**

L'insorgere di un allarme dovrà essere annunciato da:

- Il messaggio d'allarme più recente e a più alta priorità che appare su una linea dedicata all'allarme sull'interfaccia dell'operatore
- Messaggio d'allarme che appare sul display del riepilogo degli allarmi
- Tono acustico (utilizzando l'altoparlante del PC o una scheda sonora), fornendo suoni di allarme (mediante files .wav o altri file sonori) per ogni priorità di allarme.
- Messaggio di allarme stampato sulla stampante per gli allarmi
- Indicatore di allarme lampeggiante sull'interfaccia Operatore

Gli allarmi dovranno essere annunciati alla stazione anche se non ci sono operatori correntemente registrati tramite Sign-On. Questa possibilità dovrà essere disponibile per le stazioni operatore collegate in rete fino a quando il computer che esegue il software di stazione operatore rimane logicamente connesso alla rete. Se l'interfaccia operatore è minimizzata nell'ambiente Microsoft Windows®, allora l'icona della Workstation indicherà l'allarme. Un tono acustico verrà generato e questo tono avrà uno specifico file "\*.wav" o altro file sonoro per ogni priorità di allarme.

I punti dovranno essere evidenziati mentre sono in allarme. Se un punto è impostato per l'inibizione dell'allarme non dovrà più causare l'annuncio. Se un punto va in uno stato di allarme mentre è inibito e permane in stato di allarme fino a quando il punto viene riabilitato, il punto dovrà causare immediatamente l'annuncio.

○ **Trattamento allarmi**

All'identificazione di una situazione d'allarme, il sistema dovrà automaticamente eseguire le seguenti azioni (senza intervento dell'Operatore):

- L'allarme, completo dell'ora, con la risoluzione del secondo successivo al rilievo, sarà registrato nel database degli Eventi con il Nome del Punto, il tipo d'Allarme, la sua Priorità, la Descrizione del Punto, il Valore e l'Unità di Misura.
- Il Valore del Punto sarà visualizzato in rosso lampeggiante su ogni pagina grafica standard o personalizzata che riporti il Punto.
- La descrizione dell'allarme, Non Riconosciuto, sarà inserita nel riepilogo allarmi di sistema per allarmi Basso, Alto e Urgente.
- L'allarme acustico sarà attivato (se configurato).
- L'indicatore di annuncio allarmi sarà fatto lampeggiare sullo schermo della Workstation.

Inoltre la linea dedicata agli allarmi sull'Interfaccia Operatore dovrà mostrare l'allarme più recente (opzionalmente il più vecchio), a più alta priorità e non riconosciuto fra quelli esistenti nel sistema.

○ **Riepilogo allarmi**

Gli allarmi dovranno essere visualizzati in un riepilogo consolidato degli allarmi, che mostrerà tutti gli allarmi attivi e in attesa di riconoscimento. Il riepilogo dovrà poter essere ordinato per data e ora, sezione del database o sorgente dell'allarme. I dati mostrati nel riepilogo dovranno essere configurabili e dovrà essere semplice spostare o modificare i dati di un allarme. Dovrà essere possibile applicare dei filtri alla lista degli allarmi per

limitare la visualizzazione a quelli che corrispondono ai criteri di filtro. I filtri dovranno poter essere applicati a più dati contemporaneamente e potranno comprendere caratteri jolly (wildcard) e dovrà essere possibile salvarli per il riutilizzo successivo. Maggiori dettagli su un allarme potranno essere ottenuti da una pagina grafica di dettaglio configurabile che mostrerà tutti i dati associati all'allarme. Dovrà essere possibile per l'operatore aggiungere commenti all'allarme e questi saranno memorizzati con l'allarme stesso.

○ **Linea dedicata agli allarmi e insorgenza degli allarmi**

Dovrà apparire una linea dedicata agli allarmi su tutte le pagine grafiche che mostrano gli allarmi più recenti o più antichi (configurabili), quelli di più alta priorità e quelli esistenti nel sistema e non riconosciuti. La linea dovrà essere vuota quando non ci sono allarmi non riconosciuti da parte dell'operatore.

Un indicatore di allarme dovrà inoltre apparire su tutte le pagine grafiche. Questo indicatore sarà rosso lampeggiante (o un altro colore configurabile) quando è presente un qualsivoglia allarme non riconosciuto nel sistema. L'indicatore rimarrà rosso fisso se sono presenti degli allarmi che non sono rientrati nello stato di normalità, ma sono stati riconosciuti. L'indicatore sarà cancellato se non ci sono punti in condizione di allarme.

○ **Rapporto allarmi**

Gli allarmi, oltre ad essere stampati su una stampante dedicata, dovranno essere registrati anche in un file di eventi per una ricerca successiva o per creare rapporti di allarmi o per archiviazione su supporti asportabili.

○ **Tasti Funzione di Risposta agli Allarmi**

La tastiera standard della Workstation dovrà prevedere i seguenti tasti funzione per gli interventi in caso di allarme:

Tacitazione - Dopo aver spostato il cursore sul Punto in allarme ed averlo selezionato, l'operatore dovrà essere in grado di riconoscere un allarme premendo questo tasto. Questa azione sarà registrata nell'archivio eventi e sulla stampante indicando l'identificativo dell'operatore insieme con l'allarme.

Riepilogo allarmi - Premendo questo tasto in qualsiasi momento, l'operatore dovrà essere in grado di vedere tutti gli allarmi correntemente attivi. I messaggi di allarme dovranno essere presentati con colori diversi in funzione della priorità. L'operatore dovrà poter visionare gli allarmi in base alla priorità o in base ad altri campi. Dovrà essere possibile riconoscere gli allarmi da questo display ed anche dalla pagina video di riferimento dell'allarme.

Visualizzazione associata - Dopo aver mosso il cursore sul Punto in allarme ed averlo selezionato, l'operatore dovrà essere in grado, premendo questo tasto, di visualizzare la pagina associata all'allarme. Premendo questo tasto senza alcuna selezione verrà visualizzata la pagina associata al punto correntemente presente nella linea dedicata agli allarmi. Generalmente la pagina richiamata è una pagina personalizzata che mostra la posizione del punto in allarme all'interno dell'edificio.

○ **Riconoscimento Allarme**

Il sistema dovrà fornire un'efficiente procedura di riconoscimento dell'allarme nei seguenti modi:

- Selezione di qualsiasi parametro del Punto in un grafico personalizzato e pressione del pulsante dedicato per il riconoscimento
- Selezione della linea di allarme del sistema e pressione del pulsante dedicato per il riconoscimento
- Selezione dell'allarme nel display del riepilogo allarmi e pressione del pulsante dedicato per il riconoscimento
- Realizzando un riconoscimento di pagina nel riepilogo allarmi.

Su riconoscimento da parte dell'operatore, l'indicatore lampeggiante tornerà fisso ed il valore del Punto rimarrà comunque rosso in ogni grafico di sistema o personalizzato. Il riconoscimento sarà registrato nel database degli Eventi identificando l'operatore o la Postazione che ha riconosciuto l'allarme. Se la condizione d'allarme cessa prima del



riconoscimento da parte dell'operatore, l'allarme dovrà essere mostrato con indicazione video differente e rimanere nella lista fino a quando sarà esplicitamente riconosciuto dall'operatore. Se un punto non è riconosciuto all'interno di un periodo di tempo configurabile, potrà essere generato un allarme di area addizionale.

○ **Filtro su Allarmi**

Il Riepilogo Allarmi dovrà essere in grado di filtrare gli allarmi presentati all'operatore. Tutte le colonne del Riepilogo Allarmi dovranno poter essere utilizzate come parte del filtro consentendo la configurazione di filtri sofisticati, per esempio tutti gli allarmi di un particolare punto, con un dato valore, in un dato periodo. I filtri dovranno poter essere salvati e richiamati in modo che filtri precedentemente configurati possano essere riutilizzati. Dovrà essere evidenziato agli operatori quando al Riepilogo Allarmi è applicato un filtro.

○ **Collegamento ad una Registrazione Video Digitale**

Il sistema dovrà consentire il collegamento e la visualizzazione di una Registrazione Video Digitale connessa all'allarme. Se esiste un filmato video in formato digitale che è rilevante per l'allarme, allora il Riepilogo Allarmi dovrà indicarne la presenza tramite l'uso di una speciale icona associata all'arme. Selezionando l'icona l'operatore dovrà poter rivedere il filmato video associato alla situazione di allarme.

