AUTORITÀ PORTUALE DI SAVONA

PORTO DI VADO LIGURE

PROJECT FINANCING PER:

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

SOCIETÀ DI PROGETTO: APM TERMINALS VADO LIGURE S.p.A.

MAERSK

CLF GRANDI LAVORI FINCOSIT

PROGETTAZIONE:

TECHNITAL S.p.A.

IL RESPONSABILE:

Dott. Ing. Guido Fiorini

PERIZIA DI VARIANTE

ELABORATO N° :

TITOLO ELABORATO

IMPIANTI - ELETTRICI

PIATTAFORMA

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

MI0102-PV-I-E-R-001-00

DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
Dicembre 2015	F. Moliere	P. Benedetti	G. Fiorini

REVISIONE N°	DATA	DESCRIZIONE
00	Dicembre 2015	EMISSIONE PER APPROVAZIONE

NOME FILE

MI0102-PV-I-E-R-001-00.docx

A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO RENDENDOLO NOTO A TERZI ANCHE PARZIALMENTE SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE

AUTORITÀ PORTUALE DI SAVONA

PORTO DI VADO LIGURE

PROJECT FINANCING PER:

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

PERIZIA DI VARIANTE

IMPIANTI - ELETTRICI
PIATTAFORMA
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

INDICE

1. INTRODUZIONE IMPIANTI ELETTRICI 7
2. PIATTAFORMA MULTIFUNZIONALE 8
2.1. Fornitura elettrica 8
2.1.1. Stima assorbimento totale 9
2.2. Utenze principali 9
2.2.1. STS 10
2.2.2. RMG 10
2.2.3. Reefer Containers 10
2.2.4. Ufficio Amministrativo e Officina (Building) 11
2.2.5. Servizi Secondari 11
2.3. Sistema Elettrico di alimentazione in Media Tensione 12
2.3.1. Criteri generali di progetto: 12
2.3.2. Dati tecnici di progetto 12
2.3.3. Descrizione delle opere 16
2.4. Illuminazione Esterna Area Containers 31
2.5. Riferimenti Normativi 32
2.5.1. Norme specifiche per torri faro 33
2.6. Impianto di Terra ed Equipotenzialità 35
2.6.1. Protezione contro i contatti indiretti 35
2.6.2. Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN 36
2.6.3. Conduttori di protezione 36
2.6.4. Conduttori di protezione 37
2.7. Impianto scariche atomosferiche 38
2.8. Colori Distintivi dei Conduttori 39
2.9. Quadro Elettrico Generale Bassa Tensione 39
2.10. Gruppo Statico di Continuità 41
3. EDIFICIO AMMINISTRATIVO/OFFICINA 46
3.1. Impianto di illuminazione 46
3.1.1. Impianto di illuminazione normale. 46
3.1.2. Impianto di illuminazione d'emergenza. 47
3.2. Impianto di forza motrice 48
3.3. Allacciamenti meccanici. 48
3.4. Impianto di terra 48
3.5. Impianto di chiamata bagni portatori di handicap. 49
4. ALIMENTAZIONE DI BACKUP 50
4.1. Gruppi elettrogeni 50
4.1.1. Gruppo elettrogeno a servizio dell'edificio amministrativo 50

4.1.2. Gruppo elettrogeno a servizio del data center B (posto nell'edificio A) 51
4.1.3. Gruppi elettrogeni a servizio della piattaforma 52
4.2. Gruppi di continuità UPS 53
5. IMPIANTO TRASMISSIONE DATI 55
5.1. Gli standard progettuali 55
5.2. Normative impiantistiche e standard garantiti 55
5.3. Criteri progettuali 57
5.3.1. Applicazioni 57
5.3.2. Distribuzione 57
5.3.3. Filosofia 58
5.3.4. L'architettura 58
5.4. La soluzione proposta 59
5.5. Dimensionamento del sistema 60
5.5.1. Dorsali ottiche 60
5.5.2. Apparati di Livello 1 61
5.5.3. Apparati di Livello 2 62
5.5.4. Apparati di Livello 3 – Palazzina Uffici 65
5.5.5. Apparati di Livello 3 – Cabine 65
5.5.6. Apparati di Livello 3 – Box Torri Faro/WiFi/Videosorveglianza 66
5.5.7. Rete Wireless 66
5.6. Architettura del sistema 66
5.6.1. Data center 66
6. SISTEMA DI SUPERVISIONE 70
6.1. Caratteristiche generali del sistema 70
6.2. Obiettivi del sistema 70
6.3. Architettura di sistema 76
6.3.1. Aspetti generali 76
6.4. Livello TCP/IP 77
6.5. Livello di bus di campo con unità autonome di controllo digitali (DDC) 77
6.5.1. BACnet DDC: 77
6.5.2. LonWorks DDC: 77
6.5.3. Modbus DDC: 77
6.5.4. Disegno Architetturale 78
6.5.5. Disegno Funzionale Del Sistema 78
6.6. Caratteristiche del Software 79
6.7. Requisiti Postazione Operatore 79
6.8. Interfaccia Utente 80
6.9. Web Services 80
6.10. Architettura di sistema 81
6.11. Livello 1 Rete 81

6.12. Livello 2 di campo 81
6.13. Orologi 82
6.14. Supporto di rete standard 82
6.15. Espansione del sistema 82
6.16. Linguaggio di programmazione applicazione 82
6.17. Privilegi e Password Postazione 82
6.18. Registro attività utente 83
6.19. Display grafici a colori 84
6.20. Gestione allarmi 85
6.21. Pianificazione 88
6.22. Rapporti 89
6.23. Generazione di rapporti personalizzati 89
6.24. Backup del Sistema 90
6.25. Sottosistemi di safety 90
6.25.1. Sistema rilevazione incendio 90
6.25.2. Diffusione sonora e di Evacuazione 95
6.26. Sottosistemi di security 99
6.26.1. Panoramica dei sistemi 99
6.26.2. Sottosistema controllo accessi e Anti-Intrusione 101
6.27. Sottosistema Videosorveglianza Digitale 105
6.27.1. Caratteristiche del Sottosistema 105
6.27.2. Copertura del sistema 107
6.27.3. System Manager 108
6.27.4. Workstation 109
6.27.5. Network Storage 110
6.27.6. Software Di Visualizzazione Per Smartphones E Tablet 111
6.27.7. Videoanalisi 112
6.27.8. Archiviazione automatica 114
6.27.9. Copertura del sistema di Videosorveglianza 114
6.27.10. Telecamere 114
6.27.11. Prestazioni funzionali 115
6.27.12. Sviluppo interfaccia applicativa 116
6.27.13. Autonomia Funzionale 116
6.28. Sottosistema Controllo accessi e antintrusione 116
6.28.1. Caratteristiche del sottosistema 116
6.28.2. Funzionalità del Sottosistema 116
6.28.3. Funzioni richieste al sistema di controllo accessi 118
6.28.4. Gestione dell'autorizzazione all'accesso 119
6.28.5. Topologia del sistema 119
6.29. Sottosistema Rilevazione Presenze 120
6.29.1. Caratteristiche del Sottosistema 120
6.29.2. Copertura della rilevazione presenze 122

6.30. Automation 122
6.31. Sottosistema Controllo Hvac, Produzione E Distribuzione Fluidi Primari 123
6.32. Sottosistema Regolazione Ambiente 123
6.32.1. Caratteristiche del Sottosistema 123
6.32.2. Funzionalità del sottosistema 124
6.32.3. Copertura della regolazione microclima 125
6.32.4. Prestazioni del Sottosistema 125
6.32.5. Caratteristiche degli apparati 125
6.32.6. Controllori 126
6.32.7. Sensori ed attuatori di campo 127

1. INTRODUZIONE IMPIANTI ELETTRICI

Con il termine “Impianti Elettrici” si intende l’insieme dei sistemi impiantistici sotto elencati:

- Impianto di Media Tensione e Trasformazione MT/bt;
- Impianto di Bassa Tensione, Normale, Preferenziale (Gruppi Elettrogeni), Continuità assoluta (UPS);
- Impianto Illuminazione e Illuminazione di Emergenza;
- Impianto Trasmissione Dati;
- Impianto TV.C.C.;
- Impianto di Antintrusione;
- Impianti Controllo Accessi;
- Impianto Rilevazione Fumi.

La presente relazione descrittiva, si prefigge lo scopo di illustrare in maniera esauriente tutti i sistemi impiantistici di cui sopra rimandando laddove necessario per maggiori dettagli agli elaborati grafici allegati al progetto esecutivo.
Dal punto di vista progettuale è possibile distinguere due grandi macro-aree di intervento di interesse dal punto di vista impiantistico, che sono rispettivamente:

1. L’edificio Amministrativo/Officina;
2. La piastra multifunzionale.

Tale distinzione è legata essenzialmente alle diverse tematiche e problematiche specifiche affrontate nell’ambito della progettazione esecutiva degli impianti elettrici e si è pertanto ritenuto opportuno riservare sezioni dedicate della presente relazione.

2. PIATTAFORMA MULTIFUNZIONALE

La principale applicazione della piattaforma è la movimentazione e lo stoccaggio dei conatiners. I contenitori vengono caricati e scaricati dalle navi tramite un sistema di gru di banchina STS. I containers vengono movimentati all'interno della piattaforma tramite un secondo sistema di gru RMG. Sono inoltre presenti servizi secondari quali alimentazione di containers refrigerati, illuminazione delle aree, servizi parti comuni e building (edificio amministrativo).

2.1. Fornitura elettrica

La fornitura elettrica avviene in Media Tensione (20kV), tramite una nuova sottostazione di trasformazione AT/MT 132kV/20 kV. Di quest'ultima sottostazione, allo stato attuale, è possibile solo riportare le considerazioni fatte durante una conferenza presso gli uffici di Genova di ENEL alla presenza dei tecnici TERNA, della Committenza, del RUP e della società di Progettazione. Durante tale incontro, svoltosi nel 2010, è stata ipotizzata la realizzazione di una cabina di trasformazione AT/MT composta da 2 trasformatori da 25 oppure da 2 da 40 MVA con tensioni pari a 132kV/20kV.
L'ipotesi su cui ci siamo basati per la redazione del progetto è che la cabina AT/mt sia composta da 2 trasformatori da 40 MVA. Si considerano disponibili 2 linee in ingresso alla Cabina 00 (una normale ed una di riserva) con tensione pari 20kV ridondanti. In tal modo nell'eventualità in cui la linea normale dovesse andare fuori servizio, sarà possibile ripristinare l'alimentazione mediante operazioni manuali in Cabina 00 rialimentando l'intero impianto elettrico tramite la linea Riserva.
Le operazioni di manovra per effettuare la commutazione Normale/Riserva, da eseguirsi manualmente, sono state condivise con la committenza e approvate dal consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
E' stata inviata al gestore formale richiesta, le ipotesi impiegate per redigere questo progetto sono le seguenti:

- Tensione Nominale: 20 kV;
- Frequenza:50 Hz;
- Corrente di corto circuito trifase: 10kA;
- Stato del Neutro: isolato con resistenza di terra;

– Corrente di guasto monofase a terra: 45 [A].

2.1.1. Stima assorbimento totale

Per ottenere la stima dell'assorbimento generale del terminal è stata eseguita una analisi energetica dei maggiori centri di assorbimento elettrico.
Questa stima si basa su un dato di assorbimento elettrico medio, calcolato su un periodo di 15 minuti. Essa non fornisce quindi una indicazione sull'assorbimento istantaneo.
Per conoscere nel dettaglio i contributi di assorbimento di ogni cabina elettrica è necessario confrontare l'elaborato MI0102-PV-I-E-K-300 (Schema generale impianto media tensione). Sull'elaborato sono riportate la struttura dell'intero impianto (ove sono numerate le singole linee) e la tabella che consente di conoscere il carico stimato per ciascuna linea.
Viene di seguito riportata una tabella riassuntiva del calcolo della potenza elettrica stimata che la struttura può assorbire.

Tabella calcolo potenza elettrica assorbita			
	Potenza stimata [kVA]	**Fattore di potenza**	**Fattore di contemporaneità**
Centri di assorbimento principali			
Gru di Banchina (STS)	9'444	0,65	
Yard Cranes (RMG)	8'708	0,50	
Reefer Containers	9'100	0,53	
Servizi bassa tensione su piattaforma	2'520	0,90	
Edificio amministrativo / officina	1'765	0,90	
Alla somma dei centri di assorbimento sopra indicati è stato applicato un fattore di contemporaneità, come sotto indicato			
Totale assorbimento del terminal	21'500		0,68

2.2. Utenze principali

La categoria d'impiego principale è di tipo industriale pesante. Le principali utenze ad alimentazione elettrica sono sotto elencate:

– n° 05 STS, Gru su binari, Gru per scaricamento containers dalle navi (Vn=20kV) alimentate dalla cabina 20 SEZ. STS;

– n°21 RMG, Gru su binari per la movimentazione interna dei containers (Vn=20kV) alimentate dalla cabina 20 SEZ. RMG
– n° 952 Reefer containers, containers refrigerati (Vn=400 V), alimentati dalle cabine dei blocchi reefers n° 8,9,10,11,12,13 e 14).

Oltre alle utenze sopra indicate, sono presenti utenze diverse dal tipo industriale pesante, le principali sono di seguito elencate:

– Edificio Amministrativo e Officina (Building) (Vn=400V, alimentato dalla cabina MT/bt n° 18);
– Servizi Secondari su piattaforma (Illuminazione, parti comuni, alimentazione sistemi ausiliari.) (Vn=400V, alimentati dalla cabina 20 servizi MT/bt).

2.2.1. STS

Le Gru STS sono poste sulla banchina presso cui ormeggiano le navi portacontainer, esse scorrono su binari. La loro funzione è di scaricare e caricare dalle navi i containers. Le STS non sono oggetto di fornitura di questo progetto, in quanto verranno acquistate dalla committenza successivamente alla stesura del progetto; le uniche informazioni reperibili al momento della utili alla progettazione, riguardano l'alimentazione, che risulta dover essere in MT a 20kV, e la potenza massima assorbita risulta essere pari a 3,2 MVA.

2.2.2. RMG

Le Gru RMG sono posizionate lungo le file dei containers e hanno lo scopo di movimentare questi ultimi all'interno della piastra. Esse scorrono su dei binari per la semi lunghezza della piattaforma del terminal. Le RMG non sono oggetto di fornitura di questo progetto, in quanto verranno acquistate dalla committenza successivamente alla stesura del progetto; le uniche informazioni reperibili al momento della progettazione, riguardano l'alimentazione, che risulta dover essere in MT a 20kV, e la potenza massima assorbita risulta essere pari a 0,8 MVA cad..

2.2.3. Reefer Containers

All'interno della piastra sono stoccati dei containers refrigerati. Ai container refrigerati è stata riservata una specifica zona della piastra. Questa zona sarà servita da idonee pre-

se elettriche, dalle quali trarranno alimentazione singolarmente i containers. I containers sono alimentati ad una tensione pari 400V a.c. 3P +PE ed assorbono fino a 16 kVA cadauno.
Il sistema di distribuzione elettrica previsto per l'alimentazione dei reefer containers è di tipo TN-S. Questo sistema è stato scelto perché molto più semplice ed affidabile di un sistema IT (che è stato inizialmente valutato), ed economicamente meno oneroso, sia in fase di acquisto che in fase di gestione e manutenzione. Il sistema scelto è inoltre semplice da utilizzare per il personale della manutenzione.
Per minimizzare i fuori servizio si è scelto di proteggere singolarmente ogni utenza da sovraccarichi, corti circuiti e correnti verso terra, implementando interruttori "intelligenti" con selettività logica.
Così facendo è possibile identificare il guasto in maniera istantanea ed evitare ripercussioni su altre utenze.
I reefer container inoltre saranno supervisionati dal sistema Refcon (sistema non incluso in questo intervento, ma di competenza esclusiva Maersk), che aiuterà ulteriormente nella gestione dell'impianto. Il sistema Refcon infatti consente controllare ogni singolo container, gestendo i setpoint e ricevendo allarmi immediati in caso di mancanza tensione, anche ad un singolo container e velocizzando così le procedure per l'individuazione e la risoluzione del guasto.

2.2.4. Ufficio Amministrativo e Officina (Building)

In prossimità della radice della piattaforma sarà eretto un edificio adibito ad uffici e officina meccanica. A servizio di questo edificio è dedicata una cabina elettrica MT/bt, (20kV/400V) posta al piano terra dell'edificio stesso.

2.2.5. Servizi Secondari

Sulla piattaforma è posizionata la cabina di trasformazione MT/bt "Cabina 20" a servizio dell'illuminazione generale della piattaforma e di tutte le altre utenze di servizio in bassa tensione e dell'alimentazione in BT delle cabine Apparati di trasmissione dati ed apparati security: Cabine 15, 16, 17.

La piattaforma è dotata di un'altra cabina di trasformazione MT/bt, la cabina 00, la cui energia è posta servizio di altri servizi come la cabina stessa, l'edificio A ed il gruppo di spinta.

2.3. Sistema Elettrico di alimentazione in Media Tensione

2.3.1. Criteri generali di progetto:

I criteri impiantistici alla base del progetto sono orientati a soddisfare le crescenti esigenze di affidabilità, sicurezza, flessibilità che la struttura in oggetto deve garantire.

Pertanto il progetto è stato elaborato ottemperando i seguenti concetti impiantistici:

- mantenimento dell'architettura impiantistica già impostata e sviluppo di soluzioni coerenti con quanto già realizzato in altri siti, da parte del gestore della piattaforma;
- adozione di soluzioni impiantistiche e componenti con alto grado di affidabilità: si dovrà realizzare un'architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto e/o fuori servizio di componenti e di intere sezioni di impianto; grazie a questi accorgimenti sarà possibile ottenere tempi di ripristino pari al tempo di attuazione di manovre manuali;
- flessibilità degli impianti intesa come :
  - facile accesso per ispezioni e manutenzione delle varie apparecchiature;
  - possibilità di riconfigurazione di intere sezioni di impianto per la normale manutenzione o modifiche successive senza creare disservizi all'utenza;
  - scalabilità dell'impianto, ossia la possibilità di implementare l'impianto nel tempo;
  - selettività di impianto: l'architettura prescelta dovrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio in caso di guasto, venga ridotta al minimo.

2.3.2. Dati tecnici di progetto

2.3.2.1 Alimentazione e corrente di corto circuito presunta

Il terminal portuale verrà alimentato elettricamente da una cabina AT/MT di futura esecuzione, che non è oggetto di tale appalto. Tuttavia a seguito delle fasi preliminari si è

ipotizzato, in accordo con la committenza, di considerare una cabina AT/MT 132kV/20kV composta da n° 2 trasformatori non funzionanti in parallelo, con potenza cadauno pari 40MVA. Sulla base di questa ipotesi vengono eseguite tutte le scelte tecniche ed i dimensionamenti riportarti in questo e nei restanti documenti progettuali.
Esaminando le specifiche tecniche dei maggiori costruttori dei trasformatori reperibili sul mercato, è possibile ipotizzare una Icc ai morsetti del secondario del trasformatore (lato MT) di circa 9,5 kA.
La taglia commerciale di Icc massima sopportata dagli interruttori più vicina a quella richiesta è pari a 12,5 kA. Tuttavia a seguito di approfondite indagini di mercato che hanno evidenziato una esigua differenza di costo tra gli interruttori che sopportano una Icc Massima 12,5 kA e quelli che sopportano una Icc pari a 16 kA. A seguito di confronto con la committenza si è deciso ,favorendo la sicurezza dell'impianto e degli operatori ed aumentando la durata utile degli interruttori stessi, di impiegare interruttori MT che sopportano un Icc massima pari a 16 kA.
Icc Presunta = Icc Pres = 9.5kA;
Icc massima dei Quadri di Media Tensione = Icc QEMT = 16kA;

Icc Pres < Icc QEMT

I valori della Icc sopra indicati, considerano che la distanza tra la cabina AT/mt e la cabina di smistamento mt (Cabina 00) sia nulla; ipotesi improbabile, ma comunque applicata, a favore della sicurezza.
Il sistema con il quale è distribuita l'energia alle utenze a valle della cabina di consegna è di tipo TN-S.
La massima categoria dei sistemi elettrici previsti in questo impianto di Categoria II (da 1.000 a 30.000 V AC).

2.3.2.2 Caratteristiche delle utenze

Le utenze elettriche sul terminal saranno alimentate sia in media tensione, che in bassa tensione, di seguito sono specificati i carichi più significativi:

Utenze Principali	**Numero**	**Tensione di Alimentazione**	**Potenza di Targa**
Gru di Banchina STS	5	20 [kV]	3,2 [MVA]
Gru di Containers RMG	21	20 [kV]	0,8 [MVA]
Containers Reefer	952	400 [V]	16 [kVA]
Edificio amministrativo	1	400 [V]	0,9 [MVA]

2.3.2.3 Criteri di dimensionamento:

Per il dimensionamento elettrico del sistema, sono stati analizzati i valori dei targa delle principali utenze come sopra riporti. A questi valori è stato applicato il fattore di contemporaneità come individuato nella tabella successiva.
Questa tabella riporta il valore di assorbimento elettrico medio misurato in due unità di tempo:

– 1 minuto;
– 15 minuti.

Il picco di assorbimento è inteso come valore istantaneo che perdura per un brevissimo tempo. Il valore di potenza indicato nelle colonne “carico 1 min.”, indica la media dei picchi rilevati in un minuto campione. La stessa modalità di valutazione è stata applicata nell’analisi dei 15 min. di attività continuativa. Tale tabella dei carichi è stata desunta dall’analisi degli assorbimenti, effettuata presso i siti operativi di Maersk già funzionanti a regime, nel resto del mondo.

Tabella carichi terminal	**Fattore di contemp**	**Carico 1 min**			**Carico 15 min**		
Gru di Banchina (STS)		**Pot. di Picco Cad. [kW]**	**Fattore di Potenza**	**[kVA]**	**Pot. di Picco Cad. [kW]**	**Fattore di Potenza**	**[kVA]**
n° unità 5	0,62	1.464	0,93	1.574	960	0,93	1.032
Yard Cranes (RMG)							
n° unità 21	0,31	234	0,93	251	121	0,93	131
Reefer Containers							
n° unità 952	0,35	6	0,90	6,6	6	0,90	6,6
		5.712	0,90	6.283	5.712	0,90	6.283
Torri Faro							
n° unità 13	1	70	0,9	78	70	0,9	78

La condizione media di funzionamento del terminal impiegata per la stima dell'assorbimento elettrico globale è riassumibile nella tabella seguente:

Tabella carichi terminal	**Assorbimento Elettrico [kVA]**
Gru di Banchina (n° 5 STS)	5'160
Yard Cranes (n° 21 RMG)	5'271
Reefer Containers (n° 952)	6'284
Torri Faro (n° 13)	78
Edificio Amministrativo	700
Edificio A	50
Totale	**17'543**

2.3.3. Descrizione delle opere

2.3.3.1 Distribuzione

Cabina di consegna - Edificio A

L'impianto elettrico trova la sua origine nel punto di consegna del gestore, costituito da una cabina MT situata a circa metà della piastra multifunzione. L'edificio che contiene sia la cabina di consegna (gestore), con il necessario spazio per le misure, sia la 1^ cabina, è denominato edificio A.

Cabine per la distribuzione interna

All'interno della piattaforma sono state previste una serie di cabine elettriche per la distribuzione della media tensione e dove necessario per la trasformazione in bassa.
La loro posizione è stata definita con l'intento di ridurre la lunghezza delle linee elettriche, di assecondare il baricentro elettrico, e di ridurre al minimo i disservizi elettrici in caso di malfunzionamenti e di guasti.

Distribuzione principale MT

Dal punto di consegna, sito presso l'edificio A, si estende la rete di distribuzione principale, costituita da una serie di tubazioni Ø160mm posate entro la pavimentazione della piastra.
Le vie cavo connesse alla distribuzione principale servono tutte le cabine, e tutti i pozzetti delle gru.
Le principali componenti della distribuzione principale in MT sono:

- Cabine poste su piastra (Cabine 00, 20, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14);
- Cabine a servizio dell'edificio amministrativo (Cabina 18);
- Pozzetti gru di banchina (STS);
- Pozzetti gru di movimentazione (RMG).

Nome Cabina	MT	Trafo MT/bt	bt
Cabina 00	20 kV	2 x 630 kVA	400 V
Cabina 20	20 kV	2 x 630 kVA	400 V
Cabina 8	20 kV	2 x 1000 kVA	400 V
Cabina 9	20 kV	2 x 1000 kVA	400 V
Cabina 10	20 kV	2 x 1000 kVA	400 V
Cabina 11	20 kV	2 x 1000 kVA	400 V
Cabina 12	20 kV	2 x 1000 kVA	400 V
Cabina 13	20 kV	2 x 1000 kVA	400 V
Cabina 14	20 kV	2 x 1000 kVA	400 V
Cabina 15			400 V
Cabina 16			400 V
Cabina 17			400 V

Distribuzione secondaria bt

A completamento della rete di distribuzione principale, la rete di distribuzione secondaria serve le utenze connesse esclusivamente alla bassa tensione, quali ad esempio:

– Torri faro per illuminazione;
– Area container refrigerati (a valle di ogni cabina dedicata);
– Box di collegamento impianti di trasmissione dati ed ausiliari.

La distribuzione secondaria è realizzata mediante sistemi di posa differenti a seconda del luogo di installazione.

Le cabine 15, 16 e 17 sono alimentate dalla cabina 20, tramite il quadro QG-20, con una tensione pari a 400V.

2.3.3.2 Alimentazione utenze principali

Alimentazione gru di banchina STS

Le gru di banchina denominate STS sono 5 e sono posizionate lungo la banchina su cui attraccano le navi porta container.

Per ogni gru di banchina è previsto un pozzetto servito da una tubazione ad esso esclusivamente dedicata (sono inoltre previste 2 tubazioni di riserva), al cui interno verrà eseguita la giunzione tra il cavo di alimentazione proveniente dal quadro MT SEZ. STS

posto in Cabina 20 ed il cavo della gru. Il dimensionamento e la fornitura di quest'ultimo cavo saranno a cura del fornitore della gru.
Le gru di banchina STS sono alimentate e protette singolarmente dal quadro di CABINA 20 SEZ. STS, mediante interruttori MT dedicati.
Le gru saranno dotate di sistema avvolgicavo, sul quale si andranno ad attestare i cavi di alimentazione in media tensione in partenza dalla CABINA 20 SEZ. STS.

Alimentazione gru di movimentazione (RMG)
Le Gru di movimentazione container denominate RMG sono 21, distribuite lungo le 7 file di containers. Per ogni fila operano 4 RMG, alimentate dalla propria sezione della CABINA 20 SEZ. RMG.
Sono previste 5 sezioni del quadro MT della cabina 20 SEZ. RMG denominate "SEZ. 1 ÷ SEZ. 5" contenenti ciascuna le apparecchiature di protezione delle linee di alimentazione delle RMG.
Le linee di alimentazione MT saranno poste in opera entro cavidotti dedicati alla singola sezione di cabina, intercettati nel pozzetto "pit", a servizio della gru al cui interno verrà eseguita la giunzione tra il cavo di alimentazione ed i cavi delle gru stesse.
Per ogni gru è previsto un pozzetto denominato Pit al cui interno verrà eseguita la giunzione tra il cavo di alimentazione ed i cavi delle gru stesse.
L'alimentazione delle gru avviene mediante Pit, essi sono posizionati in prossimità delle rispettive sezioni della CABINA 20 SEZ. RMG. Ogni Pit sarà servito da una tubazione ad esso esclusivamente dedicata.

Area containers refrigerati
Le aree reefers containers sono così suddivise:
- n°7 stack, ciascuno suddiviso in 4 blocchi;
- ogni blocco è diviso in 7 file e su ogni fila sono disposti 5 strati di containers.
- ogni stack sarà servito da una cabina MT/bt (denominate da cabina 8 a 14).
- ogni blocco sarà dotato di quadro elettrico di blocco alimentato dal QS20 con linee trifase 400V 3P+N+T. Ad ogni piano sarà posto un quadro elettrico a servizio delle prese reefers (n° 8 prese per piano).