○ **Stampa del rapporto allarmi**

Il Riepilogo Allarmi filtrato dovrà poter essere stampato in forma di rapporto. Dalla pagina del Riepilogo Allarmi dovrà essere possibile vedere la lista filtrata degli allarmi tramite un tasto di anteprima di stampa. Questo mostrerà come gli allarmi verranno stampati nel rapporto configurato. Dal Riepilogo Allarmi dovrà essere possibile stampare gli allarmi direttamente attraverso il pulsante di stampa.

○ **Informazioni Aggiuntive di Allarme**

Il sistema dovrà provvedere al supporto informativo costituito da un messaggio addizionale da allegare all'allarme. Questo messaggio dovrà fornire all'operatore informazioni aggiuntive sull'allarme, ma non dovrà ingombrare il riepilogo degli allarmi. Dovrà apparire in un riepilogo separato per messaggi, contestualmente alla presentazione dell'allarme nel Riepilogo Allarmi. I messaggi potranno essere preconfigurati e quindi semplicemente allegati ai punti individuali tramite un identificativo di messaggio.

○ **Gestione avanzata degli allarmi**

Il sistema dovrà offrire una gestione avanzata degli allarmi, che includerà degli stadi definiti per la gestione degli allarmi.

Tali stadi dovranno essere:

- Tacitazione di una condizione di allarme
- Riconoscimento ed azionamento di una condizione di allarme
- Risposta ad una condizione di allarme utilizzando risposte predefinite
- Reset opzionale dell'allarme

Tutte le azioni saranno memorizzate nel database degli eventi per scopi di ricerca e verifica.

Quando un allarme viene tacitato, verrà visualizzata una pagina di istruzioni associata all'allarme. Da questa pagina potrà essere riconosciuto l'allarme e potranno essere completate le azioni di gestione dell'allarme.

Quando l'allarme viene riconosciuto e le appropriate operazioni sono state eseguite, l'operatore potrà spostarsi sulla pagina di risposta per selezionare da almeno 100 risposte predefinite quella da memorizzare nel database eventi. Alternativamente l'operatore potrà inserire la propria risposta, che sarà anch'essa memorizzata nel database eventi. Nello stesso tempo l'allarme sarà rimosso dal database allarmi. Opzionalmente il punto dovrà poter rimanere nel Riepilogo Allarmi fino a che l'operazione di ripristino manuale non sarà eseguita.

Dovrà essere possibile abilitare/disabilitare questa prestazione su ogni singolo punto avendo gli opportuni diritti di accesso.



## • Rapporti

Il sistema dovrà comprendere un pacchetto di “reporting” che consentirà una facile generazione di rapporti di dati. I rapporti forniti dovranno comprendere rapporti standard preconfigurati per le richieste più comuni come rapporti di Allarme, Eventi, ecc. e la possibilità di generare rapporti configurabili direttamente dall’utente in base alle proprie esigenze.

### ○ Rapporti Standard

Dovranno essere disponibili nel sistema i seguenti rapporti standard preformattati:

- Rapporto allarme/evento
- Rapporto tracce operatore
- Rapporto tracce punto
- Rapporto durata allarme
- Rapporto di tutti i punti
- Rapporto “Fuori orario”
- Rapporto degli attributi di un punto
- Rapporti aggiuntivi Generici o Personalizzati

La completa configurazione di questi rapporti richiederà solamente l’inserimento delle richieste, e di altri parametri quali il nome del Punto o dei caratteri jolly (wildcard), informazioni di filtro, intervalli di tempo per la ricerca e la stampante di destinazione. Specificatamente non dovrà essere richiesta alcuna programmazione o scrittura di script.

### ○ Rapporto Allarme/Evento

Il rapporto fornirà un sommario di tutti gli eventi di un tipo specificato, per i Punti selezionati, in un periodo di tempo definito. Il periodo di tempo potrà essere specificato come tempo assoluto con data e ora di inizio e fine, oppure come periodo relativo all’ora corrente. Questo rapporto produrrà anche un sommario di tutte le modifiche fatte da un operatore specifico.

### ○ Rapporto Tracce Operatore

Il rapporto fornirà un riepilogo di tutte le azioni effettuate da uno specifico operatore in un determinato periodo di tempo.

### ○ Rapporto Tracce Punto

Il rapporto fornirà un riepilogo di tutti gli eventi di un tipo specificato occorsi in un periodo di tempo selezionato per un determinato Punto

### ○ Rapporto Durata Allarme

Il rapporto calcolerà il tempo totale in cui un Punto o un Gruppo di Punti è rimasto in condizione di allarme. Il periodo di tempo esaminato potrà essere specificato come tempo assoluto con data e ora di inizio e fine, oppure come periodo relativo all’ora corrente.

### ○ Rapporto di Tutti i Punti

Il rapporto fornirà una lista delle informazioni associate ai Punti, inclusi il nome del punto, descrizione, tipo del punto, unità di misura, e valore corrente. La configurazione del rapporto consentirà l’inserimento di filtri su un’ampia varietà di criteri.

### ○ Rapporto “Fuori orario”

Il rapporto fornirà una lista di tutti gli allarmi intervenuti durante un periodo di tempo specificato dall’operatore come “Fuori orario”

### ○ Rapporto Attributi Punto

Il rapporto fornirà l’elenco dei Punti selezionati in base ad uno dei seguenti attributi:

- Fuori servizio
- Allarme soppresso
- Livello di ingresso incongruente
- In modalità manuale

### ○ Rapporti aggiuntivi Generici o Personalizzati

In aggiunta, dovrà essere possibile generare rapporti configurabili per esigenze personalizzate. Essi dovranno potere essere configurabili in ogni momento, con il sistema on-line, e dovranno poter accedere a qualsiasi valore del database.

Almeno due metodi per la generazione di Rapporti Personalizzati dovranno essere disponibili, inclusi i seguenti:

○ **Microsoft Excel®**

Il sistema dovrà consentire la possibilità di utilizzare Microsoft Excel® come strumento per la realizzazione di rapporti, consentendo calcoli quali sommatorie, massimi, minimi e deviazioni standard, e la produzione di grafici, istogrammi e tabelle.

I dati accessibili ad Excel per la produzione di Rapporti dovranno includere allarmi, eventi, e valori dei parametri dei punti.

○ **ODBC**

Il sistema dovrà essere in grado di fornire dati selezionati in formato ODBC, allo scopo di estrarre dati e creare dei rapporti personalizzati. Dovrà essere possibile accedere alle tabelle dei dati tramite strumenti software conformi ad ODBC quali Crystal Reports.

Dovrà essere possibile incorporare l'attivazione dei Rapporti Personalizzati realizzati con strumenti conformi ad ODBC all'interno delle funzioni standard di reporting del sistema. Esempi di rapporti dovranno essere inclusi per illustrare come accedere ai dati del sistema tramite ODBC.

Si dovrà potere nominare un rapporto, programmare le informazioni che deve riportare e la sua destinazione. Quest'ultima potrà essere selezionata tra una stampante, l'interfaccia operatore o un file. Il formato di output dei rapporti potrà essere HTML (Hypertext Markup Language) oppure Microsoft Word® o RTF.

○ **Attivazione dei Rapporti**

I rapporti dovranno essere attivati in uno o più di uno dei seguenti modi:

- Attivazione periodica ad intervalli specificati dall'utente.
- Attivazione a richiesta dell'Operatore.
- Attivazione iniziata su Evento, per esempio il cambio di valore di un Punto.
- Attivazione ad opera di Applicazioni.
- Stampa diretta dal Riepilogo Allarmi / Eventi

• **Database definibili dall'utente**

Per consentire il supporto di altre tipologie di dati, quali dati inseriti dall'utente o dati calcolati da altri programmi applicativi, il sistema dovrà fornire un'area del database definibile dall'utente, che dovrà essere completamente integrata nel sistema. I dati contenuti in questa parte del database dovranno essere accessibili da:

- Pagine grafiche personalizzate
- Rapporti personalizzati
- Programmi applicativi
- Applicazioni di rete utilizzando delle API di rete

• **Algoritmi attivati dai punti (PIPS Point Initiated Programs)**

In aggiunta alle funzioni standard di elaborazione dei punti, il sistema dovrà consentire elaborazioni aggiuntive mediante l'uso di algoritmi standard che potranno essere associati a ogni punto. Le funzioni tipiche che questi algoritmi dovranno fornire sono elencate di seguito:

- Calcolo Aritmetico.
- Calcolo Booleano.
- Valore Massimo/Minimo.
- Allarme composito
- Integrazione.
- Totalizzazione ore di funzionamento.
- Inibizione Gruppi di Allarmi.
- Richiesta di Rapporto su variazione di un punto.
- Richiesta di attivazione Programma Applicativo (su variazione di un punto o ciclica)
- Trasferimento di allarme
- Trasferimento di valore

- Richiesta a seguito di attività di un varco controllato
- Richiamo di una pagina grafica a seguito di allarme o variazione di un punto
- Variazione di valore di un gruppo o Inibizione dell'allarme di un'area

- **Archiviazione dati storici**

Il sistema dovrà supportare l'archiviazione dei dati storici per consentire la successiva costruzione di una registrazione storica per un periodo di tempo definito. I dati archiviati dovranno poter essere memorizzati sul disco fisso del sistema, su un disco di rete disponibile sulla LAN, oppure su supporti fuori linea removibili quali floppy disk, nastri a cartuccia, nastri DAT, dischi ottici. Il numero di archivi mantenuti sul sistema prima del trasferimento su supporti fuori linea dovrà essere limitato unicamente dalla dimensione del disco fisso del disco di rete. Il sistema dovrà consentire all'utente di definire gli specifici intervalli di dati storici da archiviare, per evitare di archiviare dati non necessari.

Una volta archiviati, i dati dovranno essere disponibili per analisi di tendenza tramite le specifiche funzioni del sistema, in combinazione con i dati storici in linea e con altri archivi. Qualora i dati storici archiviati siano presenti in linea sul disco fisso del sistema o su un disco di rete, le funzioni di analisi di tendenze dovranno essere in grado di accedere ad essi in modo trasparente per la visualizzazione, quando l'utente scorre oltre il limite corrente della storia in linea.

- **Programmi a tempo**

Dovrà essere possibile definire dei programmi a tempo per il controllo di tutti i punti del sistema. Un ampio numero di punti dovrà poter essere controllato da un singolo programma a tempo.

I programmi a tempo dovranno anche consentire le possibilità di modificare la normale pianificazione per i giorni festivi o per occasioni particolari.

La configurazione dei programmi a tempo dovrà essere fatta attraverso un'interfaccia utente grafica dove l'Operatore selezionerà gli opportuni elementi temporali da un calendario.

Laddove un'apparecchiatura di controllo supporta dei programmi a tempo al suo interno, il sistema dovrà essere in grado di scaricare, visualizzare, modificare e ricaricare il programma a tempo dell'apparecchiatura stessa. Il supporto per i programmi a tempo di tali apparecchiature dovrà essere aggiuntivo ai programmi a tempo del sistema.

### 6.8.8 Apertura all'integrazione

Ciascuno dei Protocolli Aperti Standard di seguito riportati dovrà poter essere utilizzato per l'integrazione di apparecchiature o dispositivi di terze parti.

- **MODbus**

Il Server del sistema dovrà fornire una interfaccia integrata ad apparecchiature che utilizzano il protocollo MODbus RTU, dove il Server opererà in funzione di "master" e le apparecchiature esterne saranno gli "slave". L'interfaccia MODbus dovrà supportare i seguenti codici di funzione:

Codice funzione MODbus	Significato
1	Lettura stato bobina
2	Lettura stato ingresso
3	Lettura registro di mantenimento
4	Lettura registro di ingresso
5	Forzatura singola bobina
6	Predefinitone registro singolo
16	Predefinitone registro multiplo

Il sistema dovrà anche supportare i formati di dati definibili dall'utente per le apparecchiature MODbus, in modo da adattarsi all'ampia varietà di formati in uso nell'industria.

- **BACnet (ANSI / ASHRAE 135)**

Il sistema dovrà essere in grado di comunicare con altri sottosistemi di edificio utilizzando il protocollo BACnet standard ASHRAE. Il sistema dovrà essere in grado di operare sia come BACnet Operator Workstation, sia come BACnet Gateway. Le funzionalità BACnet dovranno

supportare i seguenti oggetti standard BACnet:

- Ingresso analogico
- Uscita analogica
- Valore analogico
- Media
- Ingresso binario
- Uscita binaria
- Valore binario
- Calendario
- Comando
- Dispositivo
- Iscrizione di un evento
- Archivio
- Gruppo
- Ciclo
- Ingresso a più stati
- Uscita a più stati
- Valore a più stati
- Classe di notifica
- Programma
- Pianificazione
- Tendenza

○ **BACnet Operator Workstation**

Dovrà essere fornita una BACnet Operator Workstation integrata, che consentirà il monitoraggio di apparecchiature BACnet tramite acquisizione dati e controllo. La BACnet Operator Workstation dovrà supportare i seguenti Interoperability Building Block di BACnet:

- ReadProperty-A (DS-RP-A)
- ReadProperty-B (DS-RP-B)
- ReadProperty-A (DS-RP-A)
- ReadProperty-B (DS-RP-B)
- ReadPropertyMultiple-A (DS-RPM-A)
- WriteProperty-A (DS-WP-A)
- WritePropertyMultiple-A (SW-WPM-A)
- COV-A (DS-COV-A)
- COV Unsubscribed-A (DS-COVU-A)
- Alarm and Event-Notification-A (AE-N-A)
- Alarm and Event-ACK-A (AE-ACK-A)
- Alarm and Event-Summary-A (AE-ASUM-A)
- Dynamic Device Binding – A (DM-DDB-A)
- Dynamic Device Binding – B (DM-DDB-B)
- Dynamic Object Binding – A (DM-DOB-A)
- DeviceCommunicationControl – A (DM-DCC-A)
- TimeSynchronization – A (DM-TS-A)
- UTCTimeSynchronization – A (DM-UTC-A)
- ReinitializeDevice - A (DM-RD-A)
- Connection Establishment - A (NM-CE-A)
- List Manipulation-B (DM-LM-B)
- Object Creation and Deletion – B (DM-OCD-B)

○ **BACnet Gateway**

Dovrà essere fornita un BACnet Gateway integrato, che consentirà ai BACnet Clients di

terze parti di accedere ai dati. Il BACnet Gateway dovrà supportare i seguenti Interoperability Building Block di BACnet:

- ReadProperty-B (DS-RP-B)
- ReadPropertyMultiple-B (DS-RPM-B)
- WriteProperty-B (DS-WP-B)
- WritePropertyMultiple-B (SW-WPM-B)
- COV-B (DS-COV-B)
- COV Unsubscribed-B (DS-COVU-B)
- Alarm and Event-Notification-B (AE-N-B)
- Alarm and Event-ACK-B (AE-ACK-B)
- Alarm and Event-Summary-B (AE-ASUM-B)
- Dynamic Device Binding - B (DM-DDB-B)
- Dynamic Object Binding - B (DM-DOB-B)
- TimeSynchronization - B (DM-TS-B)

L'interfaccia con il sistema tramite BACnet dovrà potersi realizzare tramite sia ISO 8802-3 (Ethernet) sia tramite BACnet over-IP.

- **Ole for Process Control (OPC)**

Il Server dovrà fornire un OPC Client integrato, un OPC Server integrato, e un Server per OPC Alarm/Event.

L'OPC Client dovrà obbligatoriamente supportare come minimo la release 2.0 di OPC Data Access.

L'OPC Server dovrà obbligatoriamente supportare come minimo la release 1.0A e 2.0 di OPC Data Access.

Il Server OPC Alarm/Event dovrà consentire che un Client OPC Alarm/Event possa ricevere le informazioni relative ad un allarme e ad un evento, e dovrà essere conforme alla versione OPC 1.02 delle specifiche degli Allarmi ed Eventi.

- **AdvanceDDE**

Il Server dovrà fornire un Client AdvanceDDE per consentire la connessione di qualunque AdvanceDDE Server, come specificato dallo standard AdvanceDDE di Rockwell Software.

- **LonWorks™**

Il Server dovrà fornire un Client LonWorks™ per consentire la comunicazione con dei controllori LonWorks™. L'interfaccia LonWorks™ dovrà utilizzare i LonWorks™ Network Services (LNS) per mantenere, monitorare e controllare le reti LonWorks™.