2.3.3.3 Cabine MT ed MT/bt

Le cabine a servizio della piastra e dell'edificio saranno sostanzialmente di 2 categorie: alcune distribuiranno esclusivamente la MT, alcune distribuiranno la MT ed ospiteranno al loro interno uno o più trasformatori MT/bt.
Analizzeremo separatamente la sezione MT ed la sezione MT/bt di ogni cabina.
Le cabine di trasformazione MT/bt dell'intero terminal sono caratterizzate dai seguenti dati elettrici in bassa tensione:

- sistema di conduttori attivi: trifase 4 conduttori in corrente alternata;
- modo di collegamento a terra: TN — S;
- Tensione nominale del sistema (I categoria): 400V/230V - 50 Hz;
- Caduta di tensione: Luce 4% - f.e.m. 4%;
- Il conduttore di protezione sarà sempre isolato (se in cavo sarà generalmente tipo NO7V-K).;
- Per quanto concerne i calcoli di dimensionamento dei cavi di bassa tensione si rimanda Relazione di Calcolo.

Numero cabina	**Utenze principali MT**	**Utenze principali BT**
Cabina 00	Altre cabine MT da 8 a 20	
Cabina 20 sez. RMG	N° 21 Rmg	
Cabina 20 serv. MT/bt	Trasformatori MT/bt	Servizi e illuminazione piattaforma e alimentazione cabine 15, 16, 17
Cabina 8		Reefer Containers Fila 1
Cabina 9		Reefer Containers Fila 2
Cabina 10		Reefer Containers Fila 3
Cabina 11		Reefer Containers Fila 4
Cabina 12		Reefer Containers Fila 5
Cabina 13		Reefer Containers Fila 6
Cabina 14		Reefer Containers Fila 7
Cabina 15		Apparati trasmissione dati e apparati security
Cabina 16		Apparati trasmissione dati e apparati security
Cabina 17		Apparati trasmissione dati e appa-

		rati security
Cabina 18		Edificio amministrativo
Cabina 20 SEZ. STS	N° 5 Gru di banchina	

Note applicabili a tutte le cabine

Vengono di seguito analizzate le singole cabine, alcune note sono tuttavia applicabili in senso generale, e vengono si seguito riportate.

A garanzia del corretto smaltimento del calore, all'interno delle cabine elettriche sarà previsto un sistema di aspirazione forzato per i compartimenti trasformatori MT/bt, e un sistema a pompa di calore per il rimanente spazio cabina. Nella relazione di calcolo sono sviluppate le analisi per lo smaltimento del calore.

In fase di progetto esecutivo, vista l'assenza di specifiche tecniche delle Gru, non è possibile individuare l'ampiezza di eventuali disturbi armonici generati dalle Gru stesse; il fornitore delle gru quindi dovrà eseguire gli studi e fornire un sistema di mitigazione/filtrazione dei disturbi indotti dalle gru.

Cabina 00

La Cabina 00, sarà di tipo MT ed MT/bt. Analizzeremo di seguito entrambe le sezioni.

Sezione MT

Nella cabina 00 sarà posizionato il quadro di media tensione generale a servizio della distribuzione dell'energia elettrica in media tensione dell'intero terminal.

Le principali utenze alimentate saranno tutte le cabine MT e MT/bt.

Sezione MT/bt

In questa sezione saranno installati 2 trasformatori trifase MT/bt in resina 20kV/0.4kV, 630kVA, che alimenteranno il quadro generale di bassa tensione della cabina stessa. È da osservare che per tale servizio un solo trasformatore è in grado di sopperire completamente tutto il carico, sono stati tuttavia previsti 2 trasformatori, così da mantenerne uno in riserva calda.

Ogni trasformatore sarà dotato di batteria di rifasamento fisso oltre la batteria di rifasamento variabile posto a servizio dell'intero impianto. Il sistema di alimentazione in bas-

sa tensione sarà trifase, alternata, 50Hz, tensione concatenata in valore efficace pari a 400V e avrà origine dal quadro elettrico generale di bassa tensione.
A servizio della cabina è stato inserito un UPS il cui scopo sarà quello di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, dell'armadio rack e degli interruttori a servizio dei quadri sia di media che di bassa tensione.
Come sistema di smaltimento del calore in tale cabina sarà previsto un sistema di aspirazione forzato.
Principali utenze alimentate:

- gruppo di spinta anello antincendio;
- alimentazione impianti a servizio dell'edificio A che ospita la cabina.

Cabina 20

Sezione MT

Il quadro MT di Cabina 20 sarà diviso in tre quadri uno dedicato ad alimentare le RMG, un dedicato ad alimentare le STS e uno per alimentare i trasformatori MT/BT per i servizi ausiliari.
Ognuno di questi quadri è alimentato ad anello dal quadro MT di cabina 00.

Quardo MT sezione RMG

Il quadro RMG è suddiviso in 5 sezioni ognuna delle quali è equipaggiata con i dispositivi di protezione per alimentare 4 o al massimo 5 RMG per un totale di 21 RMG
Tutte le sezioni del quadro saranno collegate tra di loro per mezzo di un sistema di sezionatori per poter segregare un eventuale parte di quadro guasta.
Per le gru RMG sarà inoltre previsto lo spazio per l'installazione di un sistema di controllo dell'isolamento, la cui fornitura e installazione sarà a cura del fornitore della gru, in questa fase sono stati valutati prodotti "Littlefuse".
Principali utenze alimentate:

- n° 21 gru di movimentazione (RMG);

Quardo MT sezione STS

Il quadro STS sarà diviso in 2 sezioni ognuna alimenterà 2 o al massimo 3 STS.

Tutte le sezioni del quadro saranno collegate tra di loro per mezzo di un sistema di sezionatori per poter segregare un eventuale parte di quadro guasta.
Per le gru STS sarà inoltre previsto lo spazio per l'installazione di un sistema di controllo dell'isolamento, la cui fornitura e installazione sarà a cura del fornitore della gru, in questa fase sono stati valutati prodotti "Littlefuse".
Principali utenze alimentate:

– n° 5 gru quay crane (STS);

Quadro MT sezione trasformatori MT/BT servizi ausiliari

Il quadro prevedrà le protezioni per i due trasformatori MT/BT di alimentazione servizi ausiliari.

Cabina 20 Servizi MT/bt.

Saranno installati n° 2 trasformatori trifase MT/BT in resina 20kV/0.4kV, 630kVA, che alimenteranno il quadro generale di bassa tensione della cabina stessa. Il quadro generale bassa tensione cabina alimenterà, oltre ai servizi della cabina stessa cabina 20 anche le cabine 15- 16-17 e le torri faro esterne del terminal. È da osservare che per tale servizio un solo trasformatore è in grado di sopperire completamente tutto il carico, sono stati tuttavia previsti 2 trasformatori, così da mantenerne uno in riserva calda.
Ogni trasformatore sarà dotato di batteria di rifasamento fisso oltre la batteria di rifasamento variabile posto a servizio dell'intero impianto. Il sistema di alimentazione in bassa tensione sarà trifase, alternata, 50Hz, 400V e avrà origine dal quadro elettrico generale di bassa tensione.
A servizio della cabina è stato inserito un UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack e degli interruttori a servizio dei quadri sia di media che di bassa tensione, del energia necessaria per le apparecchiature elettroniche poste sulle torri faro.
Principali utenze alimentate:

– quadro servizi cabina 20
– Cabine 15-16-17
– torri faro

– Come sistema di smaltimento del calore in tale cabina sarà previsto un sistema di aspirazione forzato per il comparto trasformatori MT/bt, e un sistema a pompa di calore ridondante per il rimanente spazio cabina.

Cabina 08

Sezione MT/bt

All'interno di questa cabina saranno installati n° 2 trasformatori trifase MT/BT in resina 20kV/0.4kV, 1.000kVA, che alimenteranno il quadro generale di bassa tensione della cabina stessa. Il quadro generale bassa tensione alimenterà i servizi della cabina, e i quadri dei blocchi di containers reefers. È da osservare che per tale servizio un solo trasformatore è in grado di sopperire a circa l'80% del carico massimo, il quadro funzionerà pertanto con entrambi i trasformatori funzionanti in parallelo.

Ogni trasformatore sarà dotato di batteria di rifasamento fisso oltre la batteria di rifasamento variabile posto a servizio dell'intero impianto. Il sistema di alimentazione in bassa tensione sarà trifase, alternata, 50Hz, 400V e avrà origine dal quadro elettrico generale di bassa tensione.

A servizio della cabina è stato inserito un UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack e degli interruttori a servizio dei quadri sia di media che di bassa tensione.

Principali utenze alimentate:

– blocchi di container reefers
– illuminazione a servizio della area container reefers

Cabina 09

Sezione MT/bt

All'interno di questa cabina saranno installati n° 2 trasformatori trifase MT/BT in resina 20kV/0.4kV, 1.000kVA, che alimenteranno il quadro generale di bassa tensione della cabina stessa. Il quadro generale bassa tensione alimenterà i servizi della cabina, e i quadri dei blocchi di containers reefers.

È da osservare che per tale servizio un solo trasformatore è in grado di sopperire a circa l'80% del carico massimo, il quadro funzionerà pertanto con entrambi i trasformatori funzionanti in parallelo.

Ogni trasformatore sarà dotato di batteria di rifasamento oltre la batteria di rifasamento variabile posto a servizio dell'intero impianto. Il sistema di alimentazione in bassa tensione sarà trifase, alternata, 50Hz, 400V e avrà origine dal quadro elettrico generale di bassa tensione.
A servizio della cabina è stato inserito un UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack e degli interruttori a servizio dei quadri sia di media che di bassa tensione.
Principali utenze alimentate:

- blocchi di container reefers
- illuminazione a servizio della area container reefers

Cabina 10

Sezione MT/bt

All'interno di questa cabina saranno installati n° 2 trasformatori trifase MT/BT in resina 20kV/0.4kV, 1.000kVA, che alimenteranno il quadro generale di bassa tensione della cabina stessa. Il quadro generale bassa tensione alimenterà i servizi della cabina, e i quadri dei blocchi di containers reefers.
È da osservare che per tale servizio un solo trasformatore è in grado di sopperire a circa l'80% del carico massimo, il quadro funzionerà pertanto con entrambi i trasformatori funzionanti in parallelo.
Ogni trasformatore sarà dotato di batteria di rifasamento fisso oltre la batteria di rifasamento variabile posto a servizio dell'intero impianto. Il sistema di alimentazione in bassa tensione sarà trifase, alternata, 50Hz, 400V e avrà origine dal quadro elettrico generale di bassa tensione.
A servizio della cabina è stato inserito un UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack e degli interruttori a servizio dei quadri sia di media che di bassa tensione.
Principali utenze alimentate:

- blocchi di container reefers
- illuminazione a servizio della area container reefers

Cabina 11

Sezione MT/bt

All'interno di questa cabina saranno installati n° 2 trasformatori trifase MT/BT in resina 20kV/0.4kV, 1.000kVA, che alimenteranno il quadro generale di bassa tensione della cabina stessa. Il quadro generale bassa tensione alimenterà i servizi della cabina, e i quadri dei blocchi di containers reefers.

È da osservare che per tale servizio un solo trasformatore è in grado di sopperire a circa l'80% del carico massimo, il quadro funzionerà pertanto con entrambi i trasformatori funzionanti in parallelo.

Ogni trasformatore sarà dotato di batteria di rifasamento fisso oltre la batteria di rifasamento variabile posto a servizio dell'intero impianto. Il sistema di alimentazione in bassa tensione sarà trifase, alternata, 50Hz, 400V e avrà origine dal quadro elettrico generale di bassa tensione.

A servizio della cabina è stato inserito un UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack e degli interruttori a servizio dei quadri sia di media che di bassa tensione.

Principali utenze alimentate:

– blocchi di container reefers
– illuminazione a servizio della area container reefers

Cabina 12

Sezione MT/bt

All'interno di questa cabina saranno installati n° 2 trasformatori trifase MT/BT in resina 20kV/0.4kV, 1.000kVA, che alimenteranno il quadro generale di bassa tensione della cabina stessa. Il quadro generale bassa tensione alimenterà i servizi della cabina, e i quadri dei blocchi di containers reefers.

È da osservare che per tale servizio un solo trasformatore è in grado di sopperire a circa l'80% del carico massimo, il quadro funzionerà pertanto con entrambi i trasformatori funzionanti in parallelo.

Ogni trasformatore sarà dotato di batteria di rifasa mento fisso oltre la batteria di rifasamento variabile posto a servizio dell'intero impianto. Il sistema di alimentazione in bassa tensione sarà trifase, alternata, 50Hz, 400V e avrà origine dal quadro elettrico generale di bassa tensione.

A servizio della cabina è stato inserito un UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack e degli interruttori a servizio dei quadri sia di media che di bassa tensione.
Principali utenze alimentate:
– blocchi di container reefers
– illuminazione a servizio della area container reefers

Cabina 13

Sezione MT/bt

All'interno di questa cabina saranno installati n° 2 trasformatori trifase MT/BT in resina 20kV/0.4kV, 1.000kVA, che alimenteranno il quadro generale di bassa tensione della cabina stessa. Il quadro generale bassa tensione alimenterà i servizi della cabina, e i quadri dei blocchi di containers reefers.
È da osservare che per tale servizio un solo trasformatore è in grado di sopperire a circa l'80% del carico massimo, il quadro funzionerà pertanto con entrambi i trasformatori funzionanti in parallelo.
Ogni trasformatore sarà dotato di batteria di rifasa mento fisso oltre la batteria di rifasamento variabile posto a servizio dell'intero impianto. Il sistema di alimentazione in bassa tensione sarà trifase, alternata, 50Hz, 400V e avrà origine dal quadro elettrico generale di bassa tensione.
A servizio della cabina è stato inserito un UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack e degli interruttori a servizio dei quadri sia di media che di bassa tensione.
Principali utenze alimentate:
– blocchi di container reefers
– illuminazione a servizio della area container reefers

Cabina 14

Sezione MT/bt

All'interno di questa cabina saranno installati n° 2 trasformatori trifase MT/BT in resina 20kV/0.4kV, 1.000kVA, che alimenteranno il quadro generale di bassa tensione della cabina stessa. Il quadro generale bassa tensione alimenterà i servizi della cabina, e i quadri dei blocchi di containers reefers.
È da osservare che per tale servizio un solo trasformatore è in grado di sopperire a circa l'80% del carico massimo, il quadro funzionerà pertanto con entrambi i trasformatori funzionanti in parallelo.
Ogni trasformatore sarà dotato di batteria di rifasa mento fisso oltre la batteria di rifasamento variabile posto a servizio dell'intero impianto. Il sistema di alimentazione in bassa tensione sarà trifase, alternata, 50Hz, 400V e avrà origine dal quadro elettrico generale di bassa tensione.
A servizio della cabina è stato inserito un UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack e degli interruttori a servizio dei quadri sia di media che di bassa tensione.
Principali utenze alimentate:
– blocchi di container reefers
– illuminazione a servizio della area container reefers

Cabina 15

Sezione bt

Questa cabina conterrà un quadro elettrico bassa tensione alimentato dalla Cabina 20, e servirà a fornire energia agli impianti ausiliari. A servizio della cabina sarà inserito un UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack.
Principali utenze alimentate:
– impianti ausiliari

Cabina 16

Sezione bt

Questa cabina conterrà un quadro elettrico bassa tensione alimentato dalla Cabina 20, e servirà a fornire energia agli impianti ausiliari. A servizio della cabina sarà inserito un

UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack.
Principali utenze alimentate:
– impianti ausiliari

Cabina 17
Sezione bt
Questa cabina conterrà un quadro elettrico bassa tensione alimentato dalla Cabina 20, e servirà a fornire energia agli impianti ausiliari. A servizio della cabina sarà inserito un UPS il cui scopo sarà di garantire il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, armadio rack.
Principali utenze alimentate:
– impianti ausiliari

grado di garantire tale servizio, con autonomia 1 ora, i conduttori che trasportano l'energia necessaria per l'impianto di illuminazione di emergenza saranno del tipo RF31-22.

2.3.3.4 Struttura generale degli impianti e logiche di funzionamento

La sottostazione AT/MT (la cui realizzazione è a cura del gestore) alimenterà la cabina elettrica di distribuzione e di trasformazione Cabina 00 mediante 2 linee ridondanti. Una denominata "Normale" ed una denominata "Riserva". Entrambe saranno dimensionate in modo da garantire singolarmente l'alimentazione del terminal nella sua totalità. Nella normalità di funzionamento una sola linea sarà percorsa dall'energia elettrica. All'interno della Cabina 00 sarà ubicato il quadro generale di media tensione QE-MT-00, (vedere Quadri Media Tensione), costituito da celle di media tensione di tipo modulare con interruttori di protezione isolati con vuoto o SF6.
Il quadro di Media Tensione QE-MT-00 si può dividere in quattro parti:
– QE-MT-00A quadro di arrivo Normale;
– QE-MT-00B quadro di distribuzione;
– QE-MT-00C quadro di distribuzione;

– QE-MT-00D quadro di arrivo Riserva.

La scelta di mantenere fisicamente separati le porzioni del quadro generale, creando di fatto 4 quadri, è stata seguita per garantire la massima funzionalità anche in caso di guasto di alcune parti dei quadri stessi. Ogni cabina sarà alimentata direttamente da due linee derivanti dalle cabine adiacenti a formare un anello, pertanto in caso di guasto su una linea di alimentazione della cabina, l'alimentazione sarà possibile tramite l'altra linea dell'anello.

Possiamo distinguere diversi anelli, in particolare definendo i seguenti blocchi di cabine:

– Da Cabina 20 RMG (Gru RMG)
– Da Cabina 8 a Cabina 14 (Reefer containers)
– Cabina 20 lato MT/bt (Servizi piattaforma)
– Cabina 20 STS (Gru STS)

Le linee che alimentano l'anello di ogni blocco sono suddivise alternativamente sul QE-MT00B e QE-MT00C in modo da garantire il completo funzionamento delle utenze anche in caso di manutenzione al quadro QE-MT00B o QE-MT00C.

Ogni sottoquadro di distribuzione MT00B e MT00C sarà in grado di alimentare singolarmente le utenze di seguito riportate:

– Cabina di trasformazione 20 Servizi MT/bt dotata di 2 trasformatori P=630 kVA;
– Cabina di protezione 20 RMG da 01 a 21 dotate di protezioni per cabina P=800kVA per ogni GRU;
– Cabine di trasformazione MT/bt da 08 a 14 Reefers dotate di 2 trasformatori P=1.000kVA, in parallelo;
– Cabina di trasformazione MT/bt 18 Building equipaggiata con 2 trasformatori P=1250kVA, con possibilità di funzionamento in parallelo;
– Cabina 20 STS: n°05 Gru di Banchina con P=3.2 MVA per ogni singola Gru.

La potenza elettrica globale per il funzionamento dell'impianto è stata stimata in circa 20 MVA, applicando il fattore di contemporaneità di funzionamento. Tale valore deriva dalle considerazioni svolte di concerto con la committenza ed evidenziate nel capitolo "2.3.2.3 - criteri di dimensionamento".

La probabilità di assenza di energia elettrica è una condizione molto remota, dal momento che viene costruita una stazione di trasformazione AT/MT specifica per il terminal equipaggiata con 2 trasformatori ridondanti AT/MT; questa stazione è collegata alla rete nazionale Terna Primaria a 132kV , con altissimo livello di affidabilità.

2.3.3.5 Sistema di gestione e comando

L'intero impianto elettrico in media tensione sarà supervisionabile tramite un sistema SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition)*. Tutte le cabine elettriche in media tensione sono dotate di interruttori MT motorizzati che possono essere telegestiti e telecomandati tramite le postazioni SCADA.
Il Sistema SCADA è composto a livello hardware da:

- Automation Boards;
- SCADA servers and clients per la gestione e l'interfaccia utente;
- PLC per la gestione delle logiche.

Tutto l'impianto elettrico può essere monitorato, sia la parte in bassa, che quella in media tensione.
Le funzionalità del sistema SCADA sono le seguenti:

- monitoraggio dello stato della rete (stato degli interruttori, allarmi, eventi, misure) il sistema mostra colori ed animazioni per aiutare l'operatore nella comprensione dello schema e delle informazioni, istante per istante;
- gestire riconfigurazioni in modalità manuale o automatica in caso di guasto;
- riconfigurazione dell'anello di alimentazione;
- eliminazione di carichi;
- condivisione del carico;
- trasferimento automatic dei carichi;
- cambio della linea di alimentazione e riconfigurazione della rete;
- rotazione dei trasformatori di riserva;
- integrazione con impianto TVCC.

Il Sistema SCADA è interfacciabile con sistemi di terze parti e può essere a sua volta integrato.

2.3.3.6 Selettività logica

Gli interruttori principali, come desumibile dai quadri elettrici, sia in MT che in bt, sono provvisti, configurati e collegati tra loro tramite filo pilota in rame, in modalità di selettività logica, oltre a quella amperometrica e cronometrica. Questo consente una maggiore selettività in caso guasto.

2.4. Illuminazione Esterna Area Containers

L'impianto di illuminazione esterna sarà a servizio delle seguenti aree:

- aree di stoccaggio contenitori reefers;
- percorsi di viabilità interna;
- aree di ingresso;
- area trasferimento container;
- area "Uffici" ed "Officine e deposito".

Per soddisfare le esigenze illuminotecniche delle aree di cui sopra, saranno posizionate n° 13 torri a faro, di tipo fisso perimetralmente ai containers, con scala di risalita, di altezza fuori terra pari a 30 m. Tale scelta è scaturita fondamentalmente dai seguenti motivi:

1. nelle aree di stoccaggio i containers possono formare pile di n. 6 unità di altezza complessiva pari a circa 15 m;
2. per garantire il necessario livello di illuminamento nelle aree di viabilità interna, senza creare ostacolo per gli attraversamenti, il posizionamento delle torri faro è stato limitato esclusivamente alle zone "perimetrali" del Terminal. Per maggiori dettagli in merito ai risultati dei calcoli illuminotecnica si rimanda alla relazione di calcolo.
3. distribuzione elettrica alle Torri Faro, le linee di alimentazione alle torri faro saranno alimentate dal quadro QG 20.

Per garantire la massima garanzia di funzionamento ogni gruppo ottico di ogni torre faro verrà alimenta tramite n° 2 linee elettriche provenienti dalle cabine relative.

Per le aree reefers sono stati predisposti corpi illuminati fluorescenti sia sulla struttura a piani sia per i corridoi di servizio. L'impianto di illuminazione posto a servizio delle aree reefers è dotato anche l'impianto di illuminazione di emergenza.

2.5. Riferimenti Normativi

L'impianto elettrico dovrà essere rispondente a Leggi e Decreti nonché alle indicazioni fornite dalle Norme CEI specifiche in materia, vigenti alla data di redazione del presente progetto.

Si riporta qui di seguito l'elenco indicativo, e non esaustivo, delle principali Norme e Leggi (e successive modifiche ed integrazioni) a cui ci si dovrà attenere in fase di realizzazione dell'opera oggetto della presente relazione:

- Legge 186 del 1968
- D.M. n°37 del 2008
- Norma CEI 11-8 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra
- Norma CEI 14-4 Trasformatori di potenza
- Norma CEI 14-7 Trasformatori di potenza. Marcatura dei terminali
- Norma CEI 17-13/1 Quadri elettrici per tensioni U<1.000V
- Norma CEI EN 62271 Quadri elettrici per tensioni U>1.000V
- Norma CEI EN 60947 Apparecchiature a bassa tensione
- Norma CEI EN 60898 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti
- Norma CEI EN 61439 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
- Norma CEI EN 61439 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di Potenza
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 1: Principi generali".
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 2: Valutazione del rischio".
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".
- Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

- Norma CEI 20-22 Cavi isolati non propaganti l'incendio
- Norma CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori
- Norma CEI 23-30 Dispositivi di connessione
- Norma CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in c.a. e 1.500V in c.c.
- Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- Norma CEI-UNEL 35023-70 Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4
- Norma CEI-UNEL 35024-70 Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4
- D.P.R. n.547 del 27.4.1955 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- UNI EN 12464 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro
- UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio"
- UNI 11224: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- UNI CEN/TS 54-14:2004 Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio
- UNI EN 12094 Impianti fissi di estinzione antincendio - Componenti per impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per la compatibilità tra i componenti
- UNI EN 13501 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione
- CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

2.5.1. Norme specifiche per torri faro

Come prescritto in via obbligatoria dalla Circolare n. 2357 del 16/05/96 del Ministero dei Lavori Pubblici, le torri faro saranno progettate e costruite in "Regime di Qualità" da Azienda certificata in Garanzia della Qualità secondo le Norme UNI EN 9001. La struttura sarà calcolata in base ai requisiti delle seguenti Normative: Legge 05/11/1971 - n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato ed a struttura metallica"; e D.M. 09/01/1996 "Norme tecniche

per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per la struttura metallica".

- CNR-UNI 10011 - n. 118 pt IV - 23/06/1986 "Costruzioni di acciaio: "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione";
- D.M. 16/01/1996 - "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Circolare 24/05/82 n. 22631 del Ministero Lavori Pubblici "Istruzioni relative ai carichi, ai sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni"; e Circolare 04/07/96 n. 156AA.GG/STC. del Ministero Lavori Pubblici - "Istruzioni per l'applicazione delle Nonne Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"; e D.P.R. 07/01/1956 n. 164 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Decreto Legislativo del 19/09/1994 n. 626 "Attuazione delle direttive CEE riguardo il miglioramento della sicurezza....";
- La stabilità del blocco di fondazione sarà verificata secondo le norme di cui al D.M. n. 28 del 2 1/03/1988;
- Legge n. 64 del 02/02/1974 (norme sismiche); e D.M. 16/01/96 - "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"; e Circolare 10/04/97 n. 65/AA.GG. L'intelaiatura porta-proiettori sarà calcolata in funzione dei carichi effettivi trasmessi dai proiettori con accessori, nell'ipotesi di massimo sovraccarico di neve.

Ipotesi di carico

- La torre sarà verificata per i carichi previsti dal D.M. 16/01/96 "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni, dei carichi e sovraccarichi" e dai regolamenti esecutivi emessi dal Mm. Lavori Pubblici:
- Circolare 24/05/82 O 22631;
- Circolare 04/07/96 n° 1 56AA.GG./STC; inoltre la torre sarà verificata per la zona di vento e per il sovraccarico di neve in funzione della località di installazione dell'impianto.
- Il fusto sarà di forma poligonale a 16 lati. In base all'altezza, il fusto sarà composto da più tronchi innestabili tra di loro. I tronchi saranno realizzati da uno o più gusci ricavati da fogli di lamiera opportunamente sagomata a trapezio e successivamente piegata e saldata longitudinalmente. L'innesto di un tronco con il successivo avrà

una lunghezza di sovrapposizione non inferiore a 1,5 volte il diametro interno del tronco superiore, misurato sullo spigolo. Sarà garantita una penetrazione minima della saldatura del 70% lungo il fusto e del 100% nel tratto di incastro dei tronchi femmina. Il procedimento di saldatura sarà omologato da un Ente qualificato.

- UNI EN54
- UNI 9795

2.6. Impianto di Terra ed Equipotenzialità

L'impianto di terra generale sarà unico e realizzato con configurazione ad "anello"; ciò equivale a dire che gli impianti di terra delle cabine elettriche saranno collegati tra loro ed all'anello di terra comune a tutte le masse comprese le estranee.
Sarà realizzato un impianto di terra generale costituito da un dispersore orizzontale chiuso ad anello lungo il percorso delle tubazioni dedicate all'impianto elettrico del terminal, compreso il perimetro della palazzina uffici. Ad integrazione del dispersore orizzontale saranno infissi nel terreno dispersori verticali posti entro pozzetto di ispezione nella parte lato terra del terminal, mentre lato mare del terminal verranno predisposti dei baffi in ferro derivati dalla struttura portante in cemento armato e successivamente collegati all'anello di dispersione. L'impianto di terra relativo alle cabine elettriche soddisferà tutte le prescrizioni della CEI 11-1 in modo tale da far risultare al di sotto dei valori massimi ammissibili dalla norma le tensioni di passo e di contatto nel caso di guasto a terra lato MT. In particolare, in ogni cabina, verrà realizzato un impianto di dispersione costituito da una rete magliata annegata nel pavimento, una corda in rame disposta a doppio anello, e puntazze di terra. Questa configurazione consente di creare un elevato grado di equipotenzialtà sulla superficie del terreno. Vedere tavola planimetria impianto equipotenziale.