### 6.8.9 Interscambio di dati

Il sistema dovrà avere la possibilità di interfacciarsi con database di punti di altri sistemi di gestione simili (per esempio nodi) utilizzando una rete TCP/IP. Questo dovrà consentire sia l'acquisizione di dati di punti sia l'invio di valori di controllo agli altri sistemi.

- **Interscambio di dati con Microsoft Excel®**

Il sistema dovrà essere in grado di esportare dati grezzi verso Microsoft Excel®. Come minimo dovranno essere supportati:

- Consentire il richiamo di dati sia periodico che istantaneo
- Consentire il richiamo di dati tramite i parametri associati ad un punto dell'impianto
- Consentire il richiamo tramite etichette, descrizioni, ecc.
- Consentire il richiamo di dati storici
- Scrittura di valori da Excel verso il sistema di supervisione

- **Accesso al sistema tramite pagine Web di terze parti**

Dovranno essere forniti opzionalmente i controlli per le pagine Web e una interfaccia Web Server al sistema, che consentiranno agli affittuari o ad altri utenti di monitorare e controllare una insieme di funzioni di supervisione del sistema tramite proprie pagine Web create per la

propria Intranet o Internet, il tutto da un Web browser standard. Per esempio dovrà essere possibile per affittuari dell'edificio visualizzare pagine grafiche di un piano attraverso una Intranet dedicata o già esistente, e dovrà essere possibile monitorare e controllare le luci del piano e le informazioni sulla temperatura degli ambienti.

Dovrà essere possibile limitare l'accesso da Web browser alle funzioni del sistema per mezzo delle normali tecniche Web e di rete.

- **Altri sistemi esterni di presentazione allarmi**

Il sistema dovrà opzionalmente fornire una prestazione per inviare testi di allarme di punti configurati ai seguenti sistemi esterni:

- Telefoni mobili digitali con il supporto dei messaggi di testo (SMS)
- Email
- Messaggi SNMP

- **Configurazione del database**

Una funzionalità di configurazione (Configuratore) dovrà essere fornita con il sistema, e consentirà la definizione dei punti, delle stampanti, degli apparecchi di controllo, dei collegamenti delle Stazioni Operative, ecc. Il Configuratore si baserà su di un database relazionale e opererà in un reale ambiente a 32 bit quali Microsoft Windows® XP Professional o Microsoft Windows Server® 2003 (o successivo). Il Configuratore dovrà potere importare o esportare informazioni da e verso applicazioni Microsoft come ad esempio Microsoft Excel®. Utenti con un sufficiente accesso di sicurezza dovranno poter configurare il database mentre il sistema è in linea. La configurazione non richiederà la necessità di alcuna programmazione, compilazione o collegamento e non dovrà richiedere la spegnimento e la riaccensione del sistema. In aggiunta la raccolta dei dati storici non dovrà essere interrotta per i punti non interessati delle modifiche di configurazione.

Il Configuratore dovrà potere operare su una qualunque Workstation locale. Dovrà avere la possibilità di configurare cambiamenti nel database e di scaricarli direttamente dal Server, o da remoto tramite la rete. Lo scarico remoto dovrà prevedere la protezione tramite password.

Dovrà essere possibile modificare i parametri di comunicazione e altri parametri per ogni apparecchiatura. I parametri che una particolare apparecchiatura rende disponibili per la modifica dovranno essere specifici per la configurazione di quel tipo di apparecchiatura; per esempio baud rate, bit di dati, stop bit nel caso di interfacce seriali.

Tutta la documentazione operativa del Configuratore dovrà essere disponibile on-line. La funzione di help dovrà operare utilizzando le funzioni standard Microsoft, quali "Help" contestuale utilizzando il tasto funzione F1.

Il Configuratore dovrà fornire prestazioni utili a ridurre il tempo di configurazione del sistema, quali l'aggiunta contemporanea ed agevolata di punti multipli, di controllori, ecc. Per garantirne l'univocità nel sistema dovrà incrementare automaticamente nomi e numeri contenuti in ogni informazione (per esempio i nomi dei punti). Dovrà essere possibile selezionare voci multiple (es. punti) e quindi modificare i campi che sono comuni alle voci selezionate per facilitare le variazioni globali. Dovranno essere previsti strumenti del tipo "copia e incolla" per agevolare il lavoro dell'Operatore.

Il Configuratore dovrà anche supportare campi di testo di formato libero, che l'utente potrà utilizzare per informazioni aggiuntive quali il riferimento al quadro o la nomenclatura dei cavi. Queste informazioni aggiuntive dovranno essere delle semplici estensioni di elementi esistenti nel database quali i punti dell'impianto.

Un meccanismo di filtraggio dovrà essere fornito con il Configuratore, di modo che l'utente possa visualizzare solo le informazioni rilevanti. Il filtro fornirà all'utente delle scelte standard, ma consentirà anche di realizzare dei filtri personalizzati.

Il Configuratore fornirà come standard dei rapporti di gestione del database. Fornirà anche il supporto per la realizzazione di Rapporti personalizzati.

- **Application Programming Interface (API)**

Sono richiesti due tipi di interfacce a programmi applicativi (API), la prima per applicazioni scritte

sul Server e la seconda per applicazioni che devono essere eseguite su postazioni Client collegate in rete (non necessariamente le Workstation delle Postazioni Operative).

L'API per il Server di sistema dovrà avere il supporto per Visual Basic® o C++ oppure per entrambi. Essa fornirà almeno, le seguenti funzioni:

- Lettura e scrittura di punti nel database.
- Accesso a dati storici.
- Avvio di azioni di controllo della supervisione
- Accesso al sottosistema degli Allarmi / Eventi
- Accesso al database definito dall'utente.
- Fornire un suggerimento (prompt) per l'ingresso operatore.

L'API per il Client di sistema basato sulla rete dovrà fornire le seguenti funzioni come minimo:

- Lettura e scrittura di punti nel database.
- Accesso a dati storici.
- Avvio di azioni di controllo della supervisione
- Accesso al database definito dall'utente.

• **Motore per script sul Server**

Il sistema dovrà fornire la possibilità di estendere facilmente le sue funzionalità, aggiungendo delle piccole parti di codice (script) alle funzioni del Server. Questo consentirà di aggiungere delle funzioni specifiche per il cliente ad ogni punto, rapporto e funzione del Server. Per esempio uno script consentirà l'esecuzione di un calcolo e il controllo di un certo numero di punti in base al fatto che un altro punto vada in allarme. Gli script dovranno poter essere attaccati all'elaborazione di un punto, alla generazione di un rapporto, alla partenza e allo spegnimento del Server, oppure eseguiti su base periodica.

Il motore per gli script dovrà supportare un linguaggio standard per gli script quale Microsoft VBScript. L'accesso agli script dovrà avvenire tramite un editor integrato nel sistema, che fornirà il supporto per le funzioni principali e il controllo della sintassi, così come un esteso insieme di aiuti in linea compresi numerosi esempi già realizzati.

La funzione di realizzazione degli script dovrà essere fornita in aggiunta ad una completa Application Programming Interface (API), così come descritta nei paragrafi precedenti.

### 6.8.10 Funzioni di diagnostica

Il sistema dovrà rendere tutte le informazioni diagnostiche visibili attraverso una interfaccia di facile utilizzo, e dovrà renderle esportabili facilmente come un insieme di informazioni autonome per la successiva analisi. Le funzioni dovranno includere la possibilità di eseguire test automatici, registrare la riproduzione di un malfunzionamento, così come consentire la raccolta e l'organizzazione di tutte le informazioni diagnostiche (archivi, giornali e parametri di sistema).

I test automatici dovranno essere eseguiti per determinare i problemi del sistema. I test automatici dovranno impostare automaticamente dei parametri di verifica e memorizzare i risultati in modo da visualizzarli in qualsiasi momento. I risultati dovranno essere memorizzati in archivi che dovranno poter essere inviati per poter diagnosticare un problema da remoto.

La capacità di registrare tutte le informazioni di sistema durante la riproduzione di un problema dovrà essere automatizzata all'interno dell'infrastruttura di diagnostica. La registrazione dovrà poter essere configurata in modo che raccolga il necessario livello di informazioni di sistema durante la riproduzione del problema.

Tutte le informazioni diagnostiche del sistema dovranno essere raccolte ed organizzate per la visualizzazione, così come per creare un insieme diagnostico per semplificare la risoluzione remota dei problemi. Queste informazioni dovranno includere le seguenti:

- Tracciati di comunicazione con controllori selezionati
- Tutti gli archivi di cronistoria (log) del sistema
- Dettagli sull'installazione del software di sistema
- Informazioni di stato delle applicazioni

Non dovrà essere necessario essere un utente esperto nell'uso del sistema per accedere alle informazioni di diagnostica.

## 6.9 SOTTOSISTEMI PERIFERICI

I Sottosistemi Periferici di Controllo, il cui compito sarà di gestire in modo integrato i servizi di "automation" degli impianti, dovranno avere una architettura a multiprocessore ed utilizzare, per la connessione con il sistema centrale e con le altre aree applicative, le reti di comunicazione di tipo informatico in linea con le più avanzate tecnologie del settore.

Si riepilogano di seguito le aree applicative ed i sottosistemi che sono parte della categoria impianti elettrici e pertanto escluse da questa relazione, prima di esporre l'area operativa ed i sottosistemi di interesse e più precisamente:

- **"SAFETY"**
- **"SECURITY"**
  - SOTTOSISTEMA ANTI-INTRUSIONE CON BUS LON
  - SOTTOSISTEMA VIDEOSORVEGLIANZA DIGITALE
  - SOTTOSISTEMA CONTROLLO ACCESSI
- **"AUTOMATION"**
  - SOTTOSISTEMA CONTROLLO IMPIANTI ELETTRICI

### 6.9.1 "AUTOMATION" - controllo HVAC

Allo scopo di assicurare il comfort ai presenti nel complesso e le condizioni climatiche ottimali richieste dagli impianti, sono previsti il condizionamento dell'aria e la sua distribuzione nelle varie aree del complesso. Il sistema dovrà prevedere avanzate funzioni di automazione ed una precisa supervisione da parte del personale preposto alla manutenzione ed alla sorveglianza. Ai sistemi di condizionamento si affiancano impianti idraulici destinati alla distribuzione dell'acqua calda e fredda, al pompaggio delle acque, ecc. Anche questi impianti dovranno essere supervisionati allo scopo di prevenire ed arginare tempestivamente tutte le situazioni di guasto o degrado del loro funzionamento, con conseguente impatto sulla produttività del complesso e la sicurezza delle persone e cose in esso presenti. Infine, nell'ambito delle prestazioni di questo sottosistema, dovranno essere presenti funzioni di analisi e previsione orientate al risparmio energetico.

Tutti gli impianti citati rientrano nell'"Automation" che si articola quindi nei seguenti sottosistemi:

- Comfort ambientale. rientrano nel Sistema gli apparati di automazione e di interfaccia al sistema centrale di supervisione e controllo.
- Microclima. rientrano nel Sistema gli apparati di automazione e di interfaccia al sistema centrale di supervisione e controllo.
- Impianti idraulici. allo scopo di consentire la supervisione degli impianti idraulici, dovrà essere garantita la possibilità di interfacciare le automazioni locali, presenti nei quadri di comando, basate sull'utilizzo di PLC e controllori di mercato. Il fornitore del Sistema dovrà quindi garantire la possibilità di interagire con unità di terzi in grado di operare e comunicare in maniera nativa su rete Ethernet TCP-IP e protocollo BACnet® certificato ISO 16484-5, nonché su rete LonWorks® a due fili (FTT10) a velocità di 76 Kbaud, senza l'impiego di dispositivi intermedi hardware e/o software quali gateways o convertitori di protocollo. Si intende che gli apparati di automazione saranno conformi ai profili LonMark® e B-BC (BACnet – Building Controller).

Fa riferimento agli impianti del settore "Automation" anche il monitoraggio e la gestione dei consumi energetici, premessa essenziale per l'ottimizzazione dei costi connessi. Si tratta di un'applicazione software, che utilizza dati rilevati in campo tramite i sottosistemi del campo "Automation", tesa a identificare strategie atte a ridurre i costi connessi all'energia, sia essa di tipo



elettrico che di tipo termico.

Allo scopo di ottenere la massima efficacia nel raggiungimento degli obiettivi, i sottosistemi interagiranno, oltre che fra loro, anche con altri sottosistemi appartenenti alle aree "Safety" e "Security". Le modalità di interazione sono descritte nel seguito.

Il Sottosistema in oggetto deve garantire la regolazione DDC (Direct Digital Control) degli impianti HVAC, Produzione e Distribuzione fluidi primari, la loro supervisione e controllo. Il trattamento terminale dell'aria nei locali è invece gestito nell'ambito del Sottosistema Microclima. Elementi caratteristici comuni al Sottosistema sono:

- l'utilizzo di controllori locali a microprocessore a 32 bit, che interagiscono direttamente con sensori ed attuatori;
- sensori ed attuatori elettronici e/o elettromeccanici;
- l'impiego del protocollo di comunicazione LonWorks®, di tipo aperto, che permette la comunicazione tra apparecchiature di costruttori diversi collegati ad un bus comune;
- comunicazione peer-to-peer tra i controllori locali, attraverso rete Ethernet dedicata o condivisa, in grado di garantire la necessaria comunicazione tra di essi e lo scambio dati con il sistema centrale di supervisione e controllo;
- completa integrazione hardware e software nel Sistema, con possibilità di impiego di tutte le prestazioni fornire dallo stesso, ed in particolare dal software, per le pagine grafiche, la capacità di reazione, la visualizzazione di tendenze, la memorizzazione ed il reperimento storico dei dati
- autonomia di gestione degli impianti ottenuta grazie alla possibilità di accesso al Web Server integrato in ogni controllore DDC; accesso che permette la completa operatività tramite un comune Web browser (p.e. Microsoft Internet Explorer®);
- elevata affidabilità di tutti i componenti in grado di garantire un funzionamento praticamente ininterrotto e la capacità di isolare eventuali malfunzionamenti evitando che gli stessi si ripercuotano sul più complessivo funzionamento del Sistema;
- elevata autoprotezione di tutti i componenti rispetto ad eventi esterni di tipo elettrico (transienti, scariche, cortocircuiti, ecc.) o ad errori del personale di manutenzione o gestione.

L'architettura del Sottosistema dovrà essere coerente con l'architettura generale delineata in 6.6, quindi ad intelligenza fortemente distribuita, con software collaudato, liberamente programmabile e modulare, orientato agli impianti di riscaldamento, ventilazione e climatizzazione. Con riferimento a tale architettura la funzione di Sistemi Periferici di Controllo è fornita da Stazioni Remote (SR) intelligenti, fornite di una elevata capacità di funzionamento autonomo.

Le SR dovranno essere conformi alla certificazione ISO 16484-5 che definisce il profilo standard di comunicazione BACnet Building Controller. Dovranno essere forniti i dettagli di compatibilità e conformità BACnet attraverso la fornitura del documento PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) per ogni SR. Le SR ed i moduli di ingresso/uscita (I/O) dovranno essere totalmente conformi agli standard definiti dall'associazione per l'interoperabilità LonMark®. Infatti sarà utilizzata la rete Lon® per la comunicazione tra SR e moduli I/O ed eventualmente con sensori/attuatori ove si riscontri una convenienza installativa. Questi ultimi devono essere conformi ai profili standard LonMark® e la relativa documentazione deve essere pubblicata su un sito Internet disponibile al pubblico; i relativi files tecnici (.xif, ecc.) devono essere scaricabili attraverso Internet senza vincoli. Questa soluzione garantirà la semplificazione del cablaggio tra controllore e campo, che non avrà struttura stellare, bensì a "bus", e la possibilità di dislocare gli attuatori nelle immediate vicinanze del dispositivo controllato, con conseguente semplificazione dei quadri elettrici di controllo in quanto consente di stendere una rete di alimentazione indifferenziata in campo comandando localmente i singoli dispositivi (pompe, ventilatori, ecc.). Tutto ciò comporta, oltre alla semplificazione della rete dati, anche quella della rete di energia e la riduzione degli spazi richiesti dai quadri locali.