2.6.1. Protezione contro i contatti indiretti

Nei sistemi TN, al fine di garantire la protezione contro i contatti indiretti per tutte le linee elettriche, il valore dell'impedenza dell'anello di guasto comprendente la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente deve infatti essere tale da soddisfare la condizione imposta dall'art.413 delle Norme CEI 64-8:

$$Zs * Ia < U0$$

dove:

- Zs è l'impedenza dell'anello di guasto comprendente la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;
- I*a* è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito dalla sottostante tabella in funzione della tensione nominale U0 se si usa un interruttore differenziale Ia la corrente differenziale nominale; U0 è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

2.6.2. Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

La protezione contro i contatti indiretti delle linee principali sarà assicurata da interruttori magnetotermici, gli interruttori della sezione preferenziale saranno equipaggiati con sganciatori elettronici con dispositivo di protezione contro i guasti a Terra.

Uo [V]	Tempo interruzione [s].
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

Tutte le linee elettriche terminali saranno protette tramite l'installazione di interruttori di protezione differenziale.
Le linee sono state dimensionate tramite software di calcolo della rete elettrica ed è stato riscontrato che il valore d'impedenza dell'anello di guasto di ogni linea sarà coordinato con le caratteristiche dei dispositivi di protezione; sarà pertanto assicurata la protezione contro i contatti indiretti.

2.6.3. Conduttori di protezione

L'articolo 413.1.1.2 delle Norme CEI 64-prescrive che tutte le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione; dovrà essere valutata ogni possibile condizione di

posa ed individuata conseguentemente la corretta tipologia di collegamento per la specifica installazione. Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra. Per quanto riguarda il sistema di distribuzione dell'impianto in oggetto, sistema TNS, l'art.413.1.3.1 delle Norme CEI 64-8 impone che tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza od in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione. I conduttori di protezione saranno pertanto costituiti da cavi unipolari di tipo NO7V- K di colore giallo-verde o dall'anima di colore giallo-verde dei cavi multipolari previsti. Saranno collegate ai conduttori di protezione tutte le masse degli utilizzatori e tutti gli alveoli centrali delle prese. Nei sistemi TN è riconosciuto l'utilizzo dei seguenti dispositivi di protezione:

- dispositivi di protezione contro le sovracorrenti;
- dispositivi di protezione a corrente differenziale con la riserva che, se in un sistema TN-C-S si utilizzano dispositivi di protezione a corrente differenziale, non si deve utilizzare un conduttore PEN a valle degli stessi. Il collegamento del conduttore di protezione PEN deve essere effettuato a monte del dispositivo di protezione a corrente differenziale.

La sezione dei conduttori di protezione sarà pari a quella del conduttore di fase dell'utilizzatore collegato, fino ad una sezione di fase a 16 mmq, oltre potrà essere pari alla metà di essa.

2.6.4. Conduttori di protezione

Si installerà una barra equipotenziale all'interno dei quadri elettrici per permettere il collegamento equipotenziale di tutte le masse e le masse estranee. Sono considerate masse estranee le parti conduttrici non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale; generalmente una massa estranea è suscettibile di introdurre il potenziale di terra; solo in casi particolari si considerano masse estranee le parti conduttrici suscettibili di introdurre altri potenziali.
Sono da considerare masse estranee (che possono introdurre il potenziale di terra) le parti metalliche non facenti parte dell'impianto elettrico (tubazioni, infissi, ecc.) che

presentano verso terra un valore di resistenza inferiore a 1000 W in tutti gli ambienti ai quali si applica la Norma CEI 64-8.
In ogni edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

– le parti strutturali metalliche dell'edificio;
– le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici compresa la piastra, se praticamente possibile.

I collegamenti equipotenziali saranno eseguiti con collari a bullone in lega muniti dell'apposito morsetto di connessione. Occorre prestare la massima attenzione alla pulizia nel punto di giunzione. La connessione sarà protetta contro la corrosione con vernice o benda al catrame. I conduttori equipotenziali principali saranno costituiti da cavi unipolari senza guaina di tipo NO7V-K, colore giallo-verde, di sezione idonea al tipo di collegamento.

2.7. Impianto scariche atomosferiche

Le destinazioni d'uso prevalenti delle strutture (edificio amministrativo ed edificio A) sono industriali, quindi possono essere soggette a perdite di vite umane.
In accordo con la Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 per valutare la necessità della protezione contro i fulmini, sono stati pertanto calcolati in entrambe le strutture (edificio amministrativo ed edificio A), il rischio R1 (rischio di perdita delle vite umane).
In base alla posizione delle strutture oggetto della presente progettazione, alle tipologie degli impianti presenti al suo interno ed al carico d'incendio stimato < 400MJ/m², è stata eseguita la verifica della protezione dalle scariche atmosferiche e risulta che le strutture sono autoprotette dalle fulminazioni, in base alla Norma CEI 81-1.
Si prevedono comunque dei dispositivi per la riduzione dei rischi derivanti da fulminazioni dirette o indirette, in particolare apparecchi SPD nei quadri elettrici. Si ricorda tuttavia, che la Norma CEI 81-1 è una norma che indica dei calcoli di tipo statistico, e quindi non può dare garanzia assoluta di protezione dagli eventi atmosferici. Si evidenzia inoltre che qualunque variazione venga apportata alla struttura edile, rispetto alle condizioni di progetto, o in caso di posa di rilevanti masse metalliche sul terrazzo di copertura,

comporta una variazione della condizioni di base considerate per la verifica, e quindi sarebbe in quel caso necessario un nuovo calcolo.

2.8. Colori Distintivi dei Conduttori

Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto. In base a quanto richiesto dalla Norma CEI 64-8 art. 514.3, i conduttori saranno contraddistinti da una colorazione differente in base alla funzione svolta, in particolare:

- giallo-verde: per tutti i conduttori facenti parte dell'impianto di messa a terra e di equipotenzialità;
- blu chiaro: per i conduttori di neutro;
- altri colori: per i conduttori di fase.

La colorazione deve essere continua su tutto l'isolante, non sono ammesse le fascette all'estremità del conduttore, salvo per i cavi unipolari con guaina. Il colore blu chiaro è riservato esclusivamente al conduttore di neutro, tuttavia l'anima di colore blu chiaro dei cavi multipolari può essere utilizzata come conduttore di fase nei circuiti senza neutro. Se il conduttore di neutro è di sezione inferiore al conduttore di fase non è necessaria alcuna identificazione.
Ove non sia possibile per ragioni funzionali installare il conduttore di protezione dotato di guaina di colore giallo-verde, esso dovrà essere adeguatamente segnalato con marcatura giallo-verde presso tutti i punti di ispezione dell'impianto. Tutti i morsetti ove sono collegati i conduttori di protezione dovranno riportare la simbologia definita dalla Norma CEI 16-2.

2.9. Quadro Elettrico Generale Bassa Tensione

Tutti i quadri elettrici generali saranno composti da una carpenteria metallica costituita da colonne verticali componibili e saranno realizzati, quando necessario (vedere schemi dei quadri elettrici), in 3 sezioni:

- *sezione Normale/sezione Preferenziale:* alimentata da rete o da Gruppo Elettrogeno;
- *sezione Continuità* assoluta: alimentata da UPS;
- *sezione Illuminazione di Emergenza:* alimentata da Soccorritore.

All'interno del quadro elettrico generale saranno installate tutte le apparecchiature per il sezionamento e la protezione delle linee di alimentazione dei sottoquadri. Ogni quadro avrà equipaggiamenti e dotazioni come indicato nel fascicolo quadri elettrici.
Tutti i sistemi di sbarre e le derivazioni in cavo devono poter sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche conseguenti alle massime correnti di cortocircuito raggiungibili. Tutti i circuiti principali (comprese le partenze) saranno dimensionati per la corrente nominale del relativo interruttore, o per la somma delle correnti nominali degli interruttori derivati, indipendentemente dal calibro dei relè termici e dai fattori di contemporaneità previsti. Il quadro sarà dimensionato in modo da garantire che nessuno dei componenti, barratura, materiali isolanti, apparecchiatura in esso contenuta, superi la massima sovratemperatura ammissibile con tutti i circuiti interni percorsi dalla corrente nominale (a 45°C) del rispettivo relè termico. L'isolamento sarà in aria, le distanze in aria saranno tali da garantire il pieno isolamento anche in caso di sbarre verniciate, resinate o inguainate. Tutti i materiali impiegati saranno del tipo autoestinguente. Tutti i conduttori saranno contrassegnati con i colori e le sigle previste dalle norme. Saranno previsti spazi liberi per interruttori futuri o di riserva, la sbarratura va predisposta fino ai punti di attacco dei morsetti interruttori compresi; la corrente dei circuiti di riserva o futuri va pienamente considerata nel dimensionamento delle sbarre dei circuiti interni. Lungo tutto il quadro sarà prevista una sbarra collettrice di terra, alla quale saranno collegati:

– le singole sezioni della struttura metallica fissa;
– gli schermi mobili e i pannelli incernierati;
– gli avvolgimenti secondari dei trasformatori di corrente.

Essa sarà predisposta per la connessione alla rete di terra dell'impianto. La sbarra collettrice di terra sarà fissata in posizione tale da non ostacolare i collegamenti dei conduttori attivi dei cavi di potenza e ausiliari.
La sorgente di energia dei circuiti ausiliari deve essere dimensionata per un carico almeno pari a 1,5 volte il massimo contemporaneo previsto. I quadri devono essere corredati di schema funzionale con numerazioni identiche a quelle dei circuiti interni. Qualora all'interno del quadro siano installate una o più schede elettroniche, le stesse saranno segregate ed opportunamente alloggiate, per evitare problemi di sovratemperatura. Se necessario saranno previsti sistemi di ventilazione naturale e/o meccanica.

I quadri saranno dimensionati e realizzati in conformità con le prescrizioni delle Norme CEI 17-13/1 “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)”.
Gli interruttori di tipo aperto e scatolati saranno dotati di motorizzazione.
Ogni cavo allacciato, sia in arrivo che in partenza, ai quadri elettrici dovrà essere contrassegnato da etichetta identificatrice.

2.10. Gruppo Statico di Continuità

Saranno installati n° 1 gruppi di continuità UPS per ogni cabina con potenze variabili in funzione dei carichi.
Dalla stima degli assorbimenti è stato scelto un UPS di taglia 6.000VA.

Ogni Sistema Statico di Continuità (UPS) sarà composto dalle unità funzionali di seguito elencate:
– Raddrizzatore / caricabatterie;
– Inverter;
– Commutatore statico;
– Batterie.

Raddrizzatore / caricabatterie Il raddrizzatore caricabatterie sarà progettato e realizzato conformemente a quanto di seguito descritto:
– sezionatore sotto carico in ingresso con contatto ausiliario di segnalazione;
– sezionatore di batteria con contatto ausiliario di segnalazione;
– un ponte raddrizzatore;
– filtro su circuito batteria per limitare il ripple di corrente verso le batterie a 0,05 C10;
– circuito di controllo e regolazione, che oltre alle funzioni normali provvederà a:
  - - gestire la funzione di avviamento in rampa con tempo minimo di 10 secondi;
  - - controllare il circuito di batteria (batteria interrotta);
  - - controllare l’efficienza della batteria, effettuando automaticamente una scarica parziale a frequenza settimanale o su richiesta dell’utente. La verifica ver-

rà effettuata sia tramite sistema di controllo sulla tensione sia tramite un algoritmo di controllo della curva di scarica della batteria;

- - compensare la tensione di carica tampone in funzione della temperatura ambiente (fattore di correzione — 0,11 % per °C);
- - arrestare il raddrizzatore per tensione di uscita alta quindi pericolosa per la batteria (valore max. consentito 2,4 V/el.);
- - calcolare l'autonomia residua della batteria durante la fase di scarica.

Inverter L'inverter sarà progettato e realizzato conformemente a quanto di seguito descritto:

– circuito di commutazione a transistor (tipo di modulazione a larghezza di impulso PWM) con la funzione di convertire la tensione continua del raddrizzatore o della batteria in tensione alternata;
– trasformatore trifase in classe H;
– filtro di uscita dimensionato per creare 1' inviluppo sinusoidale della tensione di uscita;
– circuito del neutro con sezione adatta a sopportare una corrente pari ad almeno 1,7 volte quella di fase;
– circuito di controllo e regolazione, che oltre alle funzioni normali provvederà a:
  - - arrestare l'inverter per tensione bassa della batteria in funzione del tempo di scarica;
  - - adattare automaticamente la potenza di uscita in funzione della temperatura ambiente.

Commutatore statico. Il commutatore statico sarà progettato e realizzato conformemente a quanto di seguito descritto:

– due interruttori statici, ognuno dei quali costituito da una coppia di tiristori collegata in antiparallelo ed inseriti su ogni fase all'uscita dell'inverter e della linea di alimentazione di riserva;
– sezionatore sotto carico in ingresso riserva e by-pass (standard) con contatto ausiliario di segnalazione;
– sezionatore sotto carico in uscita con contatto ausiliario di segnalazione;

– logica di comando e di controllo gestita da microprocessore che provvederà a:
  - trasferire automaticamente il carico sulla rete di riserva, senza interruzione dell'alimentazione, al verificarsi delle condizioni di sovraccarico, sovratemperatura, tensione continua fuori delle tolleranze ed anomalia su inverter;
  - trasferire automaticamente il carico sulla rete di riserva con ritardo di 20 ms se la riserva e l'inverter non sono sincronizzati, al verificarsi delle condizioni di sovraccarico, sovratemperatura, tensione continua fuori dalle tolleranze ed anomalia su inverter;
  - ritrasferire automaticamente il carico dalla linea di riserva alla linea inverter, senza interruzione dell'alimentazione, al ripristino delle condizioni normali del carico.

Batterie La batteria di accumulatori stazionari al piombo di tipo ermetico regolati a valvola, avrà il vaso di contenimento in materiale autoestinguente. La batteria sarà alloggiata in un apposito armadio analogo a quello dell'UPS, e sarà protetta tramite fusibili posti su ciascun polo e tramite opportuno organo di sezionamento. Al fine di salvaguardare le batterie dai danni derivanti dalle scariche profonde (scariche con carico ridotto) la tensione di blocco dell'inverter varierà automaticamente in funzione del tempo di scarica. Al fine di salvaguardare la vita attesa delle batterie, la tensione di carica tampone delle stesse sarà compensata automaticamente in funzione della temperatura ambiente. La batteria di accumulatori avrà una vita attesa di 10 anni e garantirà l'erogazione della potenza nominale dell'UPS, in caso di mancanza totale della rete di alimentazione principale e di soccorso, per un'autonomia minima di 1 ora.

Caratteristiche di funzionamento

Scopo della seguente sezione è la definizione delle diverse condizioni operative del Sistema Statico di Continuità. L'alimentazione delle utenze sottese al Sistema Statico di Continuità (UPS) sarà sempre fornita dall'inverter il quale sarà alimentato dalla rete primaria tramite il raddrizzatore/carica batteria. Il raddrizzatore erogherà inoltre l'energia necessaria per mantenere al massimo livello di carica la batteria di accumulatori. L'inverter sarà costantemente sincronizzato sulla rete di riserva al fine di permette-

re il trasferimento del carico da inverter a rete di riserva, a causa di un sovraccarico o di arresto inverter, senza alcuna interruzione dell'alimentazione al carico.

Arresto dell'inverter o sovraccarico

In caso di arresto dell'inverter (volontario o per intervento di una protezione interna all'UPS) l'utenza sarà automaticamente trasferita, senza soluzione di continuità, sulla rete di riserva. Analogamente, al verificarsi di un sovraccarico temporaneo a valle dell'UPS, l'utenza sarà trasferita automaticamente e senza soluzione di continuità, sulla rete di riserva, per ritornare su inverter alla cessazione del fenomeno. Questa caratteristica permetterà l'inserimento di utenze, con corrente di spunto superiore alla capacità di erogazione dell'inverter, premesso che il valore della rete di riserva deve essere entro i limiti accettati. Nel caso di sovraccarico con rete non idonea, il Sistema Statico di Continuità non trasferirà il carico, continuando ad alimentano con l'inverter, per una durata dipendente dall'entità del sovraccarico stesso e dalle caratteristiche dell'UPS. Opportune segnalazioni informeranno l'utente di questi stati anomali di funzionamento.

Condizione di emergenza (mancanza rete)

In assenza della rete primaria o fuori dalle tolleranze ammesse, l'alimentazione alle utenze sarà assicurata dalla batteria di accumulatori attraverso l'inverter. Durante questa fase la batteria di accumulatori si troverà in condizioni di scarica. L'utente sarà avvertito dello stato di funzionamento da segnalazioni sia visive che acustiche Un algoritmo diagnostico calcolerà l'autonomia disponibile residua.

Ritorno della rete primaria di alimentazione

Quando la rete primaria rientrerà nei limiti ammessi, il Sistema Statico di Continuità ritornerà automaticamente a funzionare in modo normale. Anche nel caso in cui la batteria di accumulatori sia completamente scarica, il raddrizzatore/carica batteria si riavvierà automaticamente ed inizierà immediatamente a caricare la batteria di accumulatori, affinché venga reintegrata la massima carica nel minor tempo possibile.

Interruttore di by-pass

L'UPS sarà dotato di un sistema di interruttori di by-pass manuale che trasferiscano, senza interruzione, il carico sulla rete di riserva, consentendo quindi lo spegnimento e l'isolamento dell'UPS per eventuali operazioni di manutenzione.

Caratteristiche principali:

Cos-fi	0,8
Tensione di esercizio	380/220 V ± 10%
V in regime statico	±1%
V in regime dinamico	+10% -8%
Frequenza di esercizio	50 Hz ± 2Hz
Stabilità in frequenza	±0,5 Hz
Distorsione max armonica	4%
Autonomia in caso mancanza rete	1h
V batterie	400V

Sulla parte esterna del gruppo (carcassa) dovrà essere predisposta adeguata morsettiera di tipo componibile entro cassetta IP54 in cui saranno attestate le linee di controllo e gestione degli allarmi e funzionamenti dello stesso gruppo. Si precisa che gli stati dovranno essere tutti indistintamente "contatti puliti" e non in tensione. L'UPS dovrà avere la possibilità di comunicare con il sistema informatico mediante presa RJ45.

Le caratteristiche costruttive e funzionali degli UPS saranno in linea con lo stato dell'arte nel settore, in particolare saranno dotati di punti di prova, strumenti e segnalazioni che rendono agevole e rapida la manutenzione e la ricerca dei guasti degli apparati; l'armadio sarà di robusta costruzione e sarà opportunamente trattato per resistere alla corrosione. L'azienda fornitrice dimostrerà di essere certificata 1S09001 per la progettazione, la produzione e la fornitura dei servizi.

Documentazione

Tutti i documenti tecnici emessi dal Fornitore, in particolare il manuale operativo per l'installazione, manutenzione e ricerca guasti, saranno in lingua italiana.

3. EDIFICIO AMMINISTRATIVO/OFFICINA

L'edificio denominato "Amministrativo/Officina" è localizzato alla base della nuova piattaforma e assolverà alle importanti funzioni di comando e controllo di tutte le movimentazioni delle merci Maersk ed alla riparazione/manutenzione di tutti i veicoli adibiti alla movimentazione dei containers.
Alla base dell'edificio sarà posta la cabina MT/bt n° 18 la quale ha lo scopo di servire in bassa tensione tutta la palazzina amministrativa, l'officina e l'area adiacente esterna.
A servizio dei quadri di distribuzione dislocati ai vari piani, è posto il QGBT-18, il quale sarà alimentato da n° 2 trasformatori MT/bt con P=1.250 kVA. Un solo trasformatore sarà in grado di garantire l'energia per tutto l'edificio, il QGBT-18 tuttavia sarà dimensionato per garantire il funzionamento dei due trasformatori in parallelo. A servizio della palazzina sarà presente un UPS in grado di garantire il funzionamento per 60 minuti del sistema telematico, in assenza di energia elettrica e un soccorritore dedicato all'illuminazione di emergenza che sarà in grado di garantire il funzionamento dell'impianto di illuminazione di emergenza per 60 minuti. Per ottenere la massima garanzia di funzionamento per le sole sale Server Main e Server Backup, esse saranno dotate nel loro interno di UPS telematici inseriti nei quadri Rack.
Il QGBT-18 alimenterà il quadro servizi cabina, che servirà da alimentazione agli UPS telematico e al soccorritore. A valle dei due gruppi statici di continuità ci sarà il quadro sicurezze, il quale sarà diviso in due segregazioni, in una troveranno posto gli interruttori delle linee di illuminazione di sicurezza, e nell'altra gli interruttori per le prese alimentate da UPS. Una linea uscente dal quadro sicurezze sarà invece dedicata per alimentazione degli ausiliari del QGBT-18.

3.1. Impianto di illuminazione

3.1.1. Impianto di illuminazione normale.

Il numero, la posizione, i tipi e le caratteristiche delle varie utenze (punti luce, ecc.) nonché dei vari organi di comando (interruttori, pulsanti, ecc.) saranno tali da assicurare

il massimo comfort visivo cercando nel contempo di contenere il più possibile i consumi.
Negli uffici sono previsti corpi illuminanti ad emissione diretta con ottiche antiriflesso in maniera da poter utilizzare i PC senza problemi di luminanza.
Tutti i corpi illuminanti impiegati all'interno dell'edificio amministrativo saranno dotati di sorgente luminosa con tecnologia a LED.
In tutti i locali tecnici saranno installate lampade con grado di protezione IP65.
L'illuminazione nei corridoi si comporrà di corpi illuminanti da incasso nel controsoffitti, mentre per quanto riguarda l'officina, depositi e i locali tecnici i corpi illuminanti saranno a plafone.
I corpi illuminanti in generale prenderanno alimentazione dalla linea normale.
I corpi illuminanti per l'interno dell'edificio saranno di tipo LED, come desumibile dagli elaborati grafici ove sono rappresentate le varie tipologie di lampada.
La gestione delle luci sarà effettuata tramite sistema KNX, negli ambienti principali, mentre i locali secondari (sgabuzzini, locali tecnici, etc) sarà previsto un comando standard tramite pulsanti ed interruttori.
Negli uffici sono previsti sensori di presenza e luminosità in grado di pilotare l'accensione e la potenza della lampade tramite il sistema DALI, che implementano nativamente.
Nei locali tecnici e al piano interrato e nell'officina l'allacciamento alle utenze verrà eseguito con tubazioni a vista in PVC, mentre negli altri locali, dove possibile con tubazioni a controsoffitti o sotto pavimento galleggiante e dove non possibile con tubazioni sottotraccia.

3.1.2. Impianto di illuminazione d'emergenza.

Il sistema di illuminazione di emergenza sarà costituito da lampade dotate di sorgenti luminose di tipo LED
L'illuminazione di emergenza sarà garantita da lampade di emergenza esclusivamente dedicate a questa funzione. Le lampade saranno di due tipologie:
- Alimentate da soccorritore centralizzato e dotate di sistema di supervisione;
- Autoalimentate da batteria interna e dotate di sistema di supervisione.

Il trasporto dell'energia sarà garantita da conduttori resistenti al fuoco del tipo FTG10(O)M1.
Il soccorritore sarà esclusivamente dedicato a questa alimentazione di emergenza, il dettaglio dello schema di questo impianto è allegato negli elaborati grafici progettuali.
Grazie al sistema di supervisione sarà possibile conoscere istantaneamente lo stato di funzionamento del sistema di illuminazione di emergenza, il verificarsi di eventuali guasti con l possibilità identificare univocamente il dispositivo malfunzionante.

3.2. Impianto di forza motrice

Nei vari locali sono state previste delle prese universali e bipasso a parete, mentre negli uffici sono state previste delle torrette a pavimento. In alcuni luoghi specificati dagli elaborati grafici, dovranno essere installati dei quadri prese CEE IP67.
I vari punti presa ed allacciamenti saranno installati come indicato negli elaborati grafici.

3.3. Allacciamenti meccanici.

Faranno parte degli impianti elettrici, l'allacciamento ad alcune macchine meccaniche tra cui i gruppi frigo, generatore di calore, le UTA, le torri evaporative, elettropompe, unità di condizionamento interne e esterne, cassette, aerotermi, ecc.

3.4. Impianto di terra

L'impianto di messa a terra sarà costituito dal dispersore e dalla rete di conduttori di terra, compresi quelli di collegamento fra la sbarra di terra ed il dispersore.
L'impianto sarà conforme a quanto previsto dalle disposizioni di Legge, dalle norme CEI 64/8, e dalle successive varianti.
Il dispersore sarà costituito da picchetti in acciaio zincato infissi nel terreno e collegati tra di loro mediante una bandella in rame 20x2,5 mm o corda in rame nuda di sezione pari a 35 mmq. posata all'interno degli scavi realizzati appositamente, attorno all'edificio, e di quelli realizzati per altri servizi, in modo da realizzare un anello lungo tutto il perimetro dell'edificio al quale andranno collegate le armature dei cementi armati dell'edificio.

I collegamenti tra i picchetti e la bandella dovranno essere eseguiti esclusivamente entro pozzetti ispezionabili.
Lungo il perimetro dell'edificio, in corrispondenza dei pozzetti, saranno posti in opera dei cartelli indicatori con le coordinate dei dispersori affinché sia agevole la ricerca degli stessi per le periodiche verifiche.
Tutte le masse metalliche accessibili e tutte le tubazioni dovranno essere collegate a terra.
Dovranno inoltre essere connesse all'impianto equipotenziale tutte le armature della struttura edile.
L'impianto a servizio del terminal è dotato sia per l'ingresso media tensione, sia per i quadri generali di bassa tensione degli SPD, dispositivi in grado di proteggere il sistema dalle sovratensioni.

3.5. Impianto di chiamata bagni portatori di handicap.

È prevista l'installazione, all'interno del bagno per portatori di handicap, di impianto di chiamata con pulsante a tirante e pulsante di tacitazione all'interno del bagno stesso. all'esterno, dovrà essere installata una segnalazione ottico acustica sopra la porta. Tale segnalazione sarà inoltre riportata al sistema di supervisione dell'edificio.

4. ALIMENTAZIONE DI BACKUP

Le attività svolte nell'area oggetto di intervento richiedono un livello di affidabilità elevato. Per questo motivo, per alcune utenze, sarà previsto un sistema di alimentazione elettrica di backup.
Le fonti di energia elettrica di backup sono:

- Gruppi elettrogeni;
- Gruppi di continuità UPS.

4.1. Gruppi elettrogeni

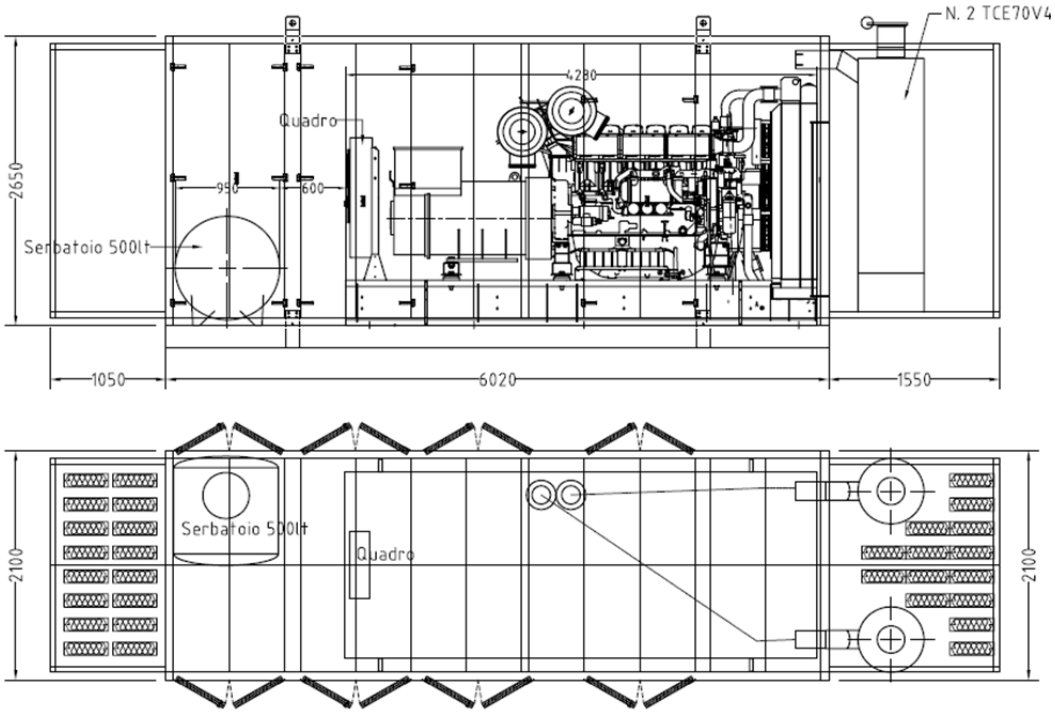
I gruppi elettrogeni previsti nel progetto sono 2:

4.1.1. Gruppo elettrogeno a servizio dell'edificio amministrativo

A servizio dell'intero edificio amministrativo sarà installato un gruppo elettrogeno di potenza pari a 800 KVA ad avviamento e commutazione automatica.
Il gruppo elettrogeno sarà posizionato sopra al tetto della cabina 18, mentre il suo serbatoio di deposito si troverà interrato nella zona antistante i locali tecnici.
E' previsto un sistema di rabbocco automatico che rifornisce il serbatoio di servizio, di capacità pari a 500 [l] (integrato nello chassis della macchina), prelevando il carburante dal serbatoio interrato con capacità pari a 9.000 [l]. L'autonomia prevista è pari ad almeno 55 ore alla potenza nominale (continua).
Sia il serbatoio di deposito che il gruppo elettrogeno sono dotati di sistemi di rilevamento delle perdite e rispettano le prescrizioni imposte dalla regola tecnica di prevenzione incendi DM 13 Luglio 2011.