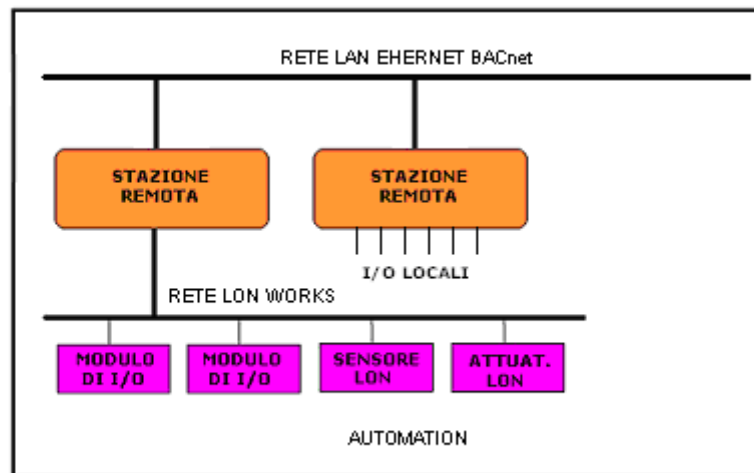


Figura 6-6 Struttura Sottosistemi Automation

○ **Funzionalità del sottosistema**

Il Sottosistema dovrà da un lato garantire la produzione dei fluidi al minore costo energetico. A tale scopo esso dovrà fornire le seguenti prestazioni:

- Completa supervisione.
- Regolazione automatica locale.
- Emissione programmata a tempo o ad evento di comandi di start-stop.
- Acquisizione di stati/allarmi e misura di grandezze fisiche.
- Ampia capacità di registrazione di dati, quali tendenze storiche.
- Programmi di risparmio energetico.

Le funzionalità specifiche offerte dal Sottosistema si distinguono tra funzionalità a livello centrale (Server e Workstation) e funzionalità a livello locale (SR e sensori/attuatori associati).

○ **Funzionalità a livello centrale**

Oltre alle funzioni generali fornite dal sistema centrale di supervisione e controllo, che si applicano integralmente al sottosistema (gestione operatori, segregazione del campo, eventi ed allarmi, tendenze, pagine grafiche, dati storici, ecc.) e l'integrazione con altri sottosistemi ("Security" e "Safety"), il sistema centrale, nell'ambito del sottosistema, deve offrire prestazioni specifiche:

- Centralizzazione delle copie di riserva dei dati di lavoro e dei programmi delle SR nella memoria di massa del Server di Sistema, allo scopo di garantire, anche in caso di perdita di dati o di sostituzione di un'unità di campo, un immediato ripristino delle condizioni di operatività, tramite "downloading" da centro.
- Identificazione di tutti i punti di impianto con nomi in chiaro di semplice apprendimento e "parlanti", in lingua italiana, facilmente richiamabili anche con la tecnica delle "Wildcard". Se per esempio tutti i punti del gruppo trattamento #1 adottano nomi del tipo "UTA1 Temp. Mandata", "UTA1 Temp. Ritorno", ecc. una ricerca con "Wildcard" "UTA1" consente di selezionare tutti i punti del UTA. Una "Wildcard" "UTA1 Temp." consente di selezionare tutte le temperature del gruppo, e così via.
- Possibilità di modificare i parametri di controllo e di definire programmi a tempo globale, relativi ai punti di automazione degli impianti tecnologici ed effettuare un "download" degli stessi sulle SR relative.

○ **Funzionalità a livello locale**

Per quanto detto in precedenza, le SR dovranno garantire un'elevata autonomia decisionale, basata su una capacità di elaborazione significativa e software residente avanzato. Tale software dovrà coordinarsi con le funzioni offerte dal software del sistema

centrale di controllo, residente su Server e Workstation. Il software e l'hardware dovranno essere prodotti da un unico costruttore, fatta eccezione per sensori particolari (misuratori di livello, pressione, contatori, analizzatori di fumo, ecc.).

Dovrà essere possibile eseguire le funzioni di "upload" e "download" sul sistema centrale di controllo.

Le SR dovranno garantire il funzionamento autonomo come unità stand alone e dovranno essere interconnesse tra loro attraverso la rete Ethernet 10/100 Base-T con modalità di colloquio "peer-to-peer", in modo tale da assicurare la costante e reciproca interazione senza l'intervento del sistema centrale di supervisione e controllo.

Le SR dovranno essere caratterizzate da una elevata modularità allo scopo di adattarsi alle situazioni di campo le più diverse, solo agendo sul numero e la tipologia di moduli di ingresso ed uscita. Inoltre essa deve prevedere una possibilità di gestione locale, fornita tramite Web Server integrato, il quale permette l'interazione operativa, per esaminare il funzionamento della quota di impianto collegata e di intervenire sui parametri di lavoro o sugli elementi controllati, con interfaccia utente in lingua italiana, da:

- un qualsiasi Personal Computer con accesso alla rete Ethernet;
- un Personal Computer portatile collegabile temporaneamente alla SR;
- un Computer Palmare portatile collegabile alla SR.
- Un pannello operatore locale LCD "touch screen" connesso alla rete Ethernet

Il tutto semplicemente disponendo di un Browser standard (p.e. Microsoft Internet Explorer®). La protezione dei dati e delle logiche di funzionamento all'interno della SR dovrà essere garantita dal sistema operativo LINUX che assicura un funzionamento affidabile, indipendente e sicuro specialmente per i sistemi con accesso a Internet.

Il funzionamento dell'orologio ed il mantenimento dei dati di programmazione delle attività dovranno essere garantiti anche in caso di mancanza di alimentazione da rete tramite l'utilizzo di condensatori in grado di immagazzinare l'energia necessaria, senza l'impiego di batterie che richiedono costose sostituzioni periodiche.

I programmi tipici delle applicazioni tecnologiche nell'ambito della climatizzazione devono essere presenti nativi nell'SR, senza richiedere particolari attività di programmazione se non la configurazione di impianto e la specificazione dei dati di lavoro. Tutti i programmi dovranno essere ampiamente diffusi e verificati in campo in applicazioni similari per complessità e criticità. Essi dovranno inoltre essere flessibili allo scopo di adattarsi ad eventuali evoluzioni che si dovessero verificare in futuro, il tutto senza necessità di sostituzione hardware, ma solo, ove richiesto, con l'integrazione di moduli, sensori ed attuatori:

La SR dovrà presentarsi pertanto modulare in termini di hardware e di software applicativo e garantirà le seguenti prestazioni minime:

- Interfaccia operatore locale (opzionale) basata su accesso al Web Server presente nella SR con messaggi in lingua italiana e protezione contro gli accessi indebiti, basata sul riconoscimento di password associate agli operatori abilitati. Possibilità di abilitare un minimo di 16 operatori con diversi profili di accesso.
- Interfaccia operatore locale (opzionale) tramite pannello "touch screen"
- Acquisizione continua delle informazioni fornite dai sensori digitali ed analogici. Linearizzazione delle misure analogiche, controlli di soglia.
- Memorizzazione dei dati a fini storici e di tendenza su memoria interna con possibilità di espansione su memoria di tipo Compact Flash 1 o 2.
- Pilotaggio degli attuatori On/Off ed analogici in base agli algoritmi di calcolo necessari all'automazione.
- Elaborazione di "punti virtuali" calcolati sulla base dei valori correnti dei punti fisici e/o di altri punti virtuali, sulla base di algoritmi di calcolo prefissati.
- Controllo digitale diretto (DDC) in modalità P, PI, PID e MAXX (knowledge based algorithm: algoritmo ad autoapprendimento).