Questo gruppo elettrogeno sarà dotato di uno shelter realizzato appositamente per contenere terminali di scarico, silenziatori e serbatoio da 500 litri.



4.1.2. Gruppo elettrogeno a servizio del data center B (posto nell'edificio A)

Un secondo gruppo elettrogeno, di potenza pari a 250 [KVA] servirà esclusivamente i servizi essenziali dell'edificio A, ed in particolare il data center B (data center di backup).

Il gruppo elettrogeno sarà posizionato all'interno di un locale tecnico dell'edificio A.

I serbatoi previsti sono 2, quello incorporato nella macchina e quello di servizio, con capacità pari a 2.300 [l]. Il serbatoio di servizio sarà posto fuori terra, all'interno dello stesso locale. L'autonomia prevista è pari ad almeno 45 ore alla potenza nominale (continua).

Sia il serbatoio di servizio, che il gruppo elettrogeno sono dotati di sistemi di rilevamento delle perdite e rispettano le prescrizioni imposte dalla regola tecnica di prevenzione incendi DM 13 Luglio 2011.



Questo gruppo elettrogeno sarà dotato di una cofanatura standard per l'insonorizzazione.



4.1.3. Gruppi elettrogeni a servizio della piattaforma

In questa fase progettuale non è prevista l'installazione di gruppi elettrogeni a servizio della piattaforma e delle utenza su di essa insistenti. Sono tuttavia stati individuali i locali e gli spazi per una futura installazione di 2 gruppi elettrogeni da 2.500 [kVA]. I gruppi potranno essere ubicati all'interno dell'edificio A, mentre i serbatoi potranno essere interrati un cassone della struttura della piattaforma.

4.2. Gruppi di continuità UPS

Le aree e gli impianti serviti da UPS sono:

- Impianti ausiliari interruttori MT;
- Prese dedicate alle postazioni di lavoro in torrette (PC)
- Prese dedicate alle postazioni di security room (PC)
- Data center A (principale)
- Data center B (recovery)
- Sistemi IT entro box posti su piattaforma
- Sistemi IT posti entro le cabine elettriche

Gli UPS che saranno installati sono i seguenti:

UPS	Posizione	Utenza	Capacità	Autonomia
1	Piano Secondo edificio amministrativo	Postazioni di lavoro e security room	250 kVA	60 min.
2	Data Center A	Data Center A		
3	Data Center B	Data Center B		
5	Box esterni	Sistemi IT di periferia	2200 VA	1h / 480W
6	UPS cabina 00	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	6kVA	48 min.
7	UPS cabina 00VVF	Ausiliari Quadro Cassone Antincendio	15kVA	30 min.
8	UPS cabina 20	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	30kVA	55 min.
9	UPS cabina 08	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	6kVA	48 min.
10	UPS cabina 09	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	6kVA	48 min.
11	UPS cabina 10	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	6kVA	48 min.
12	UPS cabina 11	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	6kVA	48 min.
13	UPS cabina 12	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	6kVA	48 min.
14	UPS cabina 13	Ausiliari di cabina e si-	6kVA	48 min.

		stemi IT di cabina		
15	UPS cabina 14	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	6kVA	48 min.
16	UPS cabina 15	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	6kVA	48 min.
17	UPS cabina 16	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	6kVA	48 min.
18	UPS cabina 17	Ausiliari di cabina e sistemi IT di cabina	6kVA	48 min.

5. IMPIANTO TRASMISSIONE DATI

L'intero complesso (edifici e piattaforma) sarà servito da un sistema di trasmissione dati sul quale si appoggeranno, oltre ai tipici servizi per l'accesso alla rete internet ed aziendale, il servizio di telefonia VoIP, tutti gli impianti si supervisione, TVCC, rilevazione fumi, antintrusione, controllo accessi e impianti di gestione dell'edificio.

5.1. Gli standard progettuali

Il presente progetto è stato sviluppato secondo gli standard internazionali di cablaggio per Edifici Commerciali:

- la versione americana ANSI/TIA/EIA-568-B (ratificata in maggio 2001) e successive modifiche ed integrazioni;
- la versione internazionale ISO/IEC 11801 2nd Edition (ratificata in settembre 2002);
- la versione europea CENELEC EN 50173 2nd Edition (anch'essa ratificata in settembre 2002);

5.2. Normative impiantistiche e standard garantiti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte e tutte le componenti dell'impianto dovranno essere installate nel pieno rispetto delle normative impiantistiche, sia in termini di legge sia di standard cui si riferiscono:

- compatibilità elettromagnetica (EMC) norme: EN50081-1, EN50082-1, EN55022;
- sicurezza dei cavi: norme 20-37, 20-35, 20-22 parte 3;
- standard internazionali ISO/OSI, ISO/IEC IS 11801 II Edition Classe D;
- Legge 5.3.1990 nr. 46 e DPR 477 regolamento di applicazione;
- Legge sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro DPR 547 del 27/04/1955 ed aggiornamenti successivi;
- Norme CEI;
- DPR 524 del 08/06/1982 (Normative CEE – Segnaletica di sicurezza);
- ISO 9001 ed EN29001 per componenti attivi e passivi;

Gli impianti di trasmissione dati dovranno essere aderenti alle seguenti direttive:

Cablaggio passivo

"Commercial Building Telecommunications Cabling Standard" e SP-4195-A Additional Trasmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Category 5e Cabling;
"Information technology - Generic cabling for customer premises" e PDAM 3 Draft Amendment 3 for new Class D Permanent Link and Channel;
"Information technology - Generic cabling systems" e prA1 Draft Amendment A1 for new Class D Permanent Link and Channel.

Sicurezza

IEC 754-1/2, CEI 20-11 – "Quantità dei gas alogenidrici emessi durante la combustione dei cavi (metodo e requisiti)";
IEC 1034-1/2, CEI 20-37 e CEI 20-38 – "Indici di tossicità/opacità dei fumi (metodo e requisiti)";
IEC 332.3 cat."C", CEI 20-22 per i cavi LS0H – "Caratteristiche di non propagazione dell'incendio (metodo e requisiti)".

Legislative

DPR 547 del 27 aprile 1955 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e successive varianti ed interpretazioni";
D.L. 19 settembre 1994, n.626 "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
Legge n.46 del 5 marzo 1990: "Norme per la sicurezza degli impianti";
DPR n.447 del 6 dicembre 1991: "Regolamento di attuazione della Legge 05/03/1990 n.46 in materia di sicurezza degli impianti";
Legge n.186 del 1 agosto 1968: "Impiego delle norme CEI".
Tutte le normative recepite dalla legislazione italiana in materia di sicurezza relativamente agli impianti di trasporto fonia e dati applicabili alla fornitura in oggetto.

Certificazioni di sicurezza

UL 1950;

CSA 22.2 N°. 950;
EN 60950;
IEC 950;
AS/NZS 3260, TS001;

Certificazioni per le emissioni elettromagnetiche
FCC Part 15 Class A;
EN 55022B Class A (CISPR 22 Class A);
VCCI Class A;
AS/NZS 3548 Class A;
BCIQ;

5.3. Criteri progettuali

5.3.1. Applicazioni

Per dimensionare correttamente l'infrastruttura di telecomunicazioni, e di conseguenza il cablaggio, sono stati valutati quali tipi di servizi, sistemi e funzioni, dovranno essere supportati fina dalla prima messa in servizio dell'impianto e, con ragionevole stima, nel futura vita della struttura. I servizi forniti attraverso l'infrastruttura di comunicazioni vengono definiti applicazioni. Ogni applicazione può avere specifici requisiti tecnici che vincolano la scelta delle tecnologie o delle architetture da implementare.

5.3.2. Distribuzione

Ogni tipo di collegamento richiede adeguati percorsi per i cavi, spazi per i loro punti di arrivo e consegna, strutture di supporto ed elementi di protezione e sicurezza per gli utenti. Questi elementi costituiscono la distribuzione dei servizi di telecomunicazione agli utenti, e la filosofia del cablaggio strutturato ne consente un'ottima razionalizzazione. La distribuzione deve permettere la massima flessibilità e capacità, facendo in modo di coesistere con le altre utility impiantistiche a servizio dell'edificio.
Vista la natura pressoché permanente degli elementi della distribuzione passiva, è importante poterli definire nelle prime fasi di impostazione strutturale e architettonica dell'edificio.

Viste inoltre le alte prestazioni e l'alta affidabilità richieste dalla rete, è stata scelta una distribuzione basata su percorsi ridondanti e seguenti\ percorsi fisici differenti.

5.3.3. Filosofia

Il cablaggio strutturato si basa su quattro concetti:

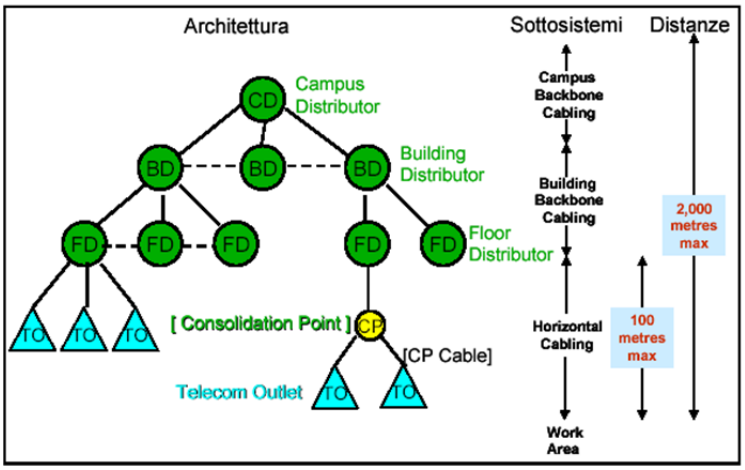
- Genericità, cioè impiegare un solo tipo di cavi e connessioni che siano in grado di supportare differenti tipi di dispositivi;
- Pervasività, cioè disporre di punti di collegamento generici installati e pronti all'uso in tutte le possibili ubicazioni nell'edificio, permettendo all'utente di riorganizzare la struttura, con minimi interventi in termini di ricablature, aggiunta di apparati e interruzione delle attività lavorative;
- Concentrazione, far perciò convergere tutti i collegamenti predisposti nell'edificio, verso alcune zone adibite all'alloggiamento degli apparati e alla configurazione dei circuiti;
- Architettura gerarchica, realizzare un'organizzazione delle zone di concentrazione con livelli di importanza mano a mano crescenti;

5.3.4. L'architettura

L'architettura di un cablaggio strutturato descrive l'organizzazione dei collegamenti. Come accennato, essa presenta una conformazione gerarchica dei punti di concentrazione, normalmente definiti come "struttura ad albero". Le parti terminali sono rappresentate dai collegamenti che si sviluppano in senso orizzontale a partire dai punti utente e convergenti verso zone di concentrazione di piano. Le concentrazioni di piano fanno capo ad una zona di concentrazione di edificio, che a sua volta si riferisce ad una zona di concentrazione di campus. Dal punto di vista della fornitura dei servizi all'interno dell'edificio, i punti di concentrazione dei cavi possono essere descritti anche come punti di smistamento e distribuzione. Gli elementi "distributor" sono ubicati nelle zone di concentrazione dei cavi e sono costituiti da strutture per la terminazione dei cavi e dai collegamenti necessari per fornire i servizi dove necessario.
I blocchi dell'architettura possono essere descritti con questa breve legenda:

- CD - Campus Distributor, distributore di insediamento: interfaccia i servizi esterni (es. circuiti dai carrier) al cablaggio strutturato e li distribuisce agli edifici;

- BD - Building Distributor, distributore di edificio: fornisce i servizi principali e quelli provenienti dal CD ai piani dell'edificio;
- FD – Floor Distributor; distributore di piano: collega i servizi locali di piano e quelli provenienti dai livelli gerarchicamente superiori CD e BD ai punti di utilizzo nel piano dell'edificio;
- TO – Telecommunication Outlet; punto di utilizzo/presa terminale: è il punto di fruizione dei servizi da parte dell'utenza.



Schematizzazione di un architettura tipica di cablaggio articolata su tre livelli

5.4. La soluzione proposta

Nella scelta della soluzione, particolare attenzione è stata dedicata:

- all'utilizzo di standard non proprietari, in grado di collegare apparati e dispositivi presenti sul mercato, anche di produttori differenti;
- alla ricerca di una soluzione architetturale semplice, lineare e, soprattutto, affidabile;
- alla scalabilità, alla flessibilità del sistema, in grado pertanto di evolversi nel tempo adattandosi ad eventuali future esigenze funzionali.

Per garantire l'elevata affidabilità del sistema si prevede la realizzazione di due distinte Sale CED (Main LAN Room e Backup LAN Room) situate rispettivamente nella Palazzina Uffici al piano ammezzato e nell'"edificio A"; le due sale saranno tra di loro interconnesse con una doppia dorsale ottica.

Le Sale CED, saranno connesse con le quattro Cabine principali ("Livello 2") e con tutti gli armadi di distribuzione della Palazzina Uffici ("Livello 3) realizzando una doppia dorsale in fibra ottica.
Tutte le dorsali definite di backup seguiranno percorsi differenti rispetto alle dorsali principali.

5.5. Dimensionamento del sistema

5.5.1. Dorsali ottiche

Le dorsali ottiche saranno così realizzate:

- Cavi a 48 fibre SM (Single Mode OS2 09/125) tra la Main Lan Room e la Backup Lan Room;
- Cavi a 24 fibre SM (Single Mode OS2 09/125) tra la Main Lan Room ("Livello 1") e le quattro Cabine principali 4, 11, 16 e 19 ("Livello 2");
- Cavi a 24 fibre SM (Single Mode OS2 09/125) tra la Backup Lan Room ("Livello 1") e le tre Cabine principali 4, 11, 16 e 19 ("Livello 2");
- Cavi a 12 fibre SM (Single Mode OS2 09/125) tra le due Lan Room (Main e Backup) e ciascun armadio di distribuzione ("Livello 3" - Palazzina Uffici e Gate Entrata Camion);
- Cavi a 24 fibre SM (Single Mode OS2 09/125) tra le quattro Cabine Principali 4, 11, 16 e 19 ("Livello 2") e le rimanenti Cabine ("Livello 3");
- Cavi a 6 fibre SM (Single Mode OS2 09/125) tra le Cabine ("Livello 2" e "Livello 3") e le torri faro ("Livello 3").

Le tratte in esterno, saranno costituite da cavi dotati di protezione antiroditore in acciaio corrugato e guaina esterna PE di colore Nero-Arancio.
Tutti i cavi di dorsale saranno terminati con appositi connettori LC, grazie a questa scelta verrà utilizzato un solo permutatore (a 24 bussole LC Duplex) da 1 HE (1 modulo di altezza standard) per l'attestazione di ben 48 fibre.

5.5.2. Apparati di Livello 1

5.5.2.1 Configurazione per Centro Stella CDA (Main LAN Room)

Nel Centro Stella CDA si prevede l'installazione di un unico stack avente la seguente configurazione:

- Nr. 02 Switch Brocade BR-VDX6740-48-F (o similare), ciascuno dotato di 48 porte SFP+ , Switching bandwidth (data rate, full duplex) 1,28Tbps, doppio Power Supply;
- Nr. 02 Switch Brocade BR-VDX6740T-48-F (o similare) ciascuno dotato di 48 porte 10GBaseT, Switching bandwidth (data rate, full duplex) 1,28Tbps, doppio Power Supply;
- Nr. 04 Cavo Stack 40G Twinax - 40G-QSFP-QSFP-C-01;
- Nr. 08 modulo 40 Gigabit Ethernet QSFP SM - 40G-QSFP-LR4;
- Nr. 20 modulo 10 Gigabit Ethernet per fibra SM - 10G-SFPP-LR;
- Nr. 20 modulo 1 Gigabit Ethernet per fibra SM - E1MG-LX-OM.

5.5.2.2 Porte previste per Centro Stella CDA:

- 004 link a 40 Gbps su fibra SM per l'interconnessione con l'altro CS;
- 004 link a 40 Gbps su fibra SM per la connessione delle 2 Cabine Principali C04 e C19;
- 004 link a 10 Gbps su fibra SM per la connessione delle 2 Cabine Principali C11 e C16;
- 002 link a 10 Gbps su fibra SM per la connessione degli Switch delle Cabine Secondarie C00 e C18;
- 008 link a 10 Gbps su fibra SM per la connessione degli Switch della Palazzina Uffici;
- 006 link a 10 Gbps su fibra SM per espandibilità futura;
- 015 link a 1 Gbps su fibra SM per la connessione dei Gate;
- 005 link a 1 Gbps su fibra SM per espandibilità futura.

5.5.2.3 Configurazione per Centro Stella CDB (Backup LAN Room)

Nel Centro Stella CDB (data center backup) si prevede l'installazione di un unico stack avente la seguente configurazione:

- Nr. 02 Switch Brocade BR-VDX6740-48-F (o similare), ciascuno dotato di 48 porte SFP+ , Switching bandwidth (data rate, full duplex) 1,28Tbps, doppio Power Supply;
- Nr. 02 Switch Brocade BR-VDX6740T-48-F (o similare) ciascuno dotato di 48 porte 10GBaseT, Switching bandwidth (data rate, full duplex) 1,28Tbps, doppio Power Supply;
- Nr. 04 Cavo Stack 40G Twinax - 40G-QSFP-QSFP-C-01;
- Nr. 08 modulo 40 Gigabit Ethernet QSFP SM - 40G-QSFP-LR4:
- Nr. 20 modulo 10 Gigabit Ethernet per fibra SM - 10G-SFPP-LR;
- Nr. 20 modulo 1 Gigabit Ethernet per fibra SM - E1MG-LX-OM;

5.5.2.4 Porte previste per Centro Stella CDB:

- 004 link a 40 Gbps su fibra SM per l'interconnessione con l'altro CS;
- 004 link a 40 Gbps su fibra SM per la connessione delle 2 Cabine Principali C04 e C19;
- 004 link a 10 Gbps su fibra SM per la connessione delle 2 Cabine Principali C11 e C16;
- 002 link a 10 Gbps su fibra SM per la connessione degli Switch delle Cabine Secondarie C00 e C18;
- 008 link a 10 Gbps su fibra SM per la connessione degli Switch della Palazzina Uffici;
- 006 link a 10 Gbps su fibra SM per espandibilità futura;
- 015 link a 1 Gbps su fibra SM per la connessione dei Gate;
- 005 link a 1 Gbps su fibra SM per espandibilità futura.

5.5.3. Apparati di Livello 2

In ciascuna delle quattro Cabine Principali (Cabine 4, 11, 16, 19), ospitanti gli apparati di Livello 2, si prevede l'installazione di 2 Switch Brocade BR-VDX6740-XX-F (o similare), ciascuno dotato di 24/48 porte SFP+ , Switching bandwidth (data rate, full duplex) 1,28Tbps, doppio Power Supply

5.5.3.1 Configurazione Cabina C04

Riportiamo di seguito la configurazione dettagliata della coppia di switch di Livello 2:

– Switch ottico C04A dotato di 48 porte SFP+ completo di:
- 02 porte a 40 Gbps su fibra SM, una per ciascun Centro Stella;
- 02 SFP+ 10GUSR (uno per la connessione con l'altro switch ottico, uno per switch locale);
- 06 SFP+ 10G LR (Primary per C01-C07);
- 28 SFP+ 10G LR (Primary per RMG01A- RMG07D);
- 06 SFP 1000BaseLX per la connessione delle utenze esterne connesse ad 1G (Telecamere, Access Point, ecc..);

– Switch ottico C04B dotato di 24 porte SFP+ completo di:
- 02 porte a 40 Gbps su fibra SM, una per ciascun Centro Stella;
- 02 SFP+ 10GUSR (uno per la connessione con l'altro switch ottico, uno per switch locale);
- 06 SFP+ 10G LR (Backup per STS01-STS06);
- 06 SFP 1000BaseLX per la connessione delle utenze esterne connesse ad 1G (Telecamere, Access Point, ecc..);

5.5.3.2 Configurazione Cabina C11

Riportiamo di seguito la configurazione dettagliata della coppia di switch di Livello 2:

– Switch ottico C11A dotato di 48 porte SFP completo di:
- 02 porte a 10 Gbps su fibra SM, una per ciascun Centro Stella;
- 02 SFP+ 10GUSR (uno per la connessione con l'altro switch ottico, uno per switch locale);
- 06 SFP+ 10G LR (Primary per C08-C09-C10-C12-C13-C14);
- 20 SFP 1000BaseLX per la connessione delle utenze esterne connesse ad 1G (Telecamere, Access Point, ecc..).

– Switch ottico C11B dotato di 48 porte SFP completo di:
- 02 porte a 10 Gbps su fibra SM, una per ciascun Centro Stella;
- 02 SFP+ 10GUSR (uno per la connessione con l'altro switch ottico, uno per switch locale);
- 06 SFP+ 10G LR (Backup per C08-C09-C10-C12-C13-C14);

- 20 SFP 1000BaseLX per la connessione delle utenze esterne connesse ad 1G (Telecamere, Access Point, ecc..).

5.5.3.3 Configurazione Cabina C16

Riportiamo di seguito la configurazione dettagliata della coppia di switch di Livello 2:

– Switch ottico C16A dotato di 24 porte SFP completo di:
- 02 porte a 10 Gbps su fibra SM, una per ciascun Centro Stella;
- 02 SFP+ 10GUSR (uno per la connessione con l'altro switch ottico, uno per switch locale);
- 02 SFP+ 10G LR (Primary per C15-C17);
- 10 SFP 1000BaseLX per la connessione delle utenze esterne connesse ad 1G (Telecamere, Access Point, ecc..);

– Switch ottico C16B dotato di 24 porte SFP completo di:
- 02 porte a 10 Gbps su fibra SM, una per ciascun Centro Stella
- 02 SFP+ 10GUSR (uno per la connessione con l'altro switch ottico, uno per switch locale);
- 02 SFP+ 10G LR (Backup per C15-C17);
- 10 SFP 1000BaseLX per la connessione delle utenze esterne connesse ad 1G (Telecamere, Access Point, ecc..).

5.5.3.4 Configurazione Cabina C19

Riportiamo di seguito la configurazione dettagliata della coppia di switch di Livello 2:

– Switch ottico C19A dotato di 24 porte SFP+ completo di:
- 02 porte a 40 Gbps su fibra SM, una per ciascun Centro Stella;
- 02 SFP+ 10GUSR (uno per la connessione con l'altro switch ottico, uno per switch locale);
- 06 SFP+ 10G LR (Primary per STS01-STS06);
- 04 SFP 1000BaseLX per la connessione delle utenze esterne connesse ad 1G (Telecamere, Access Point, ecc..).

– Switch ottico C19B dotato di 48 porte SFP+ completo di:
- 02 porte a 40 Gbps su fibra SM, una per ciascun Centro Stella;

- 02 SFP+ 10GUSR (uno per la connessione con l'altro switch ottico, uno per switch locale);
- 06 SFP+ 10G LR (Backup per C01-C07);
- 28 SFP+ 10G LR (Backup per RMG01A- RMG07D);
- 04 SFP 1000BaseLX per la connessione delle utenze esterne connesse ad 1G (Telecamere, Access Point, ecc..).

5.5.4. Apparati di Livello 3 – Palazzina Uffici

Tutti gli apparati di Livello 3 presenti negli armadi di distribuzione della Palazzina Uffici saranno Switch LAYER 3, di tipo stackable, a 48 porte 10/100/1000 PoE e dotati di due Uplink a 10G per la connessione diretta con gli switch di Livello 1 presenti nei due Centri Stella CDA e CDB.

Ciascun switch Brocade ICX6450-48P (o similare) avrà la seguenti caratteristiche:
– Nr. 01 Layer 3 chassies IPv4 e IPv6 Gigabit Ethernet chassis – Full wire Speed;
– Nr. 01 Alimentatore da 880 W in grado di fornire il PoE su tutte le porte di utenza;
– Nr. 48 porte Ethernet 10/100/1000 BaseT RJ45 PoE;
– Nr. 04 porte 10G SFP+;
– Nr. 02 porte di stack 40 Gbps.

5.5.5. Apparati di Livello 3 – Cabine

Tutti gli apparati di Livello 3 presenti negli armadi di distribuzione delle Cabine saranno Switch LAYER 3, di tipo Stackable, a 24 porte 10/100/1000 PoE e dotati di due Uplink a 10G per la connessione diretta con gli switch di Livello 2 presenti nella Cabina Principale di riferimento.

Ciascun switch Brocade ICX6450-24P (o similare) avrà la seguenti caratteristiche:
– Nr. 01 Layer 3 chassies IPv4 e IPv6 Gigabit Ethernet chassis – Full wire Speed;
– Nr. 01 Alimentatore da 525 W in grado di fornire il PoE su tutte le porte di utenza;
– Nr. 24 porte Ethernet 10/100/1000 BaseT RJ45 PoE;

– Nr. 04 porte 10G SFP+;
– Nr. 02 porte di stack 40 Gbps.

5.5.6. Apparati di Livello 3 – Box Torri Faro/WiFi/Videosorveglianza

Tutti gli apparati di Livello 3 presenti nei box di distribuzione Torri Faro/WiFi/Videosorveglianza saranno Switch di tipo industriale, a 8 porte 10/100 (4 PoE) e dotati di 1 uplink SFP a 1 GE per la connessione diretta con gli switch di Livello 2.

Tutti i box di distribuzione Torri Faro/WiFi/Videosorveglianza saranno dotati di:
– Nr. 01 Switch industriale a 8 porte Ethernet 10/100 BaseT RJ45 (4 PoE);
– Nr. 01 (o 02) SFP 1 Gigabit Ethernet optical transceiver per fibra SM SFP-LX.

5.5.7. Rete Wireless

Il sistema WiFi prevede l'utilizzo di apparati centralizzati di autenticazione e di gestione del sistema, scelti con particolare attenzione agli aspetti "scalabilità" e "affidabilità" .
Il numero degli access point previsto nel presente progetto è stato determinato con una Site Survey computerizzata effettuata con un apposito software.
Il presente progetto prevede l'utilizzo di 128 Access Point così distribuiti:
– Access Point per interno

  Nr. 28 Access Point per interno, antenna integrata Tri-band e supporto degli standard 802.11b, 802.11a/g, 802.11n.
– Access Point per esterno

  Nr. 100 Access Point per esterno, tutti dotati di doppia antenna esterna e supporto degli standard 802.11b, 802.11a/g, 802.11n.

5.6. Architettura del sistema

5.6.1. Data center

Il sistema di trasmissione dati trova il suo centro nevralgico nel Data Center A, posto nell'edificio amministrativo, al piano mezzanino.
Il data center sarà costituito da 24 armadi rack con capacità di 42 HE (moduli standard) per ciascun armadio.

Il sistema di raffreddamento, condizionamento di precisione, raffrescherà l'intero volume della stanza. Si prevede tuttavia di inserire degli spazi vuoti tra gli armadi per consentire una futura integrazione con sistemi di raffreddamento "in row", nel caso in cui la popolazione di server dovesse aumentare in futuro. Questa predisposizione consente pertanto una grande scalabilità, senza richiedere una pesante riconfigurazione fisica degli armadi.

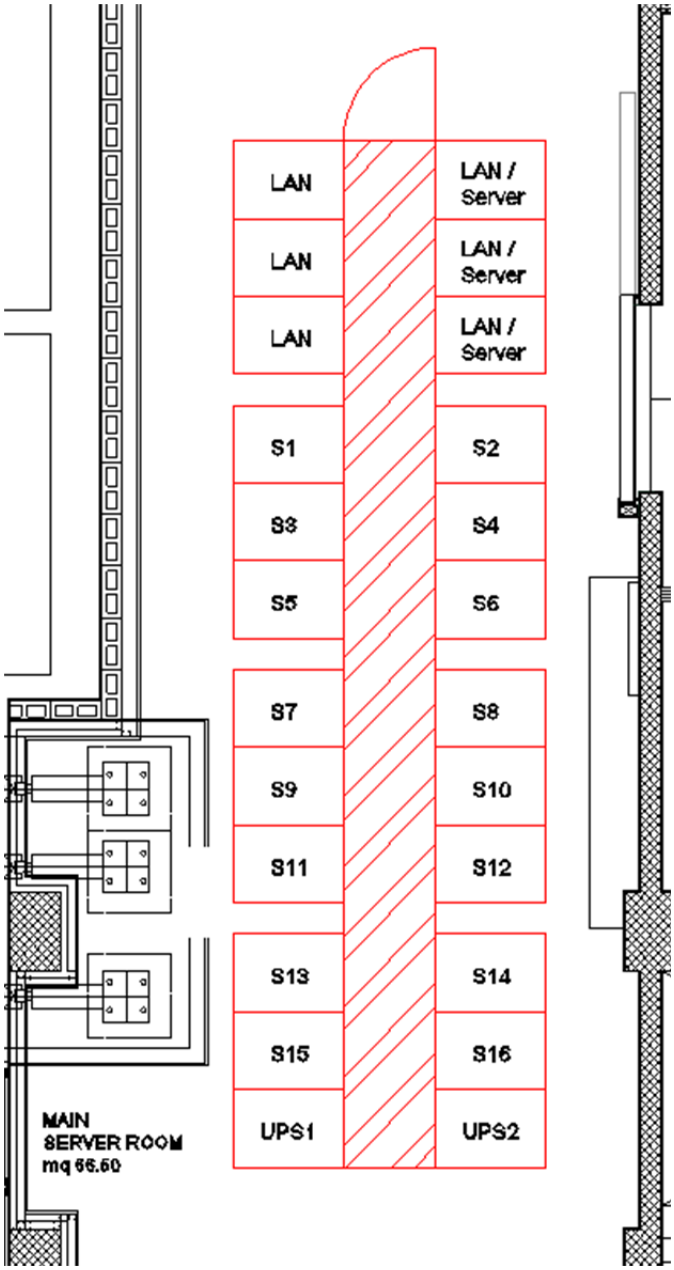
E' prevista in questa fase anche la realizzazione della cabina "box", che consente una migliore realizzazione dei cablaggi e completa ulteriormente la predisposizione per un futuro inserimento di sistemi di raffreddamento "in row".

I pannelli di permutazione sono inoltre predisposti per l'inserimento di un sistema che consente la tenuta di un giornale delle permutazioni elettronico (Ipatch System). Sarà possibile quindi installare questo sistema senza rimuovere i cablaggi e sostituire i pannelli attualmente previsti, ma semplicemente integrandoli.

Due armadi rack saranno riservati per il contenimento degli UPS a servizio del data center.

Questi UPS sono completamente indipendenti da altre zone dell'edificio e garantiscono ciascuno una autonomia di 1h per l'intero data center, con una potenza disponibile di 48kW ciascuno. La realizzazione prevista offre la completa ridondanza, quindi vi sono 2 UPS in ridondanza uno dell'altro.

Gli UPS in condizioni di mancanza di energia da rete pubblica vengono alimentati dal gruppo elettrogeno dell'edificio.



È previsto un data center disaster recovery, identico al primario, delocalizzato presso l'edificio A. Anche per questo data center sono previsti UPS ridondanti per una autonomia prevista di 1h.

Gli UPS del data center secondario, in condizioni di mancanza di energia da rete pubblica, vengono alimentati da un gruppo elettrogeno esclusivamente dedicato all'edificio "A".

6. SISTEMA DI SUPERVISIONE

Il presente capitolo illustra le caratteristiche e le funzionalità del Sistema di Supervisione e Controllo (nel seguito il "Sistema") destinato alla supervisione ed al controllo del complesso relativamente alle aree applicative della sicurezza (delle persone e delle cose) e del comfort ambientale.

6.1. Caratteristiche generali del sistema

In sintesi, gli obiettivi del Sistema sono:

- garantire la sicurezza delle persone e delle cose, con livelli di protezione funzionali alla diversa criticità delle varie aree costituenti il complesso;
- garantire un'ottimale climatizzazione degli ambienti relativamente all'edificio uffici;
- 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.

6.2. Obiettivi del sistema

In termini generali, il "Sistema di Supervisione e Controllo" prevede la copertura di diverse aree applicative cui corrispondono specifici sottosistemi:

- Area Safety:
  - Sottosistema di rivelazione incendio.
  - sottosistema di diffusione sonora/Evacuazione
- Area Security:
  - Sottosistema di televisione a circuito chiuso e videoregistrazione.
  - Sottosistema di controllo degli accessi e antintrusione.
  - Sottosistema di gestione visitatori.
  - Sottosistema di rilevazione presenze del personale.
- Area Automation:
  - Sottosistema Automazione HVAC (Heating, Ventilation, Air Conditioning).

- Sottosistema Regolazione Ambientale.

Il Sistema dovrà essere realizzato secondo le seguenti prescrizioni tecniche:

– 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; per una maggiore sicurezza dei dati saranno utilizzati dei server multiprocessore sui quali sarà possibile creare delle virtual machine;
– 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, ripristino automatico dei dati dopo una condizione risolta di failover), 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.

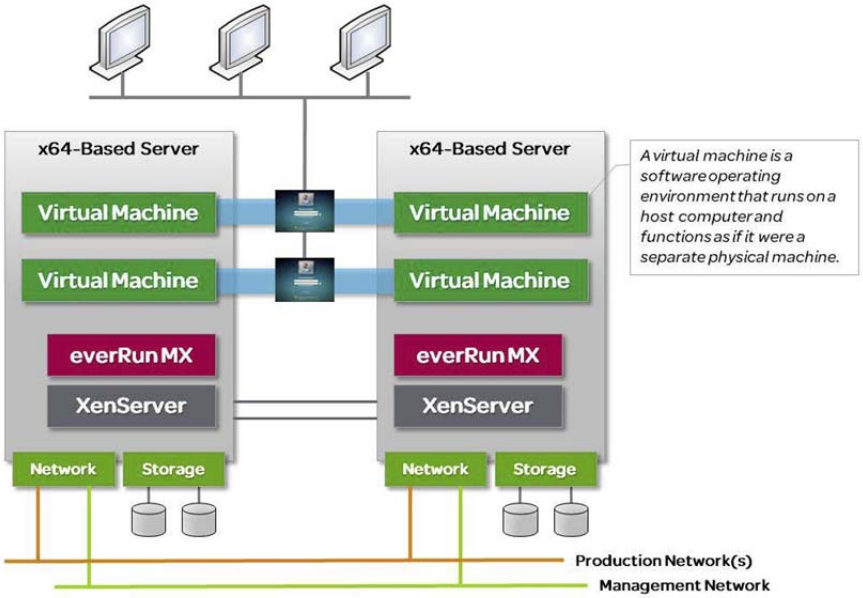
Il sistema di interfaccia dovrà rendere disponibile all'utente una grafica web-based, ossia un'interfaccia operatore che consente l'accesso immediato a qualsiasi sistema tramite un browser standard.
I componenti principali del sistema dovranno essere:

- workstation (PC con modulo software) in grado di svolgere il duplice ruolo di "Postazione Operatore" e "Postazione di configurazione e programmazione";
- server di livello Enterprise (Enterprise Server o ES qualora il sistema sia di dimensioni estese);
- server di livello Automazione (Automation server o AS);
- controllori con design modulare e/o compatto che dispongono di capacità di elaborazione distribuita, e consentano l'espansione futura di punti di ingresso/uscita e funzioni di elaborazione/controllo.

Il sistema dovrà essere composto dai seguenti componenti:

Server di Gestione dei dati

Nella configurazione del sistema dovranno essere previsti due server di gestione dati del tipo multiprocessore, in configurazione di backup, dotati di sistema operativo Microsoft Windows Server 2008 R2 (64-bit) e Microsoft SQL server (Express o Standard Edition) e di software sviluppati e testati dallo stesso fornitore dei regolatori DDC e degli automation server. Non saranno accettati software forniti da terze parti. I due server saranno del tipo quad core con HDD RAID 5 o superiore e, tramite apposita licenza software compresa nella fornitura, sarà possibile creare una o più virtual machine in modo da avere la massima sicurezza nella protezione dei dati in caso di failover. Inoltre, qualora si verificasse una situazione di failover, il sistema dovrà aggiornare automaticamente gli archivi dei due server una volta risolta l'anomalia.



Workstation di amministrazione e programmazione:

Incluse nel sistema dovranno essere previste Workstation di amministrazione e/o programmazione. Queste postazioni di lavoro dovranno essere dotate di sistema operativo Microsoft Windows e software sviluppati e testati dallo stesso fornitore dei regolatori DDC e degli automation server. Non saranno accettati software forniti da terze parti. Dovrà permettere la programmazione e configurazione di ogni singolo controllore facente parte dell'architettura di sistema direttamente e senza necessità di utilizzare ulteriori software proprietari.

Postazioni Operatore Web-Based

Il sistema dovrà prevedere in modo nativo e senza moduli software, licenze o oneri aggiuntivi il collegamento Web al sistema BAS. Tramite Web gli utenti dovranno avere accesso a tutti i punti del sistema ed alla grafica, dovranno essere in grado di ricevere e riconoscere gli allarmi, e dovranno essere in grado di controllare i valori di riferimento ed altri parametri. Tutto il lavoro di ingegneria, come ad esempio tendenze, rapporti, grafici, che vengono eseguite dal posto di lavoro dovranno essere disponibili per la visualizzazione anche tramite il web-browser senza ulteriori modifiche, opere di re-

ingegnerizzazione e oneri aggiuntivi. Non sarà necessario alcun hardware aggiuntivo per supportare l'interfaccia utente web.

Enterprise Server

Dovrà esser previsto un modulo software (server) di livello superiore utilizzato come unico punto di amministrazione di tutto il sistema. Deve avere funzionalità di server per quel che riguarda la gestione dei dati, degli allarmi, degli eventi, dei programmi orari, etc.. Deve essere liberamente programmabile e supportare i protocolli Standard quali BACnet/IP, Lonworks/IP, Modbus/TCP e Web Service contemporaneamente senza aggiunta di moduli software. Deve poter essere installabile sia su sistemi operativi Windows che su distribuzioni server Linux. Deve essere accessibile sia tramite Workstation che tramite interfaccia Web (Web Browser quali Firefox o Internet Explorer) e quindi svolgere in modo nativo, senza aggiunta di moduli software o licenze varie, la funzionalità di "Web Server". Deve essere sicuro ed facilmente integrabile con tutti gli standard IT. Dovrà supportare nativamente i Web Service per la facile integrazione con sistemi del mondo IT.
Dovrà essere liberamente programmabile tramite linguaggio di programmazione "a blocchi" (per privilegiare la semplicità di programmazione) ma allo stesso tempo anche tramite linguaggio di programmazione "scripting" (per dare al programmatore esperto tutta la flessibilità e potenza in alcune situazioni fondamentale).

Automation Server

Dovranno essere previsti dei Server di automazione (da ora Automation Server o AS) basati su rete Ethernet. Questi AS saranno sincronizzati al server centrale (Enterprise Server) per garantire la gestione dei dati (Allarmi, Eventi, Tendenze, Utenti) ed accessibilità da un unico punto di amministrazione, tramite protocolli standard appartenenti alla suite TCP/IP e/o protocolli standard nel campo della "Building Automation" quali BACnet/IP o Modbus/TCP.
Dovranno tuttavia essere anche accessibili direttamente, senza passare per il livello superiore (detto Enterprise Server o ES), tramite l'utilizzo della postazione operatore "Workstation" o tramite interfaccia Web (Firefox o Internet Explorer) e quindi svolgere in modo nativo, senza aggiunta di moduli software o licenze varie, la funzionalità di

"Web Server". Gli AS dovranno essere in grado di comunicare nativamente verso il livello inferiore (unità autonome di controllo) con protocollo Bacnet MS/TP, LonWorks FTT-10A e Modbus RTU RS-485.
Dovrà avere un hardware specifico con caratteristiche da quadro basato su sistema operativo Linux. Dovrà essere modulare supportando moduli di espansione per acquisizione degli I/O fisici.
Dovrà essere totalmente autonomo ed indipendente dal Server centrale (ES).
Dovrà supportare nativamente i Web Service per la facile integrazione con sistemi del mondo IT.
Dovrà essere liberamente programmabile tramite linguaggio di programmazione "a blocchi" (per privilegiare la semplicità di programmazione) ma allo stesso tempo anche tramite linguaggio di programmazione "scripting" (per dare al programmatore esperto tutta la flessibilità e potenza in alcune situazioni fondamentale).

Report Server

Dovrà esser previsto un modulo software a livello Enterprise (da ora in poi Report Server) con capacità avanzate di reporting sui dati provenienti dall' Enterprise Server. Deve esser possibile installare questo modulo software (server) sulla stessa macchina Server dove è installato l' Enterprise Server oppure per maggiore modularità può essere installato su un server dedicato. Il modulo Report Server dovrà essere incluso nella licenza dell' Enterprise Server. Questo server dovrà avere funzionalità di "Web Server" integrate, ma dovrà allo stesso tempo essere accessibile anche tramite Workstation per permetterne una gestione semplice e veloce anche durante il normale utilizzo del sistema BMS. Dovrà utilizzare un database basato su Microsoft SQL Server (Express o Standard Edition). Dovrà avere un'architettura aperta, consentire l'importazione o esportazione dei report nei vari formati standard (.csv, .pdf, .doc). Dovrà supportare la schedulazione automatica dei Report. Dovrà permettere massima apertura nella realizzazione di Report personalizzati utilizzando software liberi come "Microsoft Report Builder". Dovrà essere completamente integrato con il sistema di autenticazione dell' Enterprise Server.

6.3. Architettura di sistema

Il sistema di supervisione dovrà essere aperto e facilmente integrabile anche con il mondo della sicurezza; questo approccio unico riduce il costo complessivo del sistema, fornendo al tempo stesso una soluzione per i requisiti sempre maggiori di integrazione completa tramite strategie di controllo coordinate.

6.3.1. Aspetti generali

Il sistema di Building Automation (BAS) sarà costituito da: Enterprise Server (ES) che supporta contemporaneamente e nativamente gli standard LON, BACnet e Modbus, Automation Server (AS) che supporta contemporaneamente e nativamente gli standard LON, BACnet e Modbus. Una famiglia di unità autonome di controllo digitali (DDCs) che utilizzano indistintamente o Lon o BACnet Workstation di amministrazione, programmazione ed operative (WS), e workstation solo operative con interfaccia Web (WebS). Il BAS dovrà fornire il controllo, l'allarme di rilevamento, la pianificazione, il reporting e la gestione delle informazioni per l'intera struttura sia a livello locale LAN (Local Area Network) che WAN (Wide Area Network), se applicabile.
Il Livello Enterprise BAS sarà composto da due Enterprise Server in configurazione di backup, e dovrà consentire la gestione di diversi AS (includendo i grafici, gli allarmi, gli orari, le tendenze, la programmazione e la configurazione) per essere accessibile da una singola workstation contemporaneamente per le operazioni e le attività di ingegneria.
Il sistema dovrà essere progettato con una rete Ethernet 10/100BT, utilizzando i protocolli BACnet/IP e/o IP LonWorks e/o Modbus TCP. Non sarà necessario fornire un AS per supportare ciascun protocollo di rete, e non sarà necessario fornire software aggiuntivi per consentire a tutti e tre i protocolli di essere supportati in modo nativo. Una sottorete di controllori autonomi digitali (SDCU) dovrà essere collegata agli AS, utilizzando i protocolli BACnet MS/TP, LonTalk FTT-10 su standard LonWorks , e/o Modbus RTU. Tutti questi protocolli di campo dovranno essere nativi contemporaneamente in tutti gli AS.

6.4. Livello TCP/IP

Il livello TCP/IP dovrà poter collegare tutti gli edifici su una singola rete WAN (Wide Area Network) protetta dai firewall di campo. Dovranno essere utilizzati indirizzi IP fissi per ogni dispositivo collegato alla rete WAN.

6.5. Livello di bus di campo con unità autonome di controllo digitali (DDC)

Il livello di bus di campo dovrà supportare i tipi seguenti di SDCU:

6.5.1. BACnet DDC:

Il sistema dovrà poter potrà essere composto da uno o più bus BACnet MS/TP, gestiti dalle Automation Server (AS). La velocità minima dovrà essere di 76.8kbps. Il livello di bus di campo dovrà essere costituito da un bus RS485, “Master Slave/Token Passing” che supporta fino a 50 unità autonome di controllo digitali (DDC). Questi dispositivi dovranno essere conformi allo standard BACnet 135-2004

6.5.2. LonWorks DDC:

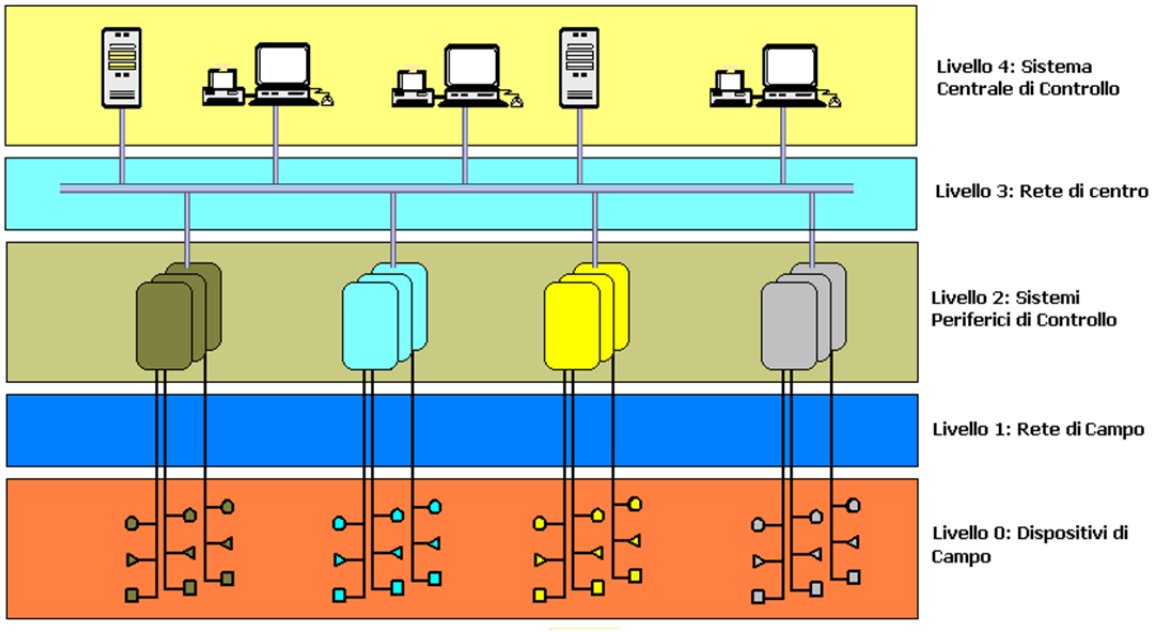
Il sistema dovrà poter essere composto da uno o più bus LonWorks FTT-10A, gestiti dall’Automation Server (AS). La velocità minima dovrà essere di 76.8kbps. Il livello di bus di campo sarà costituito da un massimo di 64 nodi LON (moduli I/O Lonworks, Regolatori Lonworks configurabili e Controllori DDC, con un massimo di 30 unità autonome di controllo digitali (DDC) Lonworks con comunicazione peer-to-peer.

6.5.3. Modbus DDC:

Il sistema potrà essere composto da uno o più bus Modbus RTU (RS-485 o RS-232), gestiti dall’Automation Server (AS). Il livello di bus di campo sarà costituito da un massimo di 62 unità autonome per AS suddivise su due bus. Se si utilizza Modbus TCP, il livello di bus di campo sarà costituito da un massimo di 100 DDC per singola AS.

6.5.4. 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:



6.5.5. Disegno Funzionale Del Sistema

Sul piano funzionale, i singoli Sottosistemi appartenenti alle aree “Safety”, “Security” e “Automation” dovranno garantire completa autonomia funzionale ed operativa, in caso di indisponibilità del Sistema Centrale di Controllo, almeno per le funzioni critiche.
Funzionalmente, i Sottosistemi “Security”, TVCC, controllo accessi/antintrusione,), a livello di rete di centro, dovranno garantire la intercomunicazione “Peer-to-Peer”, cioè senza l’intervento del Sistema Centrale, tra i relativi Sistemi Periferici di Controllo, in modo da minimizzare i cablaggi, pur garantendo prestazioni e ridondanze del massimo livello. I sistemi “Safety” (rilevazione incendio) dovranno interagire con i sistemi di spegnimento a gas, esclusivamente acquisendo il loro stato (normale funzionamento/allarme) e rendendolo disponibile attraverso il Sistema a tutti i gli operatori. Il Sistema non comanderà il sistema di spegnimento a gas, che sarà completamente autonomo.

Per i Sottosistemi, l'eventuale avaria del Sistema Centrale dovrà rendere indisponibili solo le funzioni realizzate a tale livello (p.es. l'assegnazione di un nuovo "badge" personale o la gestione dei visitatori), le altre funzioni di sistema dovranno restare disponibili.

6.6. Caratteristiche del Software

L'architettura del sistema dovrà essere Client/Server, dove la Postazione Operatore dovrà operare come client, mentre gli AS/ES dovranno operare come server. Il Client dovrà essere responsabile per la presentazione e la gestione dei dati, mentre il Server dovrà essere responsabile per la raccolta e consegna dei dati. Le funzioni della postazione operatore dovranno comprendere il monitoraggio e la programmazione di tutti i controllori DDC. Il monitoraggio dovrà fornire log eventi, allarmi, report, pagine grafiche, azioni di controllo operatore come modifica programmi orari, set point e forzature comandi.
La programmazione delle unità DDC dovrà poter essere fatta da qualsiasi postazione operatore. Tutte le informazioni dovranno essere disponibili nelle pagine grafiche o di testo memorizzati negli AS. Le pagine grafiche dovranno essere caratterizzate da effetti di animazione per migliorare la presentazione dei dati, per avvisare gli operatori di problemi, e per facilitare la localizzazione delle informazioni in tutto il sistema DDC. Tutte le funzioni operatore dovranno essere selezionate tramite un mouse.
Le pagine grafiche dovranno essere implementate su standard aperto XML, dovranno supportare grafica vettoriale e programmazione Java Script.
Software di backup: sarò previsto un software di backup da installare sui due server multiprocessore, in grado di :

- creare delle virtual machine in modo da separare virtualmente determinate funzioni selezionabili e aumentare così la sicurezza dei dati provocati da anomalie Hw e Sw
- gestire automaticamente eventuali anomalie con creazione di backup e ripristino automatico del sistema una volta risolti i problemi riscontati.

6.7. Requisiti Postazione Operatore

La parte di Supervisione/Gestione del BAS sarà costituita da una postazione operatore da cui sarà possibile di configurare, programmare, gestire il sistema. Saranno inoltre

presenti più postazioni operatore web-based. Il software della postazione operatore di configurazione e programmazione permetterà ad ogni utente autorizzato, di creare e/o modificare qualsiasi parte del database degli Automation server (AS) e/o Enterprise Server (ES):grafica, punti, programmi, etc.
Le postazioni operatore di configurazione saranno costituite da personal computer che operanti con il sistema operativo Microsoft Windows. Il software applicativo sarà in grado di comunicare con tutti gli AS/ES che saranno dotati di grafica vettoriale ad alta risoluzione a colori, segnalazione di allarmi, grafici di tendenza.
In questa configurazione client/server, eventuali modifiche o aggiunte apportate da una postazione operatore appariranno automaticamente su tutte le altre postazioni operatore, in quanto le modifiche vengono effettuate nei database degli AS/ES.

6.8. Interfaccia Utente

Il software per workstation di gestione del Building Automation System (BAS) consentirà. la creazione di un ambiente di utilizzo legato al singolo utente. Questo ambiente potrà essere richiamato durante l'accesso in qualsiasi postazione di lavoro. Sarà parimenti possibile creare ambienti di lavoro personalizzati assegnati a gruppi di utenti. L'interfaccia di questo ambiente di lavoro sopporterà la creazione di "hot-spot" in modo che l'utente possa collegarsi per visualizzare / modificare qualsiasi oggetto nel sistema. Questo ambiente, inoltre, potrà essere configurato come utente "desktop PC".
Il software della postazione operatore userà un'interfaccia in stile Windows Explorer per programmare, visualizzare e/o modificare qualsiasi oggetto del sistema (controllore, punto, allarme, rapporto, orario, etc.). Questa interfaccia presenterà una "mappa di rete" di tutti i controllori ed i punti a loro associati (programmi, grafici, allarmi, e report), in una struttura di facile comprensione.

6.9. Web Services

Il sistema di supervisione previsto sarà in grado di utilizzare servizi web denominati "Web Services". I Web services devono poter essere resi disponibili sia dagli AS, sia dall' ES.
I dati dei Web Services dovranno essere gestiti in due modalità:

In modalità “consume” all’interno del sistema di supervisione di Building Automation, utilizzando protocolli web quali SOAP e REST.
In modalità “serve” e “consume” da e verso altri sistemi quali sistemi terze.

6.10. Architettura di sistema

Il Building Management System (BMS) sarà essere composto da due livelli, un livello superiore, che utilizza standard di tipo Bacnet /IP, Lon/IP e Modbus/IP, ed uno o più bus di campo basati su Bacnet MS/TP, LonWorks FTT-10A e Modbus RTU RS-485. Tutte le comunicazioni tra bus di campo devono essere indirizzate verso gli AS, e non attraverso postazioni PC o server di altro tipo.
Il sistema deve comprendere Postazioni di Amministrazione e programmazione, Postazioni Operatore Web ed un server quando necessario. Il BMS deve fornire controllo, rilevamento allarmi, pianificazione, reporting e gestione delle informazioni per l'intero sistema LAN o WAN utilizzando una architettura fortemente distribuita e non con un unico Server.

6.11. Livello 1 Rete

Il livello 1, la dorsale principale del sistema, sarà costituito da una rete LAN / WAN Ethernet 10/100BT, utilizzando Bacnet /IP, Lon/IP o Modbus/IP come protocollo di comunicazione. I server (Enterprise, Automation ed eventualmente Report), e le Postazioni degli Operatori si collegano direttamente alla rete senza la necessità di dispositivi Gateway.

6.12. Livello 2 di campo

Nel livello 2 del sistema troveremo più bus di campo: MS/TP, LonWorks FTT-10A e Modbus RTU RS-485 gestiti dagli AS (Automation Server).

6.13. Orologi

Gli orologi in tutti gli AS/ES saranno sincronizzati automaticamente attraverso la rete tramite il protocollo standard NTP. Questo garantisce una sincronizzazione globale su tutta la rete.

6.14. Supporto di rete standard

Tutte le Postazioni ed i Server devono essere in grado di risiedere direttamente sulla rete Ethernet TCP / IP LAN / WAN del proprietario senza bisogno di gateway. Inoltre, le Postazioni e i Server devono essere in grado di appoggiarsi a componenti di infrastruttura Ethernet standard, disponibili in commercio di facile acquisizione, quali router, switch e hub. Ciò consente l'opzione di far eseguire la manutenzione della rete LAN / WAN dal Dipartimento Sistemi Informativi del proprietario, dato che tutti i dispositivi utilizzano componenti standard TCP / IP .