- Logiche di controllo e regolazione con tempi di processo differenziati in funzione di almeno 4 diverse priorità.
  - Uscite digitali on/off, a impulsi, modulate in durata.
  - Programmi a tempo per avviare/arrestare impianti.
  - Controllo di unità di trattamento aria (UTA):
    - Il controllo delle UTA deve garantire che i vari “loop” di regolazione relativi alla temperatura, all’umidità ed alla velocità dei ventilatori operino in forma integrata e non come regolazioni indipendenti. Il tutto allo scopo di garantire un accurato controllo dei set-point ed evitare azionamenti antieconomici degli attuatori. Regolazioni indipendenti possono infatti portare ad azioni contrastanti sui medesimi attuatori, con mancato raggiungimento degli obiettivi.
    - Deve essere considerata come irrinunciabile la riduzione del consumo energetico e dell’usura dei componenti del gruppo, tramite azionamenti fini, di minima ampiezza.
    - L’aria trattata deve essere resa disponibile nel più breve tempo possibile e le sue caratteristiche devono essere mantenute nel tempo.
  - Controllo di centrali termiche:
    - Il controllo deve basarsi sul calcolo della potenza termica richiesta, confrontata con la potenza correntemente consumata dall’impianto. Questo controllo deve tenere conto del flusso secondario e della differenza delle temperature di mandata e di ritorno del circuito acqua calda.
    - Deve essere considerata come irrinunciabile la riduzione del consumo energetico e dell’usura dei componenti del gruppo, tramite azionamenti fini, di minima ampiezza.
    - Deve essere modulato il numero di gruppi di generazione, in funzione della potenza richiesta, gestendo la sequenza di inserimento e disinserimento dei gruppi.
  - Programmi di gestione dell’energia:
    - Avvio ed arresto ottimale degli impianti di trattamento e di riscaldamento, in funzione degli orari di occupazione del complesso da parte del personale.
    - Modulazione dei gruppi in funzione della richiesta.
    - Sequenza macchine (Chiller e caldaie).
    - Ventilazione notturna.
    - Controllo entalpico
    - Abbassamento dei set-point nel funzionamento notturno (“Economy” e “Comfort”).
    - Controllo dei picchi di consumo elettrico, tramite il distacco selettivo dei carichi non prioritari.
  - Controllo autoadattivo con autoapprendimento.
  - Autodiagnostica della propria funzionalità operativa con autoverifica e Watchdog per il superamento di malfunzionamenti transienti.
  - Comunicazione “peer-to-peer” con altre SR per scambiare valori di punti fisici e virtuali necessari alla elaborazione degli algoritmi di calcolo e di controllo.
- **Impianti Coperti dal Sottosistema**  
Il Sottosistema si applica a tutte le macchine coinvolte nella produzione dell’aria primaria e dei fluidi caldi e freddi:
- gruppi trattamento aria;
- Esso si applica inoltre a tutti gli impianti accessori:
- sistemi di pompaggio e di circolazione;
  - quadri elettrici asserviti agli impianti in oggetto.
- **Prestazioni del Sottosistema**  
Il sottosistema dovrà garantire l’automazione dei processi con le prestazioni tipiche degli stessi, che non richiedono, in generale, tempi di risposta particolarmente critici, salvo per la funzione di segnalazione di allarmi ed anomalie. Questi ultimi dovranno essere riportati alla Postazione Operativa di competenza entro 3 secondi dal rilievo in campo.

○ **Stazioni remote intelligenti modulari con Web Server integrato**

Anche questa SR, come la precedente, deve presentarsi modulare in termini di ingressi ed uscite ed utilizza i medesimi moduli di I/O basati su comunicazione LonWorks®. Essa comunica secondo lo standard BACnet® ISO 16484-5 a livello di bus di centro e in LonWorks® a livello di bus di campo.

Ciò garantisce da un lato la interoperabilità con controllori di terzi, altre SR ed il Sistema Centrale di Supervisione, in modalità peer-to-peer, tramite il profilo BACnet® Building Controller (B-BC), dall'altro la comunicazione con schede di I/O, regolatori ambiente e di zona, sensori ed attuatori di campo, tramite protocollo LonWorks®. Dettagli di interoperabilità BACnet® contenuti nei documenti di certificazione al profilo B-BC, Protocol Implementation Control Statement (PICS).

L'accesso alla SR si realizza tramite il Web Server integrato che consente di utilizzare un qualsiasi Personal Computer (fisso, portatile o palmare), dotato di Browser standard (p.es. Microsoft Internet Explorer®), quale postazione operatore locale. La connessione fisica può avvenire sia tramite porta Ethernet RJ-45 che tramite porta USB 2.0. Si devono potere configurare non meno di 16 diversi operatori, dotati di password individuale e di diritti di scrittura e lettura differenziati, da destinare ai diversi potenziali utenti locali dell'apparato (manutentori, ecc.).

L'accesso in rete deve essere adeguatamente protetto dal sistema operativo dell'unità (LINUX). L'utilizzo di indirizzo IP statico deve consentire di integrare la SR nel sistema di sicurezza di rete esistente.

○ **Moduli di ingresso ed uscita**

Dovranno essere disponibili i seguenti moduli di ingresso ed uscita, le cui caratteristiche sono riportate nel computo metrico:

- Modulo di ingresso analogico.
- Modulo di uscita analogica.
- Modulo di ingresso digitale.
- Modulo di uscita digitale.
- Modulo di uscita digitale a tre posizioni.
- Modulo di ingresso analogico Lon®.
- Modulo di uscita analogica Lon®.
- Modulo di ingresso digitale Lon®.
- Modulo di uscita digitale Lon®.
- Moduli di ingresso/uscita misti Lon®.

○ **Sensori ed attuatori**

Dovranno essere disponibili i seguenti sensori ed attuatori, le cui caratteristiche sono riportate nel computo metrico:

- Sensore di temperatura ambiente
- Sensore di temperatura per esterno
- Sensore di temperatura per canale
- Sensore di temperatura ad immersione
- Sensore combinato di temperatura e umidità ambiente
- Sensore di umidità da canale
- Trasmettitori Pt100 di temperatura fumi
- Attuatore flottante per valvole
- Attuatore modulante per valvole
- Corpo valvola di regolazione a tre vie filettato o flangiato
- Corpo valvola di regolazione a due vie filettato
- Corpo valvola di regolazione a tre vie filettato
- Corpo valvola per vapore
- Attuatore per serranda modulante
- Attuatore per serranda on-off

- Termostato antigelo
- Pressostato differenziale per aria
- Trasmittitore di pressione per aria
- Trasmittitore di velocità per canale d'aria
- Trasmittitori per misura di pressione differenziale e/o portata, per acqua
- Flussostato per acqua
- Termostato di sicurezza
- Pressostato di sicurezza per aria e liquidi
- Termostato ambiente on-off
- Misuratore contacalorie
- Sensori ed attuatori conformi LonMark®:
  - Sensore di temperatura ambiente conforme LonMark®
  - Sensore di temperatura da canale conforme LonMark®
  - Sensore rapido di temperatura da canale conforme LonMark®
  - Sensore di temperatura ad immersione conforme LonMark®
  - Sensore di pressione per liquidi conforme LonMark®
  - Sensore di pressione differenziale per liquidi conforme LonMark®
  - Sensore di pressione per aria conforme LonMark®
  - Attuatore per valvole lineari corsa 2,5 o 6,5 mm, conforme LonMark®
  - Attuatore per valvole lineari corsa 20 mm, conforme LonMark®
- **Autonomia funzionale**  
In caso di assenza dell'energia primaria 220 V, il sottosistema non sarà dotato di una propria autonomia funzionale in linea con quanto normalmente previsto per questa tipologia di sistemi. Gli apparati dovranno garantire il mantenimento dei programmi e set-point ed il ripristino automatico delle condizioni di funzionamento in essere al momento della caduta di tensione.

## 6.10 RETE ENERGETICA E DI COMUNICAZIONE

Per quanto descritto nei capitoli precedenti, le reti di distribuzione dell'energia elettrica e di comunicazione tra moduli intelligenti rappresenta la struttura in grado di garantire al sistema l'espletamento delle funzionalità per le quali è progettato e realizzato.

Particolare cura andrà pertanto riposta nella progettazione della rete, nella previsione di opportune ridondanze, nel dimensionamento corretto dei cavi e dei loro percorsi, nell'utilizzo di apparati di comunicazione quali "Router", "Switch", "Hub", ecc. ad evitare la creazione di colli di bottiglia nei flussi informativi o, peggio, riduzioni di affidabilità delle comunicazioni.

### 6.10.1 Rete energetica

La distribuzione dell'energia sarà derivata dai quadri di zona degli impianti elettrici, già alimentati anche in mancanza di rete, da linea privilegiata collegata a gruppo elettrogeno; la continuità dell'alimentazione, necessaria per l'autonomia funzionale del sistema, è comunque assicurata dai gruppi di continuità (UPS) del dipartimento specifico.

A partire dai quadri di zona, saranno derivate le alimentazioni, per le utenze, dotate di interruttori magnetotermici differenziali all'ingresso e di interruttori magnetotermici specializzati per ogni utenza, correttamente dimensionati secondo le norme vigenti.

La distribuzione delle alimentazioni a 230 Vca sarà effettuata tramite cavi aventi le seguenti caratteristiche:

- Cavo antifiamma conforme alle Norme CEI 20-22, a bassa emissione di fumi e gas tossici.
- Composizione e sezione minima: 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> Marchio IMQ

La sezione effettiva sarà calcolata in funzione dei carichi effettivi nominali.

La distribuzione delle alimentazioni in bassa tensione, inferiore a 50 Vcc o Vca, sarà effettuata

tramite cavi aventi le seguenti caratteristiche:

- Cavo antifiamma conforme alle Norme CEI 20-22, a bassa emissione di fumi e gas tossici.
- Sezione calcolata in funzione dei carichi effettivi nominali, Marchio IMQ.

### 6.10.2 Rete di comunicazione

Le reti di comunicazione previste nel sistema sono di diversi tipi e prevedono l'impiego di cavi di trasmissione dati e di componenti attivi di amplificazione, disaccoppiamento fisico e logico, ecc. Tutti i cavi devono essere di tipo antifiamma, conforme alle Norme CEI 20-22, a bassa emissione di fumi e gas tossici.

#### • Rete Lan ethernet 10/100/1000

La rete Ethernet sarà costituita da un cablaggio strutturato che, in funzione delle esigenze e della struttura impiantistica, potrà basarsi su standard differenti per la rete primaria e per le connessioni alle singole utenze, nel rispetto dei seguenti criteri:

- Sicurezza: la rete LAN Ethernet rappresenta il sistema nervoso del Sistema e la sua affidabilità è essenziale ai fini del raggiungimento degli obiettivi del sistema.
- Tempi di risposta: la rete LAN Ethernet deve assicurare il trasporto delle informazioni critiche in tempi compatibili con gli obiettivi prestazionali indicati nei singoli capitoli dedicati ai diversi sottosistemi.
- Capacità: taluni sottosistemi, comportano flussi importanti di informazione, che devono essere trasferiti ai destinatari senza penalizzare il servizio complessivo

Tutto ciò implica che il progetto della rete deve essere effettuato con attenzione, selezionando i supporti fisici (rame, fibra) e gli apparati (hub, switch, router) con estrema attenzione, motivando le scelte con i dati di progetto. Si utilizzeranno in particolare cavi UTP cat. 5 o cat. 6 ogni qualvolta le lunghezze da coprire lo consentano. Negli altri casi ci si appoggerà a cavi in fibra ottica attestati su convertitori elettro-ottici o su switch ottici.

#### • Rete Echelon LonWorks™

La rete Lon utilizza un cavo con isolamento in PVC, schermato a 1 coppia. La sezione dipende dalla lunghezza della connessione e dalla topologia della rete.

La seguente tabella si applica ad un topologia a "bus". Per topologie di tipo "free" la lunghezza complessiva delle tratte non deve superare 500 m.

Tipo di cavo			Estensione complessiva (m) in base alla capacità del cavo				
AWG	Mmq	Ohms/km	50 nF/km	100 nF/km	200 nF/km	500 nF/km	1000 nF/km
12	2,20	5,7	2676	1892	1338	846	598
14	2,00	8,8	2153	1523	1077	681	482
16	1,30	14,0	1707	1207	854	540	382
18	0,90	21,0	1394	986	697	441	312
20	0,60	34,0	1096	775	548	346	245
22	0,35	52,0	886	626	443	280	198
24	0,20	85,0	693	490	346	219	155

In caso di necessità si utilizzeranno ripetitori e router del catalogo Echelon. Anche in questo caso il Concorrente è richiesto indicare i criteri di progetto della rete di campo tenendo conto dei vincoli posti dallo standard Lon.

## 6.11 INGEGNERIZZAZIONE E ATTIVAZIONE DEL SISTEMA

Per tutti i sottosistemi dovranno essere previste le seguenti attività di ingegnerizzazione e di attivazione:

### 6.11.1 Ingegneria del sistema

L'ingegneria di progetto dovrà essere comprensiva delle seguenti attività e prestazioni :

- Definizione e stesura dell'elenco punti e dei tag di riconoscimento
- Esecuzione dello schema a blocchi relativo ai componenti dell'impianto sia come sistema

- centrale (se previsto) sia come sistema periferico (intelligenza distribuita CPU)
- Esecuzione dello schema a blocchi delle alimentazioni elettriche dei singoli componenti
- Esecuzione della tabella strumenti riportante le sigle degli strumenti e dei relativi TAG.
- Definizione e approvazione della tabella valvole in base ai dati aggiornati di progetto forniti dal cliente.
- Esecuzione dell'elenco punti e degli schemi di collegamento punto delle singole CPU.
- Definizione delle specifiche di funzionamento e delle relative interazioni con altri sotto sistemi (Safety e Security)
- Esecuzione del software di gestione, dopo approvazione delle specifiche di funzionamento.
- Creazione delle pagine grafiche dopo avere esaminato ed approvato la metodologia e la tipologia di esecuzione delle pagine campione.

#### 6.11.2 Attivazione del sistema

L'attivazione del sistema dovrà essere comprensiva delle seguenti attività e prestazioni :

- Fornitura delle schede tecniche delle singole apparecchiature oggetto della fornitura (le apparecchiature sono tutte conformi alle normative in vigore)
- Caricamento del software nelle singole CPU
- Prova dei loop di regolazione alle sotto indicate condizioni:
  - Fluidi primari disponibili
  - Installazione elettrica dei componenti l'impianto ultimata e certificata
  - Quadri elettrici installati, cablati e certificati
- Prova delle singole interazioni causa-effetto come da specifica di funzionamento e relativa prova a campione dei punti fisici collegati ai quadri di regolazione.

#### 6.12 DOCUMENTAZIONE

Fa parte integrante della fornitura la documentazione di sistema, che deve essere tale da mettere il Committente in grado di:

- operare il sistema, a partire da tutte le Postazioni Operative previste a livello di Sistema Centrale di Supervisione e Controllo, ed anche di agire sui terminali locali previsti da taluni impianti;
- effettuare operazioni di manutenzione della base dati, per fare fronte a mutate esigenze operative o di configurazione di impianto, sempre utilizzando gli strumenti a ciò preposti forniti nell'ambito dell'Appalto;
- effettuare la manutenzione di primo livello, con identificazione di eventuali moduli o componenti guasti e loro sostituzione con parti mantenute a scorta.

Allo scopo di agevolare il mantenimento della documentazione di impianto in forma congruente con lo stesso, il software di configurazione dovrà essere in grado di generare, e rendere disponibili, prima della messa in funzione, la documentazione seguente:

- Elenco dei punti di impianto, fisici e virtuali
- Schemi dell'impianto
- Schemi della regolazione automatica (DDC), con simboli adeguati a verificarne la logica di funzionamento
- Schemi di logica degli interblocchi e degli eventi
- Schemi delle morsettiere delle schede di Ingresso/Uscita con relativi indirizzi, necessari per i collegamenti elettrici.

Il tutto dovrà essere basato su testi e nomi mnemonici in lingua italiana.

#### 6.13 ADDESTRAMENTO OPERATIVO

Farà parte integrante della fornitura, un corso di addestramento operativo destinato al personale di gestione del sistema:



- Personale di presidio centrale.
- Personale delle postazioni operative decentrate e remote.
- Personale di reception.

L'addestramento sarà effettuato in due fasi:

- Presentazione del sistema in aula, tramite visualizzazione di diapositive e l'ausilio dei manuali operativi previsti nell'ambito della Documentazione. Questo corso avrà una durata di una giornata, sarà eseguito presso la sede del Committente, con attrezzature di proprietà del Fornitore (videoproiettore, ecc.). Il corso si intende per un massimo di 10 operatori e potrà essere ripetuto, in caso di necessità.
- Addestramento "on the job", direttamente in campo, con affiancamento del personale da parte degli istruttori del Fornitore per un periodo stimato di 3 giorni solari consecutivi. Il corso si intende per un massimo di 2 postazioni e potrà essere ripetuto, in caso di necessità.

#### **6.14 ADDESTRAMENTO MANUTENTIVO**

Farà parte integrante della fornitura, un corso di addestramento manutentivo di primo livello, destinato al personale tecnico del Committente, teso a rendere lo stesso autonomo nei confronti della identificazione dei componenti guasti, nella determinazione se il malfunzionamento risulta coperto o meno da garanzia "factory", nella sostituzione del componente guasto con lo stesso riparato o sostituito o con altro mantenuto a scorta. Il corso si intende per un massimo di 5 tecnici ed utilizzerà come materiale didattico la documentazione tecnica allegata al progetto.