6.15. Espansione del sistema

Il sistema BMS deve essere scalabile ed espandibile a tutti i livelli del sistema utilizzando la stessa interfaccia software, e gli stessi controller di livello 1 e 2. Sistemi che richiedono la sostituzione dei software per la postazione o dei controller di campo al fine di espandere il sistema non devono essere accettabili.

6.16. Linguaggio di programmazione applicazione

Il sistema deve utilizzare lo stesso linguaggio di programmazione delle applicazioni per tutti i livelli: Enterprise Server, Automation Server e unità di controllo digitale standalone. Inoltre, questo singolo linguaggio di programmazione deve essere utilizzato per tutte le applicazioni.

6.17. Privilegi e Password Postazione

Il software deve essere progettato in modo che ogni utente del software possa avere un nome utente e una password univoca. Questa combinazione nome utente / password deve essere legata a una serie di funzionalità all'interno del software, impostabili e modifi-

cabili solo da un amministratore di sistema. Questi set di funzionalità devono estendersi da Sola Lettura, Riconoscimento degli Allarmi, attivare / disattivare e modificare i valori, Programmare, a Amministrare. Il sistema deve consentire che le funzionalità di cui sopra siano applicate in modo indipendente per ogni classe di oggetti del sistema. Il sistema deve consentire la configurazione di un numero illimitato di utenti per postazione. Le password utente individuali devono inoltre limitare ulteriormente le funzioni utente ed essere specifiche per ogni utente. Le restrizioni utente specifiche devono comprendere:

– L'accesso a schermate o funzioni (per esempio, monitoraggio degli allarmi)
– Compiti specifici consentiti (ad esempio, modificare i dati, sola lettura)
– Funzioni di monitoraggio allarme (ad esempio, eliminazione allarmi, controllo uscite , rapporti, attivazione/disattivazione)

Se a un utente viene negato l'accesso a funzioni specifiche, queste funzioni sono disattivate sulle postazioni dell'utente o la barra di stato deve indicare "accesso negato", mentre quell'utente è loggato tramite password. Un utente deve essere in grado di cambiare la propria password in qualsiasi momento.

6.18. Registro attività utente

Il BMS deve fornire piena tracciabilità dell'attività degli utenti. Il registro delle attività deve essere globale, registrando la data e l'ora dell'attività, la postazione in cui è stata esercitata l'attività, e l'utente che ha eseguito l'attività. Il BMS deve registrare le modifiche al database fatte da qualsiasi utente. Agli utenti verrà chiesto di inserire nome utente, password e un testo esplicativo prima che ogni cambiamento o comando sia svolto sul sistema. Le modifiche comprendono il cambiamento nel controllo dei punti, modifica dei punti, comandi da un pannello grafico, cambi di pianificazione, ecc. Queste informazioni aggiuntive vengono salvate nel registro delle attività per segnalazioni future. Gli utenti saranno in grado di mantenere la propria password e il sistema deve automaticamente chiedere all'utente di modificare la propria password su base periodica.
Il BMS deve registrare tutte le attività, inclusi allarmi, tacitamento degli allarmi, eliminazione allarmi, attività di controllo uscita, e altre funzioni. Il BMS deve presentare un rapporto dell'attività degli utenti per interrogare le informazioni disponibili nel registro

delle attività BMS. Il rapporto deve essere ordinato per postazione, utente, data e ora, o altri criteri di selezione.

6.19. Display grafici a colori

L'interfaccia operatore sviluppata garantirà una interazione immediata ed efficiente con le funzioni operative. Attraverso icone e aree dinamiche dello schermo, saranno disponibili tutte le informazioni necessarie al controllo degli impianti. Aree critiche (come icone per allarmi) potranno essere visibili permanentemente. Un'area predefinita dello schermo fornirà i messaggi all'operatore e dovrà essere visibile costantemente. Saranno disponibili un insieme di visualizzazioni standard per la configurazione e la navigazione nel Sistema. Queste dovranno essere indipendenti da ogni visualizzazione personalizzata.
L'interfaccia per l'operatore sarà basata su finestre e dovrà impiegare le convenzioni standard di Windows in modo da ridurre l'addestramento necessario per il personale. Saranno disponibili le icone delle barre degli strumenti standard ed i menu a tendina per tutte le visualizzazioni standard e personalizzate per consentire un facile accesso alla funzioni comuni. Tali funzioni saranno comunque anche essere disponibili tramite un insieme standard di tasti di funzione senza necessità di configurazione.
Nel seguito sono descritti i criteri generali di impostazione della interfaccia operativa e le funzioni comuni ai vari sottosistemi che la stessa deve garantire. Le prestazioni minime, per le quali non sarà richiesta alcuna programmazione personalizzata o scrittura di codice, comprenderanno quanto segue:

- Pulsanti dedicati e Menù a tendina.
- Personalizzazione, per singolo utente, dell'area di lavoro con libera definizione e localizzazione dell'area sinottici, allarmi, trend, struttura ad albero del database.
- Funzione di zoom in/out attivabile in qualsiasi parte della pagina grafica.
- Area Allarme indicante la priorità, i più recenti (o remoto) allarmi non riconosciuti, riconosciuti ma non risolti.
- Ridimensionamento delle finestre, Zoom in ed out.
- Più pagine grafiche aperte e dinamicamente aggiornate in real-time contemporaneamente.

- Annuncio Allarme attraverso icona dinamica o attivazione della pagina grafica corrispondente alla porzione di impianto interessato all'evento o attivazione di allarme multimediale (sonoro, filmato).
- Annuncio Allarmi di Sistema.
- Annuncio Allarmi per off-line apparecchiature.
- Zona Messaggio Operatore.
- Acquisizione e gestione di immagini in formato BMP, GIF, JPEG, PCX, TIF, DWG.

L'interfaccia operatore utilizza una barra funzioni per i comandi comuni. L'operatore avrà la possibilità di richiedere pagine comunemente usate tramite menù a tendina. Tutte le operazioni di selezione dei campi in fase di introduzione dati potranno essere effettuate sia con il mouse che con la tastiera.

- Le seguenti funzioni saranno eseguite tramite l'interfaccia per l'operatore:
- Gestione della sicurezza di accesso al sistema.
- Visualizzazione e controllo delle apparecchiature in campo.
- Riconoscimento degli allarmi su base prioritaria.
- Stampa dei report standard e personalizzati (gestionali, energetici, funzionamento).
- Visualizzazione grafica dei valori registrati nel tempo con intervalli definibili.
- Archiviazione e recupero eventi.
- Generazione on-line del database e pagine grafiche.
- Monitoraggio dello stato delle comunicazione dati.
- Configurazione dei parametri di sistema.

6.20. Gestione allarmi

Il software deve essere in grado di accettare allarmi direttamente dagli AS, o di generare allarmi in base all'interrogazione dei dati negli AS e confrontarli ai limiti o alle equazioni condizionali configurate tramite il software. Ogni allarme (a prescindere dalla sua origine) sarà integrato nel sistema complessivo di gestione allarme e apparirà in tutti i rapporti di allarme standard, sarà disponibile per il riconoscimento da parte degli utenti, e avrà l'opzione per la visualizzazione della grafica, o dei rapporti.

La funzionalità di gestione degli allarmi deve comprendere:

- Un minimo di 255 livelli di notifica allarme. Ogni livello di notifica stabilirà un unico insieme di parametri per il controllo della visualizzazione degli allarmi, il riconoscimento, gli avvisi da tastiera, i tabulati e la registrazione dell'allarme.
- Registrazione automatica nel database di: messaggio di allarme, nome del punto, valore del punto, controller collegato, marcatura temporale, nome utente e ora di riconoscimento, nome utente e tempo di repressione allarme (tacitamento).
- Stampa automatica delle informazioni di allarme o dei report di allarme verso una stampante allarmi o una stampante report di allarme.
- Riproduzione di un segnale acustico o audio (wav) all'inizio dell'allarme o al ritorno alla normalità.
- Invio di una mail a chiunque sia elencato nella lista indirizzi dell'account di posta elettronica di una postazione sia all'inizio di un allarme e / o se l'allarme si ripete perché un operatore non l'ha riconosciuto entro un lasso di tempo configurabile dall'utente. La capacità di utilizzare l'e-mail di allarme deve essere una caratteristica standard del software integrato con l'interfaccia dell'applicazione di posta elettronica del sistema operativo (MAPI). Nessuna interfaccia software speciale è richiesta.
- Singoli allarmi devono essere in grado di essere re-indirizzati a una postazione o alle postazioni a orari e date specificati dall'utente. Ad esempio, un allarme critico di alte temperature può essere configurato per essere indirizzato a una Postazione del Dipartimento Strutture durante il normale orario di lavoro (07:00-18:00, lun-ven) e a una postazione Centrale di Allarme in tutti gli altri orari.
- Un visualizzatore di allarmi attivi deve essere incluso, che può essere personalizzato per ogni utente o tipo di utente per nascondere o visualizzare tutti gli attributi dell'allarme. Come minimo, il visualizzatore di allarme deve mostrare:

- Data e ora allarme.
- Nome allarme.
- Priorità allarme.
- Tipo allarme.
- Messaggio allarme.
- Input testo utente.
- Elenco a tendina azioni utente.
- Riconosciuto da.

- Data e ora di riconoscimento.
- Represso da.
- Data e ora di repressione.

– Il visualizzatore di allarmi attivi può essere configurato in modo tale che un operatore debba digitare il testo in una voce di allarme e / o scegliere da un elenco a tendina delle azioni dell'utente per alcuni allarmi. Questo assicura la responsabilizzazione (Audit Trail) per la risposta agli allarmi critici.

– L'utente deve essere in grado di riconoscere il tacitamento (cioè Silenzio) o confermare l'allarme. Ognuna di queste azioni deve essere registrata e marcata con data / ora.

– Ogni allarme deve essere configurato in modo da essere riconosciuto come segue:

- riconoscere tutti gli allarmi dello stesso tipo.
- riconoscere tutti gli allarmi dello stesso tipo fino ad un periodo di tempo specificato.
- riconoscere solo l'allarme evidenziato.

– L'utente avrà la possibilità di configurare come gli allarmi vengano rimossi dalla visuale allarmi attivi in base a:

  - riconosciuto
  - ritornato a normale
  - riconosciuto o ritornato a normale
  - riconosciuto e ritornato a normale
  - riconosciuto dopo ritornato a normale

– L'utente deve avere la capacità di evidenziare un allarme specifico e selezionare un pulsante per visualizzare una mappa grafica associata, o selezionare un pulsante per visualizzare un rapporto associato.

– Ogni evento di allarme deve essere configurato come Ingresso singolo o Multi-ingresso. Gli eventi di allarme provenienti dallo stesso punto che entrano ed escono dallo stato di allarme attivo possono essere designati come un Unico Ingresso e mostrati nella visualizzazione degli allarmi attivi una sola volta. Ogni volta che avviene un allarme, la marcatura data / ora della singola voce si aggiorna nella visualizzazione degli allarmi attivi. Inoltre, ogni singolo evento di allarme deve essere registrato nella cronologia con tutti i rispettivi tempi di avvenimento. Eventi di allarme

designati come Multi-ingresso devono essere indicati nella vista attiva degli allarmi e nel registro della cronologia allarmi per ogni evento.

- Quando un allarme viene riconosciuto, il sistema deve chiedere una descrizione con Nome Utente, Password e Operatore da inserire.
- Altri allarmi devono essere visualizzati dal sistema mentre un qualsiasi allarme viene affrontato. Se avviene un altro allarme, il contatore degli allarmi in corso deve aumentare di uno, il nuovo allarme entra nella casella di lista allarmi con priorità stabilita dall'ordine definito dall'Amministratore di Sistema.
- Il BMS deve consentire alle registrazioni quotidiane di essere recuperati, visualizzati e modificati sullo schermo. Le registrazioni quotidiane saranno salvate su nastro durante i backup su nastro per una registrazione permanente, come previsto dalle politiche di gestione della sicurezza sanitaria.

La visuale degli allarmi attivi deve fornire un indicatore di stato che visualizza lo stato attuale degli allarmi e degli AS. Selezionando l'icona grafica, all'utente viene fornito un elenco dettagliato dei gruppi di dispositivi che offrono una visione dinamica della lista dello stato attuale dei rispettivi punti.

6.21. Pianificazione

Le pianificazioni quotidiane saranno in stile calendario e programmabili fino a 10 anni di anticipo. Ogni giorno gli standard della settimana e i tipi di giorno definiti dall'utente saranno in grado di essere associati ad un colore, in modo che quando il calendario viene visto risulti molto facile, a colpo d'occhio, determinare la pianificazione per un giorno particolare anche dalla visuale annuale. Per modificare la pianificazione per un determinato giorno, un utente dovrà semplicemente cliccare sul giorno e quindi cliccare sul tipo di giorno. Ogni calendario deve apparire sullo schermo visibile come un intero anno, mese, settimana e giorno. Un semplice clic del mouse deve consentire il passaggio tra le viste. Deve inoltre essere possibile scorrere da un mese all'altro e visualizzare o modificare uno qualsiasi dei tempi di pianificazione. Gli orari sono assegnati a specifici controller e conservati nella loro memoria RAM locale. Le eventuali modifiche apportate ad una postazione devono essere aggiornate automaticamente sul calendario corrispondente nel controller.

6.22. Rapporti

Il BMS deve avere la capacità di fornire, come minimo, i seguenti rapporti standard:

- Registro attività utente
- Registro cronologia allarmi
- Rapporto sullo stato del punto di allarme
- Rapporto stato del controller
- Rapporto stato della postazione
- Punti in ogni controller.
- Punti in allarme
- Punti disabilitati
- Punti operati manualmente (override)
- Listato del programma dal controller con stato.
- Stato di rete di ciascun controller

Ogni rapporto deve aver stampati la data e l'ora in cui il rapporto è stato eseguito. I rapporti devono poter essere visualizzati sullo schermo quando il rapporto viene eseguito ed i dati sono stati compilati.

6.23. Generazione di rapporti personalizzati

Il software contiene un generatore di rapporti personalizzati (Report Server), con strumenti di elaborazione testi per la creazione di rapporti personalizzati. Questi rapporti personalizzati devono essere in grado di essere configurati per l'esecuzione automatica o essere generati su richiesta. I rapporti possono essere di qualsiasi lunghezza e contenere attributi dei punti da qualsiasi controller sulla rete. Il generatore di rapporti deve avere accesso al linguaggio di programmazione dell'utente, al fine di effettuare calcoli matematici all'interno del corpo del rapporto, controllare l'output di visualizzazione del rapporto, o richiedere all'utente informazioni aggiuntive necessarie per il rapporto. Deve essere possibile lanciare altri programmi eseguibili ogni volta che un rapporto è iniziato. Il software deve permettere la configurazione semplice di rapporti riga / colonna (foglio elettronico) su qualsiasi classe di oggetti del sistema. Questi rapporti devono poter essere configurabili dall'utente e devono essere in grado di estrarre dati reali (dal controller) e / o dati dal database. L'utente deve essere in grado di impostare ogni rapporto usando

qualsiasi carattere o colore del testo e colore di sfondo. Inoltre, il rapporto deve poter essere configurato per filtrare i dati, ordinare i dati, ed evidenziare i dati che soddisfano i criteri definiti dall'utente

6.24. Backup del Sistema

Come requisito obbligatorio, il BMS deve fornire il backup e ripristino dei programmi che utilizzano le capacità multi-tasking del BMS che girano insieme a qualsiasi altra applicazione del sistema e in nessun modo deve inibire un altro uso del terminale. Il backup del database deve avvenire dinamicamente mentre le applicazioni di monitoraggio degli allarmi e di controllo rimangono attive. Il numero di eventi attivi da memorizzare deve essere definibile dall'utente. Se il registro eventi diventa pieno prima che un backup di archivio sia fatto, il sistema deve iniziare a sovrascrivere gli eventi più vecchi per fare spazio per gli eventi più recenti (FIFO). Le seguenti funzioni sono necessarie per la procedura di backup del database delle applicazioni del sistema.

6.25. Sottosistemi di safety

6.25.1. Sistema rilevazione incendio

Per la protezione dei beni custoditi nelle varie aree e per la sicurezza dei visitatori e del personale operante all'interno del complesso, sarà installato un sistema per la rilevazione incendio. Questo sottosistema è destinato, tramite appositi sensori, ad individuare tempestivamente le fonti di pericolo per le persone e per le cose derivanti da eventi di incendio. Scopo del sottosistema è allertare il personale per procedere in totale autonomia alle contromisure fisiche ed alla evacuazione ordinata dei locali interessati.
Allo scopo di ottenere la massima efficacia nella protezione delle persone e delle cose, i sottosistemi interagiranno con altri sottosistemi appartenenti alle aree "security" e "automation". Tali interazioni saranno assicurate dalla rete di centro, basata su LAN Ethernet con protocollo TCP/IP.

6.25.1.1 Caratteristiche del Sottosistema

Il sottosistema di rivelazione automatica di incendio ha lo scopo di rilevare, con la massima tempestività, eventi di natura estremamente pericolosa per le persone e per le cose,

che richiedono una immediata attivazione di contromisure, sia in forma automatica che manuale. Le contromisure afferenti ad altri Sottosistemi saranno attivate tramite comunicazione sulla rete di centro (LAN Ethernet).
Il sistema è progettato e dovrà essere realizzato in conformità alla norma UNI 9795 ed alle più recenti indicazioni normative.

6.25.1.2 Funzionalità del Sottosistema

Il sistema dovrà assicurare la rivelazione tempestiva di eventuali principi di incendio, ma anche la gestione automatica delle contromisure.
Il sistema di rivelazione automatica di incendio, dovrà inoltre avere la possibilità di interagire con il sistema di controllo e gestione degli impianti tecnologici (Automation), per effettuare automaticamente tutte le attuazioni necessarie ad eliminare fonti di ulteriore pericolo o di diffusione dello stesso: blocco sistema di ventilazione, avviamento di eventuali impianti di estrazione fumi, chiusura serrande tagliafuoco, chiusura porte tagliafuoco, ecc..
Il sottosistema antincendio dovrà inoltre interagire con il sottosistema di controllo degli accessi (Security): in caso di pericolo dovrà essere rilasciato automaticamente un comando di sblocco incondizionato dei varchi controllati attraverso i quali potrà avvenire il deflusso delle persone dalle aree in cui sono presenti situazioni di pericolo.
I criteri di progetto e di realizzazione del sistema di rivelazione, nonché le caratteristiche dei componenti impiegati, dovranno essere aderenti rispettivamente alla Norma UNI 9795 ed alle prescrizioni previste dalla Norme EN 54 parti 2,4,5,7,8.

6.25.1.3 Copertura della rilevazione

Il sottosistema di rivelazione automatica di incendio interesserà la globalità delle aree interne del complesso, indipendentemente dalla loro destinazione d'uso. In particolare:
La rilevazione di incendio sarà presente in tutte le aree dell'edificio, sia di tipo tecnico che di normale utilizzo da parte del personale. I sensori saranno differenziati in funzione delle potenziali tipologie di evento di incendio connesse agli impianti e materiali presenti, oltre che alla conformazione fisica dei locali.

La rilevazione di gas sarà limitata alle aree di interesse. In particolare il rilievo del CO e delle miscele esplosive coprirà le aree adibite a parcheggio auto interrato e alla zona cucine.
Per maggiori dettagli circa l'ubicazione puntuale dei sensori, le loro tipologie, il loro numero, si vedano il Computo Metrico estimativo ed i disegni allegati.

6.25.1.4 Prestazioni del Sottosistema

La vastità della superficie da proteggere comporta l'installazione di un numero elevato di rivelatori di incendio e di moduli di ingresso/uscita (I/O). Si rende pertanto indispensabile una soluzione ad architettura distribuita, ovvero più centrali collegate tra loro ad anello, finalizzata a velocizzare le funzionalità e le interazioni, nonché ad ottimizzare i cablaggi.
La configurazione sistemistica dovrà essere idonea a gestire un numero elevato di punti, e consentire facili espansioni future, nell'ambito di una architettura distribuita e modulare, che dovrà prevedere, a seconda delle dimensioni dell'impianto, l'espandibilità a livello di singola centrale. Il tempo massimo ammesso fra il rilevamento di un evento e l'attuazione correlata (p.e. attivazione di segnalazioni o moduli di comando) non dovrà superare i 3 secondi.

6.25.1.5 Caratteristiche degli apparati

Gli apparati del sistema di rilevazione incendi, gas ed allagamento si collocheranno al massimo livello tecnologico disponibile sul mercato. Sarà possibile, per ciascun sensore, regolarne la sensibilità con più modalità di risposta direttamente dalla centrale. I rivelatori saranno dotati di algoritmi evoluti con elaborazione a bordo sensore e tali da eliminare il più possibile i falsi allarmi e compensare il degrado di funzionamento dovuto all'accumularsi di sporco e polvere sui sensori.
Il sistema dovrà essere capace di supportare applicazioni in grandi insediamenti. La sua capacità di gestione di un grande numero di punti controllati, lo deve porre al riparo da qualunque esigenza di crescita che il complesso dovesse incontrare nel futuro.

6.25.1.6 Centrali di rilevazione

Nell'architettura di sistema, le centrali di rilevazione rappresentano i Sistemi Periferici di Controllo del Sottosistema di Rilevazione Incendio. Nel seguito si parlerà quindi di "centrali", essendo questo il terminale abitualmente utilizzato nel settore.
Le centrali, posizionate ai piani, sono collegate tra loro ad anello e, comunicano con il centro tramite interfaccia RS485 che andrà attestata ad un Terminal Server su rete LAN Ethernet per essere "visto" dal Centro di Supervisione del Complesso. L'utilizzo di centrali posizionate ai piani permette una più facile gestione degli eventi in quanto il personale che effettua l'intervento può verificare direttamente sul display della centrale di piano l'evento (allarme/i guasti).
La connessione ai sensori avverrà tramite linee a due soli fili organizzate a "loop" chiuso con comunicazione bidirezionale e rilievo del cortocircuito di linea, il tutto conformemente alle specificazioni EN 54.
L'unità centrale destinata al controllo del sistema di rivelazione automatica di incendio, dovrà garantire prestazioni di elevato livello mediante l'utilizzo di un potente microprocessore e di software in grado di gestire una impiantistica flessibile tale da assicurare la massima ottimizzazione delle linee di collegamento verso il campo controllato.
L'accesso operativo al sistema dovrà essere possibile attraverso un pannello con tastiera e display a cristalli liquidi retroilluminato, posto sulle centrali. Dovrà inoltre essere possibile prevedere l'accesso da ulteriori punti di controllo tramite ulteriori pannelli ripetitori.

6.25.1.7 Dispositivi in campo

Una serie di dispositivi sarà posizionata in campo, ossia nei locali da proteggere, questi dispositivi saranno essenzialmente sensori ed attuatori, specificatamente progettati e realizzati per sistemi di rilevazione incendio.
I sensori di incendio basati su microprocessore, forniscono un segnale proporzionale alla densità di fumo/calore rilevata, i sensori saranno di tipo;

- termico (di massima temperatura e/o termovelocimetrico): fornisce un segnale proporzionale alla temperatura rilevata ed alla derivata (velocità di incremento) della stessa;
- ottico: fornisce un segnale di allarme sulla base del contenuto di un campione di aria;

– ottico in camera di analisi, per condotte di ventilazione;
– multicriterio, combinazione tra ottico e termovelocimetrico, per i locali tecnici tecnologia Laser per i vani ascensore e officina.

Tutti i sensori devono essere dotati di zoccolo ad innesto rapido, per una rapida sostituzione. Lo zoccolo provvede a fornire al sensore sia l'alimentazione che la linea di comunicazione.

Sono previsti isolatori di linea sullo zoccolo di ciascun rilevatore, al fine di garantire in ogni momento il più alto livello di affidabilità dell'impianto.

Saranno inoltre previsti pulsanti di allarme manuale di incendio, dotati di membrana plastica flessibile ripristinabile.

Nei locali adibiti ad autorimessa dovranno saranno previsti rivelatori di gas indirizzati IP 65 per la rilevazione di CO e vapori benzina, collegati ad una centrale di rilevazione gas. L'alimentazione sarà fornita da un alimentatore esterno dotato di batterie per il funzionamento in caso di mancanza rete. La centrale rivelazione gas sarà del tipo indirizzato e potrà gestire su una linea RS 485 fino a 99 indirizzi. La centrale, attraverso un apposito interfaccia, sarà collegata al sistema di supervisione tramite la rete TCP/IP. Per le cucine saranno previsti rivelatori di gas metano indirizzati in esecuzione antideflagrante, collegati alla centrale di rivelazione gas.

6.25.1.8 Moduli di interfaccia

La centrale di rivelazione incendio, attraverso i "loop" ad essa collegati, dovrà poter interfacciare sensori tradizionali, attuatori e sottosistemi dedicati tramite moduli di interfaccia che saranno collegati al "loop" dei rivelatori di incendio più prossimo:

– modulo indirizzato a singolo ingresso;
– modulo indirizzato a singola uscita;
– modulo indirizzato a singolo ingresso e singola uscita

6.25.1.9 Segnalazioni ottico-acustiche

Saranno previste delle segnalazioni ottiche e acustiche alimentate dal loop e singolarmente indirizzate. Le segnalazioni acustiche avranno una doppia tonalità selezionabile dalla centrale e saranno tacitate automaticamente all'attivazione degli altoparlanti del si-

stema di evacuazione, mentre le segnalazioni ottiche rimarranno attive fino al reset dell'allarme.

6.25.1.10 Autonomia funzionale

In caso di mancanza della tensione di rete, l'autonomia globale del sottosistema sarà garantita dall'alimentazione secondaria, costituita da un adeguato gruppo di batterie di accumulatori, per un periodo ininterrotto di 24 ore, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno per almeno 30 minuti a partire dall'attivazione degli allarmi stessi.
I gruppi di ricarica delle batterie del sistema, dovranno essere di potenza adeguata ad assicurare la ricarica dell'80% della capacità nominale delle batterie in 24 ore e del 100% in 48 ore.

6.25.2. Diffusione sonora e di Evacuazione

6.25.2.1 Obiettivi Generali Sistema

Il Sistema di evacuazione sonora dovrà svolgere autonomamente tutte le funzioni ad esso assegnate e contemporaneamente Integrarsi con la Centrale del sistema antincendio, in perfetta corrispondenza alle normative **EN54-16** e **EN-60849.**
L'insieme dei dispositivi sarà in grado di svolgere particolari funzioni correlate tra loro, prelevando ed inviando segnali e segnalazioni analogiche e/o digitali, con funzioni di interazione con la centrale antincendio .
Devono essere previste le migliori apparecchiature attualmente disponibili proporzionate alle indicazioni di seguito descritte ed alle reali esigenze dell'utilizzatore, ed insieme alla filosofia di progetto in linea con le attuali tecnologie.
Tutte le apparecchiature inserite nel Sistema dovranno essere di tipo professionale e quindi adatte ad un uso intensivo senza decadimento delle caratteristiche originarie, esclusa solo la mancanza dei normali interventi di manutenzione.
Tutte le connessioni previste tra le apparecchiature periferiche e la Centrale, tra i mobili rack, tra i vari apparati e tra i sistemi, dovranno corrispondere agli standard correnti per

tipo e qualità dei connettori e dei cavi utilizzati, per tipologia e caratteristiche dei segnali in transito e per rispetto delle normative vigenti.

Particolare cura dovrà essere posta nella predisposizione meccanica ed elettrica delle apparecchiature ai normali interventi di manutenzione. Il Sistema dovrà essere configurato in modo da consentire una semplice espandibilità o modifica delle dimensioni e delle funzioni ad oggi previste e/o inserite. Le caratteristiche costruttive e di cablaggio, pertanto, dovranno presentare proprietà di modularità tali da permettere una configurazione adatta alle funzioni da svolgere attualmente e consentire ampliamenti o modifiche successive, tramite l'aggiunta di ulteriori moduli o modificando la configurazione ed i software del sistema.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere conformi alle normative vigenti e corredati delle opportune certificazioni o marchi di Qualità e di Sicurezza.

Tutte le apparecchiature dovranno essere costruite secondo normative internazionali compresa la standardizzazione dei sistemi di montaggio in rack da 19" (norme EIA). Al fine di usufruire di questi, di limitare al minimo gli eventuali guasti causati da cavi e connessioni a vista e nel rispetto di tutte le regole di una buona installazione, dovranno essere eseguite le seguenti modalità di cablaggio:

- montaggio di tutte le apparecchiature collocabili in tale esecuzione in mobili rack standard EIA di tipo metallico modulare espandibile completi dei necessari pannelli di aerazione, delle guide interne di supporto e di eventuali piani a consolle;
- costruzione dei relativi adattatori per eventuali apparati non prodotti in versione adeguata o che necessitino di particolari collocazioni meccaniche o elettriche;
- cablaggio con costruzione dei Pannelli di Terminazione Cavi nella quantità e tipo necessari ad assicurare delle connessioni affidabili e conformi alla tipologia dei segnali in transito ed alle normative vigenti;
- cablaggio con connessioni tra i vari apparati, corrispondenti agli standard correnti per tipo e qualità dei connettori e dei cavi utilizzati, per tipologia dei segnali in transito ed in rispetto delle normative vigenti;
- cablaggio completo per ogni mobile rack di interruttore elettromagnetico e cavo di alimentazione disinseribile, di potenza adeguati e conformi alle normative;
- si dovranno inoltre rispettare le posizioni di montaggio indicate in progetto.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere allo stato dell'arte, nuovi di fabbrica, esenti da difetti, prodotti e certificati da società leader nel settore

Tutta la Fornitura dovrà essere sottoposta a Collaudo da parte della D.L. e dell'eventuale responsabile della sicurezza designato dal Committente per la verifica di:

- corrispondenza dei materiali installati a quanto offerto;
- conformità dei materiali installati e della esecuzione dei lavori a Leggi, Normative ed a quanto previsto nel progetto
- verifica della perfetta Funzionalità delle singole apparecchiature e di tutto il sistema;
- test di Verifica delle Connessioni, delle Funzioni, delle Capacità del Sistema, dei Livelli e dei Disturbi.
- completezza della Fornitura.

Le prestazioni di base, anche in configurazione minima, dovranno essere comunque sufficienti a svolgere le funzioni minime necessarie alla gestione delle emergenze. I componenti utilizzati dovranno possedere caratteristiche costruttive tali da garantire una alta affidabilità compresa l'autodiagnosi del Sistema, il funzionamento 24 ore su 24 con interruzione del servizio solo durante gli eventuali interventi di manutenzione.
Ogni sezione dovrà essere configurata in modo da consentire una semplice espandibilità e/o modifica delle dimensioni e delle funzioni ad oggi previste, atte anche a minimizzare il possibile blocco dell'intero sistema in caso di guasto e/o anomalie.
Il sistema sarà gestito da una stazione MASTER, equipaggiata con 8 zone A+B
la quale dovrà una capacità massima di gestione fino a 64 ZONE.
Gli operatori potranno accedere alle singole zone dalle basi microfoniche semplicemente selezionando la zona mediante un pulsante oppure selezionando un gruppo di zone (precedentemente programmate). La stazione centrale dispone all'interno di un registratore di messaggi a stato solido, i quali potranno essere richiamati in qualsiasi momento o ripetuti in funzione di giorni ed orari prestabiliti all'interno dell'arco di un anno, in quanto dotata di orologio.
I messaggi possono inoltre essere inviati tramite la tastiera della base microfonica o tramite la chiusura di contatti logici.
Tutti gli eventi sono memorizzati in un file di log, il quale può essere salvato su un PC, ed inviato su richiesta mediante porta seriale RS-232.

Il sistema è costituito da un controllore di sistema MASTER e un numero di controllori SLAVE (opzionali) in funzione del numero di zone necessarie , i quali gestiscono ognuno una base microfonica con display LCD touch screen.
Il controllore svolge le funzioni di controllo dell'amplificatore, analizzando in ogni istante un tono pilota a 20 khz generato dallo stesso controllore; da quest'ultimo si diramano infine le linee ai diffusori a tensione costante. Nel caso ci sia un problema su uno degli amplificatori, il sistema lo segnala ed se presente, inserisce in modo automatico l'amplificatore di scorta.
Per quanto riguarda la diagnostica il sistema può segnalare gli errori in diverse modalità; attraverso contatti logici è possibile segnalare un generico errore, oppure è possibile interagire mediante RS-232. All'interno dell'apparecchiatura gli errori vengono memorizzati in un file di log, che può essere esportato o visionato dal display frontale.
Il dispositivi dispongono inoltre di una memoria statica per la memorizzazione di messaggi di evacuazione per un massimo di 160 secondi. L'apparecchiatura svolge inoltre funzioni di priorità, equalizzazione parametrica a otto bande e delay per ogni uscita ed ingresso.
L'unità Master è dotata di microfono per VVF di colore rosso.
E' prevista una specifica consolle a disposizione dei VVF all'ingresso della Palazzina uffici.
Ogni unità dispone inoltre di 4 ingressi per il collegamento di ulteriori sorgenti esterne, quali ad esempio CD, sintonizzatori, lettori Cassette, lettori MP3 etc

6.25.2.2 Diffusori

I diffusori saranno conformi alle norme EN 54-24 e del tipo e potenza indicati sulle planimetrie e computo metrico

6.25.2.3 Basi microfoniche LCD

Attraverso lo stesso cavo di controllo, le basi microfoniche dovranno essere interrogate dall'unità centrale e riportarne lo stato di funzionamento.
All'interno della stessa base microfonica, un microcontrollore verificherà lo stato di funzionamento della base, dei tasti, della capsula microfonica e dell'alimentazione e ri-

porta tutti questi dati al sistema centrale. Nel caso di anomalie, verrà attivata una segnalazione specifica.
Le basi microfoniche dovranno permettere di avere una programmazione di tutti i loro tasti di funzione, a seguito di ogni specifica esigenza, in modo da poter assegnare una funzione ad ognuno di loro, compresa la segnalazione di un possibile guasto o di un impegno di linea in caso più canali siano in comunicazione contemporaneamente.
Sullo stesso display vengono visualizzati in modo estremamente intuitivo i comandi per la gestione del sistema. Inoltre il display LCD permette di avere il controllo dello stato della base, cosa invece non possibile con una selezione mediante tasti. Qualora un tasto meccanico, a differenza di un display LDC, sia meccanicamente difettoso, è difficilmente diagnosticabile, mentre nel caso del display, se si rompe il circuito interno permette di riscontrare l'avaria.
La base microfonica è completamente supervisionata dall'unità controllore sia nel controllo dati, sia nel controllo dello stato della capsula microfonica.
E' possibile programmare fino a 96 zone virtuali

6.26. Sottosistemi di security

Per la protezione dei beni e la sicurezza dei visitatori e del personale operante all'interno del complesso, è previsto un sistema di tipo elettronico che va ad integrarsi ai sistemi di protezione fisica perimetrale. Tale sistema è gestito dai controllori varco del controllo accessi.

6.26.1. Panoramica dei sistemi

6.26.1.1 Anti-intrusione

Tramite appositi sensori (cavi microfonici, sensori volumetrici doppia tecnologia), il sistema individua tempestivamente i tentativi di intrusione indebita all'interno delle aree protette, individuate negli elaborati grafici. Scopo del sottosistema è da un lato allertare il personale di guardiania, dall'altro attivare il sottosistema di videosorveglianza per la presentazione e registrazione delle immagini.

I locali protetti saranno dotati di lettori in ingresso e in uscita. Il lettore in ingresso, una volta attivato dal badge, oltre a comandare l'apertura del varco, escluderà il sensore/i , mentre il lettore in uscita, oltre a comandare l'apertura del varco includerà il sensori.

6.26.1.2 Videosorveglianza

Sottosistema destinato, nelle aree più critiche, a garantire il controllo diretto visivo da parte del personale di guardiania. Inoltre esso provvede, nel rispetto della normativa corrente sulla “privacy”, a registrare le immagini seguenti e precedenti un atto delittuoso o presunto tale, allo scopo di produrre un archivio di immagini consultabile a posteriori. Questo sottosistema, per la specificità delle prestazioni offerte, interagisce con tutti i sottosistemi appartenenti alle varie aree applicative: “safety”, “security” e “automation”.

6.26.1.3 Controllo degli accessi

Sottosistema che provvede a regolare l’accesso, delle persone e dei mezzi, al complesso. Esso si rivolge sia al personale in forza al complesso, sia ai visitatori occasionali ed al personale di ditte appaltatrici di servizi. Scopo del sottosistema è consentire, a ciascuna persona o mezzo, l’accesso alle sole aree di competenza

6.26.1.4 Rilevazione delle presenze

Questo sottosistema fornisce prestazioni destinate alla gestione del personale, ottenute tramite “orologi marcatempo” elettronici, che utilizzano i medesimi strumenti di identificazione individuale previsti per il controllo degli accessi. Sia i dipendenti che i gestori potranno accedere al sistema via web e poter consultare in tempo reale la propria posizione o autorizzare richieste ferie, permessi, ecc. Dovrà essere disponibile un software per esportazione dati nei formati comuni.

6.26.2. Sottosistema controllo accessi e Anti-Intrusione

6.26.2.1 Caratteristiche del Sottosistema

Il sistema dovrà essere in grado di supportare tutti i tipi di lettori con uscita standard Wiegand.
I dispositivi di controllo accessi dovranno consentire l'apertura delle porte soltanto a chi è autorizzato e dispone di un badge che dovrà essere riconosciuto automaticamente.
Il dispositivo di controllo accessi deve generare una segnalazione di tentativo di intrusione quando il badge non è riconosciuto.
Il sistema dovrà essere in grado di garantire un elevato livello di sicurezza, le funzioni di controllo degli accessi dovranno quindi essere ottimizzate rispetto alle esigenze di sicurezza del sito regolando il flusso di persone munite di permesso di ingresso.

6.26.2.2 Funzionalità del Sottosistema

Il sistema deve poter eseguire n comando di autorizzazione senza che sia necessario il collegamento delle unità periferiche alla postazione principale di gestione in quanto tutte le unità periferiche di controllo varchi devono disporre in ogni momento delle impostazioni dei parametri di autorizzazione riguardanti le schede registrate nel sistema.
Le unità di controllo del varco dovranno essere in grado di eseguire le funzioni di anti passback. Le unità periferiche di controllo varchi dovranno sorvegliare gli ingressi mediante contatti di chiusura installati sui telai della porta e sulle serrature elettriche e comanderanno l'accesso mediante l'attivazione / disattivazione delle serrature stesse.
Dovrà essere possibile programmare le funzioni gestite dai periodi di tempo, come lo sbloccaggio delle porte o l'attivazione / disattivazione dei PIN, durante intervalli di tempo predefiniti. Le unità periferiche di controllo varchi dovranno essere in grado di gestire un grande numero di eventi, selezionabili senza alcuna limitazione, per essere inviati alla stampante più vicina e/o all'hard disk della postazione principale di sistema.
Sarà essere possibile ricevere segnalazione dei seguenti eventi:

- Porta forzata;
- Porta aperta troppo a lungo
- Badge non riconosciuto

– Badge non valido
– Antipassback / codice PIN errato

Ingressi e uscite digitali opzionali dovranno essere disponibili sulla unità di controllo del varco e non su moduli esterni, per eseguire speciali funzioni di comando. Interazioni logiche dovranno poter essere programmate tra ingressi/uscite e gli stati interni della unità di controllo del varco

La definizione dei livelli di accesso dovrà prevedere combinazioni di zone geografiche e di periodi di tempo da assegnarsi ai differenti gruppi di utenti del sistema.

Di conseguenza le abilitazioni saranno composte da autorizzazioni di accesso a una o più porte di accesso in funzione di specifiche fasce orarie.

Il sistema dovrà poter consentire la possibilità di editare le zone geografiche di accesso controllato ed i periodi di tempo, così come l'assegnazione dei gruppi di utenti, mediante una semplice interfaccia software.

Il sistema dovrà presentare elevate caratteristiche di modularità al fine di consentire future espansioni senza dover sostituire dispositivi precedentemente installati.

Dovrà altresì disporre il collegamento su reti LAN con interfaccia Ethernet 10/100Mbps.

Sul bus comune di collegamento lettori di identificazione/controllori varco, dovrà essere possibile utilizzare anche lettori di controllo accessi di terzi fornitori che potranno essere collegati alle unità di controllo del varco. Dovrà essere possibile associare differenti tipi di lettori di schede in uno stesso sistema e sulla stessa unità di controllo del varco.

L'alimentazione dei lettori dovrà essere fornita dalle unità di controllo del varco.

6.26.2.3 Unità di controllo del varco

Le unità di controllo sicurezza saranno di tipo modulare in grado di gestire Modelli disponibili per gestire fino 2/4 varchi in entrata /uscita . Completa di memoria per l'archiviazione degli eventi, Flash memory per aggiornamenti software. Trasmissione dati sicura crittografata. Batteria di backup per database utenti con salvataggio dati per una settimana in assenza di alimentazione .

6.26.2.4 Lettori di Badge tecnologia MIFARE

I lettori di badge consentiranno la lettura di tessere/transponder di tipo MIFARE ISO 1443 A,13,56 Mhz. Saranno adatti all'installazione sia in ambienti interni che esterni. Trasmissione dati criptata 64 bit. interfaccia wiegand. Distanza lettura 1-3 cm. Completo di cavo (0,5 mt) IP 55, resistente agli agenti atmosferici

6.26.2.5 Controllo accessi: sezione antintrusione

Scopo del sottosistema è rilevare e riportare con assoluta tempestività ogni evento, rilevato dagli appositi sensori di intrusione indebita all'interno del complesso.
A tale scopo saranno dislocati in campo sensori, di diverso tipo, in funzione del possibile evento da rilevare e delle caratteristiche del bene da proteggere. In particolare, dovranno essere attivate in forma completamente automatica le contromisure atte a fornire una più accurata analisi dell'evento al personale di guardiania (inquadramento e registrazione delle immagini video), ed a limitare gli effetti dell'evento stesso (blocco di varchi di accesso). Ciò prevederà anche interazioni tra sottosistemi diversi.
Ogni informazione utile dovrà essere resa disponibile al personale di guardiania preposto. In particolare dovranno essere previste informazioni di allarme dettagliate ed una guida esaustiva per operatore, cioè che intuitivamente proponga all'operatore comandi efficaci in quella condizione operativa. Il sistema di videosorveglianza dovrà fornire un utile contributo all'analisi della situazione in atto ed alla sua possibile evoluzione, selezionando automaticamente le telecamere che insistono sull'area interessata all'evento e quelle agenti su aree limitrofe potenzialmente interessate ad un percorso intrusivo.
Le funzionalità sopra descritte saranno ottenute con l'impiego di un sottosistema fortemente distribuito, stante anche l'estensione del complesso e l'elevato numero di sensori interessati.

6.26.2.6 Interazioni

Il sottosistema di controllo degli accessi disattiva e riattiva l'accesso ad aree riservate sulla base della presenza di personale autorizzato al loro interno, o su comando di attivazione o disattivazione effettuato su terminale lettore di badge da personale autorizzato. La richiesta di accesso ad un'area riservata, mediante identificazione dell'utente au-

torizzato, dovrà sbloccare il varco di accesso e disabilitare automaticamente la protezione anti-intrusione dell'area. Ogni accesso ad aree riservate dovrà essere soggetto alla identificazione individuale ed il sistema di controllo accessi dovrà tenere contro del numero di persone autorizzate presenti nell'area.
Il sottosistema di videosorveglianza dovrà visualizzare, in forma automatica o a richiesta, le aree interessate ad eventi anomali. Il medesimo coordinamento richiederà la registrazione delle immagini relative, con decorrenza anteriore al presentarsi dell'evento (pre-recording). Taluni eventi di intrusione potranno poi essere rilevati dal sottosistema di videosorveglianza (con tecniche tipo VMD - Video Motion Detection o simili) e riportati, tramite server, al sistema di supervisione.

6.26.2.7 Copertura dell'anti-intrusione

Un primo livello di protezione coincide con il perimetro esterno del complesso. In particolare sarà previsto un sistema autonomo di antisfondamento ed antiscavalcamento basato sull'utilizzo di cavo microfonico. E' un sistema perimetrale di sicurezza, attivo 24 ore su 24, che permetterà di avere una difesa all'intrusione pur rimanendo all'interno della zona protetta.
Un secondo livello di protezione dovrà essere applicato alle aree interne. Ogni porta di accesso a locali critici, dovrà essere dotata di lettori di badge, contatti magnetici. adatti a rivelare la corretta chiusura dei serramenti, Tale protezione potrà essere completata da sensori volumetrici di movimento, dislocati all'interno dei locali stessi.
Alcune zone di particolare conformazione, come ad esempio il perimetro della recinzione esterna, dovranno essere poste sotto sorveglianza video con un sistema di "Video Motion Detection" (VMD) integrato nel sottosistema di videosorveglianza, quando non vi sia la possibilità di assicurare una protezione mirata affidabile utilizzando sensori di tipo tradizionale.

6.26.2.8 Apparati a livello di Campo

A livello di campo dovranno essere disponibili sensori ed attuatori in grado di adattarsi alle diverse esigenze di controllo:
– sensore volumetrico a doppia tecnologia;

- rivelatore di movimento a doppia tecnologia a lunga portata;
- rilevatore perimetrale a cavo in fibra ottica per recinzioni;
- contatto magnetico per esterno a doppio bilanciamento;
- contatto magnetico per interno a doppio bilanciamento.

6.27. Sottosistema Videosorveglianza Digitale

6.27.1. Caratteristiche del Sottosistema

Il sottosistema di videosorveglianza digitale costituisce lo strumento complementare più efficace per il costante controllo diretto del complesso e l'analisi a posteriori degli eventi che in esso si siano verificati e per i quali si imponga una verifica visiva dello stato delle aree interessate da un evento, prima della sua occorrenza, in concomitanza con essa e successivamente ad essa.
Esso assicurerà pertanto la massima efficacia:

- nel monitoraggio visivo diretto delle aree controllate, tramite la visualizzazione delle immagini, direttamente sulle Workstation, sulla base di programmi ciclici liberamente impostati, ovvero a richiesta dell'operatore;
- nella visualizzazione automatica e tempestiva delle aree interessate da eventi significativi, sui quali gli operatori potranno concentrare rapidamente la loro attenzione ed attuare le opportune procedure di intervento;
- nella registrazione delle immagini in un archivio
- nell'analisi a posteriori delle aree interessate dagli eventi, allo scopo di identificare le cause che li hanno determinati, anche in concomitanza con la registrazione di nuove immagini.

Per assicurare tali essenziali caratteristiche, il sottosistema di videosorveglianza digitale dovrà assicurare:

- completa integrazione nel più complessivo sistema di supervisione e controllo;
- tempestiva visualizzazione delle informazioni video, in tempo reale, in corrispondenza di eventi significativi rilevati dagli altri sottosistemi, che si interfacceranno direttamente con il data base del sottosistema di videosorveglianza;

- capacità avanzate di registrazione delle immagini e di ricerca delle informazioni archiviate;
- utilizzo e condivisione delle pagine grafiche offerte dal sistema di supervisione e controllo quale interfaccia operativa unica per le operazioni di comando dirette al sottosistema di videosorveglianza; selezione della telecamera, visualizzazione, zoom e brandeggio (ove presenti), dovranno essere operati direttamente dalle workstation con l'utilizzo dello strumento di puntamento e di una tastiera supplementare;
- utilizzo e condivisione della rete (LAN e WAN), senza richiedere la stesura di reti "ad hoc" che impiegano cavi speciali;
- gestione della funzione di rilevazione movimento (motion detection, analisi video comportamentale avanzata, per individuare automaticamente condizioni di allarme nell'area controllata da una telecamera. Il sistema sarà indipendente ovvero gli algoritmi di videoanalisi non saranno caricati sulle telecamere ma su uno o più server analizzeranno i flussi video delle telecamere soggette a videoanalisi. Per gli allarmi motion detection e sabotaggio telecamera, gli algoritmi saranno invece presenti e residenti su tutte le telecamere. Tutti gli allarmi saranno inviati in automatico alle workstation

Stante il livello di sicurezza richiesto dal Complesso si prevede l'impiego di un sistema digitale completamente integrato nell'architettura dell'impianto di supervisione e controllo, con particolare riferimento alla condivisione delle strutture di rete e di database e di utilizzo delle Workstation, che saranno gli unici terminali necessari e sufficienti al completo utilizzo del Sottosistema.

I vantaggi che un tale sistema offre sono:

- semplifica il cablaggio dei punti di ripresa: la medesima rete ethernet della rete di centro può collegare le telecamere che agiscono come sistemi periferici di campo (e sono dotati delle capacità di elaborazione che tale ruolo impone). Le telecamere assicurano la compressione delle immagini e le rendono disponibili a tutte le Workstation. Lo spostamento di una telecamera in un'altra posizione, già raggiunta dalla rete ethernet, non richiede operazioni impattanti di stesura di cavi;

- la registrazione è basata su tecnologie digitali e consente da un lato di creare ridondanze nei supporti di registrazione e gestione, dall'altro rende indipendenti le operazioni di registrazione e di lettura del supporto di memoria. La ricerca delle immagini è realizzata tramite software, ed è quindi possibile effettuarla con chiavi di ricerca del tutto libere;
- la sicurezza contro le contraffazioni delle immagini o la loro cattura indesiderata è massima, poiché il formati di comunicazione e registrazione sono codificati (p.es. JPEG o MPEG-4) e solo l'esportazione avviene in formati standardizzati ed è sempre accompagnata da una firma digitale che ne garantisce l'autenticità (origine della registrazione) ed integrità (assenza di manomissione);
- l'esportazione delle immagini, a fini probativi, deve essere accompagnata dalla cronistoria (log) degli eventi e delle azioni degli operatori concomitanti e precedenti la registrazione. Anche l'esportazione della cronistoria (log) deve essere accompagnata da firma digitale;
- il sistema video digitale consente la registrazione ed analisi delle immagini anche precedenti un evento significativo (pre-recording) e non solo di quelle ad esso posteriori, prestazione questa essenziale in fase di analisi delle cause e delle modalità con cui si è sviluppato l'evento stesso.

6.27.2. Copertura del sistema

Il sottosistema coprirà adeguatamente tutte le arre del complesso, in particolare:

- piattaforma generale esterna di stoccaggio containers;
- zone "trasnfer area";
- perimetro esterno della piattaforma;
- varchi di accesso autoveicoli trasporto containers;
- edificio amministrativo e servizi ausiliari.

E' richiesto che la gestione del sistema possa avvenire attraverso più operatori o eventualmente da diverse postazioni, con accesso regolato mediante utenze multilivello, che consenta l'identificazione e definisca il livello di operatività di ogni singolo operatore abilitato.

Il sistema assicurerà la massima efficacia nella visualizzazione tempestiva delle aree interessate da eventi significativi, sui quali gli operatori potranno concentrare rapidamente la loro attenzione ed attuare le opportune procedure di intervento.
Il sottosistema di videoregistrazione digitale consentirà l'analisi a posteriori di quanto accaduto, per trarne informazioni utili alla ricostruzione degli eventi ed all'individuazione di eventuali responsabili.
Il sottosistema video dovrà essere predisposto per poter interagire con gli altri sottosistemi presenti, in modo da presentare immediatamente, sia in centro che nelle rispettive postazioni operative di settore, le immagini relative all'ambiente dove si saranno verificate condizioni di allarme.
Si prevede un sistema DVMS (Digital Video Management System) di tipo evoluto. La soluzione prevede più unità di network storage con capacità adeguata a gestire tutte le telecamere e più workstation per la gestione del sistema. Sarà possibile ampliare il sistema con ulteriori network storage in modo da poter collegare un numero illimitato di telecamere e ulteriori workstation client per la gestione del sistema da più punti remoti.
Le unità di network storage saranno in configurazione ridondante, ovvero, in caso di guasto di una unità, il sistema dovrà essere in grado di registrare le telecamere associate a quella unità sulle altre unità disponibili. Una volta ripristinato il corretto funzionamento dell'unità in avaria, il sistema provvederà a ricostruire gli archivi mancanti.

6.27.3. System Manager

Il system manager dovrà essere una piattaforma hardware e software in grado di operare come sistema di gestione dei componenti e permettere una gestione dei dispositivi distribuiti ed amministrare i diritti ed i privilegi di accesso ad ogni componente della rete.
Il system manager dovrà gestire la sicurezza del sistema agendo come server delle chiavi di accesso per l'autenticazione di utenti ed apparati, instradare le comunicazioni tra tutti i dispositivi all'interno delle sottoreti configurate per migliorare la sicurezza, amministrare e salvare le chiavi di autenticazione, permettere un accesso di gestione protetto da password multilivello e permessi degli utenti.
Il system manager dovrà funzionare come server temporale di default, utilizzando il protocollo standard NTP per assicurare che ogni apparato sia sincronizzato, supportare

l'architettura Upnp e provvedere al servizio di indirizzamento automatico DHCP, supportando l'aggiunta dinamica di apparati di rete.
Il system manager dovrà immagazzinare tutti i database relativi ad errori, allarmi ed altri eventi di sistema ed i database dovranno essere interrogabili e ricercati attraverso un sistema di reportistica per mezzo di interfaccia.
Il system manager dovrà permettere la connessione ad un sistema UPS "uninterruptible power supply" . Il system manager sarà dotato di programmatore orario.
Anche il system manager è previsto in configurazione ridondante e supporta la replica dei dati, ovvero un insieme di dati critici potranno essere replicati nel secondo system manager, e potrà essere garantita una facile e veloce transizione al sistema di backup. La configurazione prevede che un system manager funga da riserva calda al secondo e lo sostituisca automaticamente in caso di guasto.

6.27.4. Workstation

La Workstation per la visualizzazione locale e remota deve avere la possibilità di scalabilità illimitata per poter gestire con facilità da 10 a 10.000 periferiche simultaneamente.
Deve supportare telecamere con risoluzione standard e telecamere con risoluzione megapixel.
Deve avere visualizzazione e gestione indipendenti di aree specifiche entro il campo di veduta di unatelecamera, live o in riproduzione, zooming digitale, live o in riproduzione.
Deve poter gestire i controlli brandeggio /PTZ) su schermo,inclusa la funzione di clic al centro e brandeggio su aree selezionate.
Deve disporre di funzioni di ricerca avanzate, tra cui movimento, allarme, evento e telecamera, monitoraggio allarmi e interfaccia di gestione.
Deve avere la possibilità di personalizzare fino a sei aree di lavoro attive, in cui viene inserito un gruppo di telecamere. Queste aree di lavoro consentono all'operatore di passare rapidamente da un gruppo di telecamere all'altro.Le aree di lavoro e le associazioni di telecamere devono essere automaticamente caricate al login utente.
Deve essere possibile inoltre visualizzare più telecamere simultaneamente avvalendosi di più monitor per visualizzare più contenuto.

Poiché svariate telecamere funzionano in rapporti visivi diversi, il sistema deve mantenere il rapporto visivo originale della telecamere, al fine di ridurre al minimo distorsione delle immagini. Deve poter disporre di un sistema di gestione allarmi completo.
Allarmi di sistema, movimento e allarmi analitici video devono comparire in un'area di lavoro allarmi specifica. Quando l'allarme viene generato, spie di indicazione visualizzano il tipo di allarme, il livello di priorità dell'allarme e lo stato corrente dell'allarme.
Gli utenti possono semplicemente selezionare l'allarme e verificarne visivamente la causa prima di determinare se accettare o posporre l'allarme stesso. Sarà possibile inserire commenti e istruzioni da registrare con i relativi allarmi.

6.27.5. Network Storage

Il videoregistratore di rete deve registrare flussi video e audio da telecamere IP e codificatori video sulla rete. Il videoregistratore di rete deve incorporare le funzioni di server e di elementi di storage in un unico chassis, costruito appositamente. Il videoregistratore di rete deve utilizzare RAID 6 parità in tutta l'unità di storage per proteggere i dati registrati nei confronti di un guasto del disco rigido, utilizzare hard disk drive specificamente previsti per funzionare in sistemi RAID. Il telaio dello storage manager deve essere progettato per applicazioni di registrazione video sorveglianza e comprendere la ridondanza in tutti i punti essenziali:

- ridondanti hot swappable dei moduli di alimentazione;
- ridondanti hot swappable dei sistema di ventilazione;
- hot swap drive OS;
- hot swap ventole del telaio posteriore.

Il telaio dello Storage Manager deve essere progettato per il servizio manutenzione a caldo e può non essere rimosso dal rack quando hard disk, ventole, alimentatori, o le unità del sistema operativo deve essere sostituite. Lo Storage Manager di rete deve offrire un uscita opzionale in doppia fibra per supportare le connessioni singole e ridondanti di sistemi di storage esterno per un aumento dei tempi di registrazione. Il sistema operativo deve essere sviluppato sul robusto ed affidabile sistema Linux®. Lo Storage Manager di rete deve utilizzare il bilanciamento distribuito del carico tra il Manager e gli altri

elementi di memorizzazione di rete (membri) in configurazione Storage Pool e deve fornire automaticamente failover attivo. Deve essere possibile creare un sistema di failover N + N nel pool di storage. La durata di tempo che intercorre tra l'unità e la sua mancanza di telecamere associate non deve superare i 90 secondi dopodiché il carico viene equamente
distribuito ai server di registrazione rimanenti. Lo Storage Manager di rete deve sostenere un throughput garantito per la registrazione di 250 Mbps per ogni server di registrazione con un minimo di 64 Mbps di throughput in lettura. Questo volume è garantita in condizioni normali e di errore (Ricostruzione del RAID e supportare qualsiasi numero di telecamere fintanto che il throughput massimo richiesto è inferiore a 250 Mbps, supportare la registrazione di video MPEG-4, H.264 baseline, H.264 main profile, ed H.264 high profile di videocamere con risoluzione standard e Megapixel. Lo Storage Manager di rete deve garantire la possibilità di registrazione continua, programmata, allarme / eventi (compresi gli allarmi di video analisi), il movimento, e la registrazione manuale.
Pre-e post-periodi di allarme devono essere programmabili fino alla capacità totale del sistema e supportare bookmarking e il blocco/sblocco di contenuti video sulle unità.
Lo Storage Manager di rete deve essere in grado di segnalare tutti gli eventi di diagnostica per l'interfaccia utente centralizzata. Lo storage manager di rete è completamente gestito da una postazione remota, compresa la possibilità di configurare le impostazioni e di aggiornamento del firmware e software. Lo Storage Manager di rete deve essere in grado di utilizzare un connettore USB per interfacciarsi con UPS per ricevere lo stato e segnali di controllo dal gruppo di continuità (UPS) quando è in modalità di backup. Questa funzione ha l'obiettivo di informare l'operatore sulla quantità di carica rimanente e innescare un arresto controllato quando la carica tende a zero.

6.27.6. Software Di Visualizzazione Per Smartphones E Tablet

Grazie alla tipologia di sistema impiegato sarà possibile utilizzare una connessione remota per la visualizzazione e gestione di telecamere IP.
Sarà possibile visualizzare sia la singola telecamera, o raggruppare le telecamere con griglie di visualizzazione multipla. Potrà essere gestito da remoto il movimento di PAN/TILT/ZOOM.

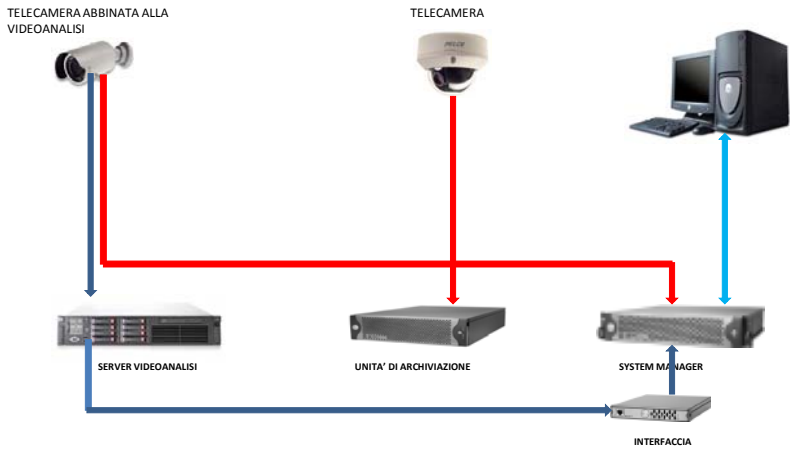
I sistemi operativi supportati saranno IOS e Android.

6.27.7. Videoanalisi

Le telecamere saranno tutte dotate di sistemi software installati a bordo del sistema di ciascuna telecamere, che consentiranno elaborazioni video basilari, quali motion detection (che consente la rilevazioni di movimento), e sistemi anti oscuramento (che consente di trasmettere un allarme al sistema in caso di oscuramento improvviso della telecamera).
Elaborazioni più raffinate saranno eseguite da server dedicati (tipicamente un server ogni 50 telecamere) dovranno essere previsti i seguenti algoritmi di videoanalisi:

- antintrusione: rilevazione e segnalazione di intrusione all'interno di arre virtuali;
- area counting: conteggio delle persone che attraversano linee virtuali in una certa direzione;
- rilevazione e segnalazione di oggetti lasciati dopo un certo periodo di tempo o asportati;
- rilevazione e segnalazione di improvvise e anomale accelerazioni di velocità da parte di soggetti in una determinata area virtuale (panico);
- rilevazione e segnalazione di persona che rimane a terra oltre un certo tempo;
- segnalazione di veicolo fermo oltre un determinato tempo all'interno di aree virtuali definibili dalla Committenza;
- rilevazione e segnalazione di soggetti che si muovono all'interno di arre virtuali in direzioni non consentite (es. mezzi che viaggiano in contromano);
- rilevazione e segnalazione di fumo e fuoco all'interno di aree virtuali.

Il flusso video è evidenziato nello schema seguente:



Gli algoritmi includeranno filtri per eliminare falsi allarmi dovuti a variazione condizioni atmosferiche e di luce, vento, pioggia, movimenti di vegetazione e quant'altro.
Saranno adottati algoritmi di apprendimento automatico e continuo delle variazioni della scena. L'architettura sarà flessibile e modulare, ovvero sarà possibile ampliare il numero di telecamere soggette a videoanalisi semplicemente aggiungendo server e licenze senza limitazione di numero.
Il Sistema dovrà fornire un certificato digitale per firmare le registrazioni esportate e le cronistorie di controllo. Dovrà essere fornita la possibilità di personalizzare il Sistema per inserire il proprio certificato digitale.
Dovrà essere fornito uno strumento per visualizzare le registrazioni esportate, visualizzare la cronistoria di controllo e verificare la firma digitale. Un indicazione visiva dovrà essere presente se la registrazione o la cronistoria sono state alterate o frammentate.
L'aggiunta di una filigrana alle registrazioni non sarà un metodo accettabile per provare l'autenticità e l'integrità in quanto altera la registrazione e la cronistoria. Sistemi che utilizzano questa tecnica non saranno ritenuti accettabili.

6.27.8. Archiviazione automatica

Il Sistema dovrà offrire la possibilità di archiviare automaticamente tutte le registrazioni. Sarà possibile archiviare automaticamente ogni tipo di registrazione dopo un periodo preconfigurato, dal completamento della registrazione stessa.

6.27.9. Copertura del sistema di Videosorveglianza

Ogni accesso al Complesso dovrà essere sorvegliato sia di giorno sia di notte. In assenza di pubblico, i rilevatori di intrusione posti a protezione dei vari varchi di accesso forniranno un comando diretto al Sottosistema di Videosorveglianza per l'avvio delle sequenze di registrazione e presentazione delle immagini.
Le aree ad alto rischio rappresentano la parte più importante del complesso. In esse infatti si concentrerà il maggior numero delle unità di ripresa per poter disporre in ogni momento, da parte degli operatori addetti, all'insorgere di qualsiasi situazione di allarme o di preallarme, dei maggiori dettagli possibili utili per l'avvio delle contromisure più efficaci. Il criterio con il quale dovranno essere predisposte le telecamere risponde ad una logica di copertura totale degli ambienti ove si concentrano sia oggetti di maggior valore sia maggiore afflusso di visitatori.
All'ingresso dei depositi e dei locali soggetti ad accesso controllato da lettore di badge, vi sarà sempre una unità di ripresa associata. In questo modo sarà sempre possibile visionare e videoregistrare in automatico qualsiasi evento anomalo debba verificarsi, come ad esempio una forzatura del varco, una effrazione, un transito richiesto e non effettuato o un passaggio comunque sospetto o anomalo.

6.27.10. Telecamere

Nell'edificio e sulla piastra sono previste telecamere per la videosorveglianza delle aree.
Le telecamere previste sono:

- minidome fisse IP per le zone interne dell'edificio amministrativo, saranno montate ad incasso nel controsoffitto;
- bullet IP per le zone esterne dell'edificio amministrativo, i tunnel di accesso ai reefer rack, la aree truck transfer area, saranno montate a parete, oppure su palo;
- speed Dome IP motorizzate con zoom 18X, per le zone generali esterne;
- speed Dome IP motorizzate con zoom 20X, per il posizionamento sulle torri faro.

Le telecamere fisse saranno dotate di obiettivo a focale variabile (varifocal) ovvero di obiettivo zoom, comandabile dalla Workstation direttamente o dalla tastiera fornita a corredo di ogni workstation.
Tutte le telecamere saranno dotate di diaframma automatico (autoiris) per adattarsi alle diverse condizioni di luminosità ambiente e garantire comunque riprese ottimali. Tutte le telecamere dovranno avere un accesso utenti sia Omnicast (utenti limitati) sia Multi-cast (utenti illimitati) .Tutte le telecamere dovranno supportare l'architettura aperta ONVIF.
Per le telecamere speed Dome è richiesta la certificazione NEMA.

6.27.11. Prestazioni funzionali

Il sottosistema dovrà consentire all'operatore le seguenti prestazioni funzionali:

- visualizzazione immagini video in tempo reale;
- controllo del posizionamento ptz di una telecamera;
- in caso di evento: visualizzazione delle immagini video in tempo reale correlate su un monitor;
- possibilità di ricerca attraverso le registrazioni di immagini di una telecamera;
- registrazione da parte dell'operatore di un incidente;
    - registrazione da parte dell'operatore di una fotografia istantanea di quanto visualizzato correntemente su monitor;
    - aggiunta di una telecamera nuova al sistema;
    - modifica della configurazione per una telecamera;
    - attivazione di una registrazione immagini in conseguenza di un allarme / evento generato dai sottosistemi integrati;
    - ricerca di registrazioni video da telecamere differenti;
    - creazione di una sequenza di visualizzazione delle telecamere;
    - attivazione di una sequenza;
    - creazione di multivisione;
    - visualizzazione di multivisione;
    - aggiunta di immagini in tempo reale su una pagina grafica personalizzata;
    - visualizzazione di immagini in tempo reale su una pagina personalizzata;

- configurazione, programmazione e regolazione delle analisi delle immagini visualizzazione della cronistoria (log).

6.27.12. Sviluppo interfaccia applicativa

Il sistema dovrà fornire la possibilità di sviluppare applicazioni per accedere e controllare il sottosistema di videosorveglianza digitale, utilizzando un'interfaccia di sviluppo applicativa (API, Application Programming Interface). Le applicazioni dovranno poter essere sviluppate senza il bisogno di contattare il fabbricante di sottosistema. La documentazione completa di questa interfaccia di sviluppo applicativa dovrà essere compresa.

6.27.13. Autonomia Funzionale

In caso di assenza dell'energia primaria a 230 V, il sottosistema sarà dotato di una propria autonomia funzionale di 1 ora. A tale scopo, saranno previsti sistemi di alimentazione ausiliaria.

6.28. Sottosistema Controllo accessi e antintrusione

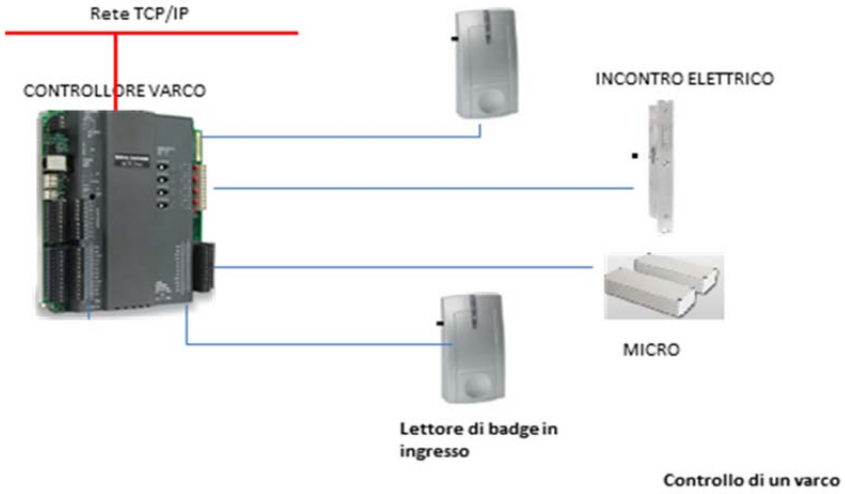
6.28.1. Caratteristiche del sottosistema

Il Sottosistema di Controllo Accessi regolamenta la circolazione indiscriminata delle persone e dei mezzi all'interno del complesso.
Il controllo si applica al personale dipendente, ai visitatori ed al personale delle ditte appaltatrici di servizi all'interno del complesso, ai mezzi.
Il sottosistema di Controllo Accessi dovrà necessariamente essere parte integrante del più complessivo Sistema di Supervisione e Controllo ed integrarsi agli altri sottosistemi.

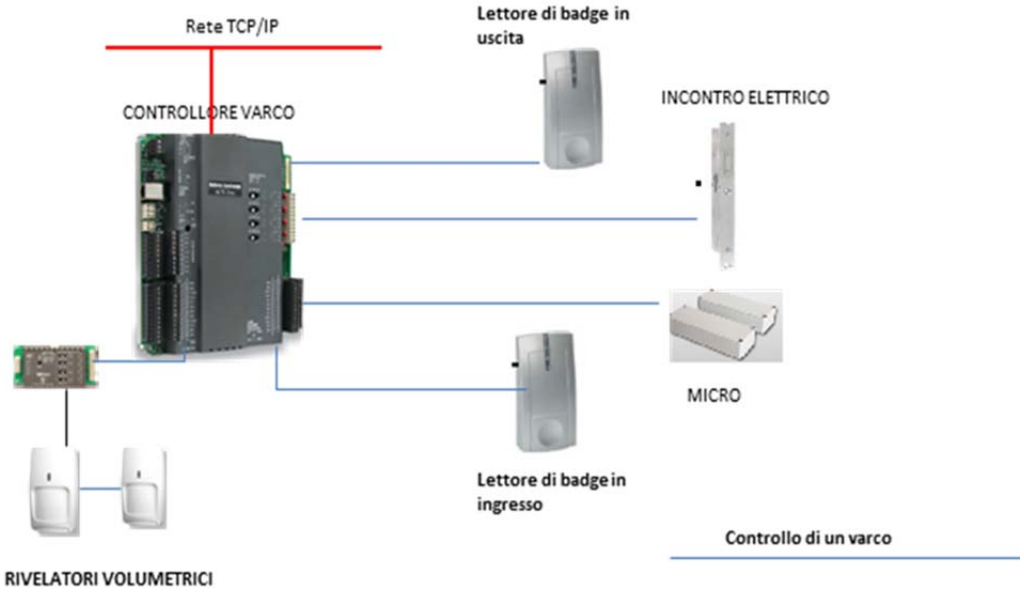
6.28.2. Funzionalità del Sottosistema

Scopo del sottosistema è consentire l'accesso alle aree controllate esclusivamente a fronte della presentazione di un titolo personale ("badge") in corso di validità ed avente un profilo di accesso corrispondente all'area in cui si desidera entrare ed al momento in cui tale esigenza viene espressa. Tale obiettivo si ottiene dotando gli accessi alle aree controllate di dispositivi (varchi) di ingresso/uscita comandabili a fronte della presenta-

zione del "badge". I varchi possono assumere forme diverse in funzione del tipo di accesso, del livello di sicurezza richiesto, di vincoli architettonici (porte, sbarre motorizzate, tornelli, ecc.).
Oltre a questa funzione, di tipo preventivo, il sottosistema deve rilevare e riportare, con assoluta tempestività, ogni evento riconducibile ad un tentativo di accesso indebito, alla effrazione dei varchi di controllo e, in generale, a qualunque azione che si possa ritenere di eccezione rispetto al regolare accesso alle aree abilitate.
Saranno attivate in forma completamente automatica, anche con il concorso delle risorse di altri sottosistemi, le contromisure atte a fornire una più accurata analisi dell'evento al personale di guardiania (inquadramento e registrazione delle immagini video) ed a limitare gli effetti dell'evento stesso (blocco di varchi di accesso) o a segnalare al personale la condizione di allarme (segnalazioni acustiche). Le interazioni tra sottosistemi diversi dovranno avvenire in forma nativa, in quanto il sottosistema di controllo accessi sarà parte integrante del sistema di supervisione e controllo.
Ogni informazione utile dovrà essere resa disponibile al personale di guardiania preposto alla sorveglianza del complesso. In particolare dovranno essere previste le procedure comuni di gestione degli allarmi, la visualizzazione dell'area in allarme e quelle limitrofe potenzialmente interessate da un percorso indebito.
Le funzionalità sopra descritte saranno ottenute con l'impiego di un sottosistema fortemente distribuito, in armonia con le scelte architetturali descritte, saranno previste unità di concentrazione (Sistemi Periferici di Controllo) ubicate in locali tecnici distribuiti nel complesso, ciascuna delle quali provvederà ad una completa ed autonoma gestione dei varchi e dei relativi lettori di badge, e che riporterà gli eventi di allarme al livello superiore di controllo "per eccezione". Le medesime unità di concentrazione provvederanno a richiedere direttamente, tramite comunicazione "Peer-to-Peer" ai Sistemi Periferici di Controllo di altri sottosistemi facenti parte dell'area "Security", le contromisure automatiche necessarie. Le contromisure ed azioni richieste ai sottosistemi dell'area "Automation" potranno essere invece reindirizzate dal "Server" del sistema centrale. La figura seguente illustra l'architettura del sottosistema del controllo accessi .



La figura seguente illustra l'architettura del controllo accessi abbinato all'antintrusione



6.28.3. Funzioni richieste al sistema di controllo accessi

Il sistema deve poter eseguire una decisione di autorizzazione senza che sia necessario il collegamento delle unità periferiche alla postazione principale di gestione in quanto tutte le unità periferiche di controllo varchi devono disporre in ogni momento delle impostazioni dei parametri di autorizzazione riguardanti le schede registrate nel sistema.

Le unità di controllo del varco dovranno essere in grado di eseguire le funzioni di anti passback. Le unità periferiche di controllo varchi dovranno sorvegliare gli ingressi mediante contatti di chiusura installati sui telai della porta e sulle serrature elettriche e comanderanno l'accesso mediante l'attivazione / disattivazione delle serrature stesse.
Dovrà essere possibile programmare le funzioni gestite dai periodi di tempo, come lo sbloccaggio delle porte o l'attivazione / disattivazione dei PIN, durante intervalli di tempo predefiniti. Le unità periferiche di controllo varchi dovranno essere in grado di gestire un grande numero di eventi, selezionabili senza alcuna limitazione, per essere inviati alla stampante più vicina e/o all'hard disk della postazione principale di sistema.
Dovrà essere possibile riconoscere i seguenti eventi:

- porta forzata;
- porta aperta troppo a lungo;
- badge non riconosciuto;
- badge non valido;
- antipassback / codice PIN errato.

Ingressi e uscite digitali opzionali dovranno essere disponibili sulla unità di controllo del varco e non su moduli esterni, per eseguire speciali funzioni di comando. Interazioni logiche dovranno poter essere programmate tra ingressi/uscite e gli stati interni della unità di controllo del varco.

6.28.4. Gestione dell'autorizzazione all’accesso

La definizione dei livelli di accesso dovrà prevedere combinazioni di zone geografiche e di periodi di tempo da assegnarsi ai differenti gruppi di utenti del sistema.
Di conseguenza le abilitazioni saranno composte da autorizzazioni di accesso a una o più porte di accesso in funzione di specifiche fasce orarie.
Il sistema dovrà poter consentire la possibilità di editare le zone geografiche di accesso controllato ed i periodi di tempo, così come l’assegnazione dei gruppi di utenti, mediante una semplice interfaccia software.

6.28.5. Topologia del sistema

Il sistema dovrà presentare elevate caratteristiche di modularità al fine di consentire future espansioni senza dover sostituire dispositivi precedentemente installati.

Dovrà altresì disporre il collegamento su reti LAN con interfaccia Ethernet 10/100Mbps.
Sul bus comune di collegamento lettori di identificazione/controllori varco, dovrà essere possibile utilizzare anche lettori di controllo accessi di terzi fornitori che potranno essere collegati alle unità di controllo del varco. Dovrà essere possibile associare differenti tipi di lettori di schede in uno stesso sistema e sulla stessa unità di controllo del varco.
L'alimentazione dei lettori dovrà essere fornita dalle unità di controllo del varco.

6.29. Sottosistema Rilevazione Presenze

6.29.1. Caratteristiche del Sottosistema

Si richiede la fornitura in opera di terminali marcatempo destinati alla registrazione degli orari di ingresso e di uscita del personale al/dal luogo di lavoro. Tale Sottosistema di Rilevazione Presenze si integra al più complessivo Sistema in quanto: il personale risulta già dotato di un “badge” personale per il controllo degli accessi, ed è quindi naturale che il medesimo strumento di identificazione sia utilizzato anche per la rilevazione delle presenze; ciò porta ad una semplificazione della gestione del parco di tessere per assunzioni e dimissioni, ma anche in caso di furto o smarrimento.
Il sottosistema periferico per la rilevazione delle presenze dovrà essere composto da una architettura comprendente terminali in grado di leggere i medesimi badge con grande capacità di memorizzazione delle timbrature. Tali saranno costituiti da unità autonome, comprendenti, integrate al loro interno, le capacità di elaborazione, memorizzazione e comunicazione con il Server del Sistema direttamente sulla rete di Centro Questo tipo di terminale di giustifica nel caso di unità sparse sul campo, per le quali sia necessario garantire un elevato livello di autonomia operativa. Il terminale rilevazione presenze avrà alimentazione P.o.E. (Power Over Ethernet).
Il sottosistema di rilevazione presenze deve il rilievo degli eventi di inizio e termine dei periodi lavorativi giornalieri, ma anche di garantire agli utenti del sottosistema la disponibilità di un vero e proprio terminale interattivo in grado di metterli in comunicazione con il servizio di gestione delle risorse umane. Tale interazione deve consentire da un lato all’utente di essere informato circa comunicazioni a lui dirette, dall’altro di infor-

mare il sistema circa causali giustificative associate all'evento di inizio o termine della permanenza in Azienda (es. entrata in ritardo, uscita per servizio, ecc.).
A tale scopo il sottosistema, tramite il concorso coordinato delle proprie risorse a livello centrale e periferico, deve garantire le seguenti funzionalità:

- scambio di dati con la procedura di gestione del personale: il sottosistema deve innanzitutto basarsi su strutture di data base di tipo relazionale, e quindi essere in grado di coordinare il contenuto delle tabelle di data base con i dati del sistema gestionale. acquisizione delle informazioni di timbratura e loro inserimento nel data base relazionale. esecuzione di verifiche in linea circa la validità dei dati acquisiti ed immediata segnalazione all'utente di eventuali anomalie;
- interrogazioni di dati, a richiesta dell'utente, con accesso alle tabelle di data base relazionale, il cui contenuto sarà periodicamente aggiornato a partire dal sistema gestionale, anche via web;
- presentazione non sollecitata di messaggi destinati all'utente (messaggeria) specificamente a lui destinati, o indirizzati a gruppi di utenti o all'intera platea di utenti;
- procedure, a livello di sistema centrale, destinate alla gestione della raccolta dei dati ed alla loro elaborazione in vista del passaggio di dati consolidati al sistema informativo aziendale destinato alla gestione delle risorse umane e delle retribuzioni.

In generale, il sottosistema di rilevazione presenze prevede un software di interfaccia al data base residente su server, prestazioni di interfaccia operatore sulla workstation dedicata in sala regia direttamente tramite rete Ethernet TCP/IP.
Il software garantisce la raccolta dei dati di timbratura ed il loro inserimento nel data base relazionale a livello di sistema server. A livello applicativo devono poi essere disponibili le funzioni di:

- gestione di orari rigidi, elastici, flessibili, turni regolari ed irregolari, part-time orizzontali e verticali, recuperi, ritardi;
- gestione pianificazione oraria e calendari lavorativi;
- confronto dei dati raccolti con i profili orari del singolo dipendente e calcolo delle ore lavorate, dello scostamento giornaliero rispetto alle ore previste e segnalazione delle squadrature riscontrate;
- consuntivazione giornaliera, mensile e di periodo (liberamente definibile) con compensazione tra prestazioni mancanti e prestazioni eccedenti;

- gestione della anomalie con attribuzione automatica o manuale dei giustificativi;
- elaborazione e stampa del cartellino mensile, del libro giornale delle presenze, della lista presenti - assenti, delle timbrature giornaliere e delle anomalie;
- manutenzione della situazione del singolo dipendente.

6.29.2. Copertura della rilevazione presenze

La rilevazione delle presenze si riferisce a tutto il personale dipendente, senza limitazioni nel numero di dipendenti gestibili.

6.30. Automation

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 elettrici di distribuzione dell'energia, 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;
- microclima.

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.

6.31. Sottosistema Controllo Hvac, Produzione E Distribuzione Fluidi Primari

Il sistema di produzione e distribuzione dei fluori primari viene esaurientemente tratto nella relazione tecnica specialistica degli impianti meccanici.

6.32. Sottosistema Regolazione Ambiente

6.32.1. Caratteristiche del Sottosistema

Il Sottosistema di Regolazione Ambiente è destinato a fornire prestazioni integrate di regolazione e controllo agendo sugli apparati terminali di trattamento aria tramite regolatori DDC (Direct Digital Control) e consentendone la supervisione ed il controllo centralizzato.
Elementi caratteristici comuni al Sottosistema sono:

- l'utilizzo di controllori locali a microprocessore, che interagiscono direttamente con sensori ed attuatori elettronici e/o elettromeccanici;
- esteso utilizzo della rete lonwork® (o sistema similare) per la connessione dei controllori locali tra loro e con le unità sr sulle quali si devono potere impostare informazioni comuni di gruppo, per esempio programmi a tempo, set point, etc;
- completa integrazione hardware e software nel sistema, con possibilità di impiego di tutte le prestazioni fornite 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;
- 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.

Il Sottosistema di regolazione ambiente si integra totalmente nell'architettura generale del sottosistema di controllo HVAC e produzione fluidi primari. Esso deve pertanto basarsi su intelligenza fortemente distribuita, software ampiamente collaudato, liberamente programmabile e modulare, orientato agli impianti terminali. 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, destinate alla regolazione indipendente.

6.32.2. Funzionalità del sottosistema

Il Sottosistema di Regolazione Ambiente ha lo scopo primario di garantire il massimo conforto ai presenti nei singoli locali del complesso tenendo conto delle loro specifiche esigenze legate a preferenze personali e operative. Il tutto, senza perdere di vista le esigenze connesse ai consumi energetici, tramite adeguate strategie di risparmio.
A tale scopo esso dovrà fornire le seguenti prestazioni:

- regolazione automatica;
- comandi di start-stop;
- acquisizione di stati/allarmi e misura di grandezze fisiche;
- programmi a tempo;
- programmi di risparmio energetico.

Per quanto concerne le funzionalità a livello centrale si faccia riferimento a quanto indicato per il sottosistema HVAC e Produzione Fluidi, mentre per quanto riguarda le funzionalità a livello locale, il complesso costituito dal regolatore e dai relativi sensori/attuatori, deve garantire, come minimo:

- avvio ed arresto ottimizzato per garantire la temperatura di zona nel periodo di tempo di occupazione programmato (optimal start-stop).
- compensazione estate/inverno: modifica del set-point di temperatura ambiente di ciascun regolatore, in base alla temperatura esterna, per accrescere l'efficienza del comfort ed il risparmio di energia
- programma a tempo giornaliero per un gruppo di una o più stanze, con almeno quattro programmi di commutazione per giorno.

- programma di rilievo della presenza o meno di persone nel locale controllato (tramite comando manuale o sensore di presenza), per modificare i programmi a tempo in funzione della effettiva utilizzazione dei locali;
- interfaccia opzionale al sottosistema di gestione del comfort ambientale (a livello centralizzato) per richiedere/arrestare la produzione dell'aria primaria o dei fluidi caldi/freddi;
- capacità di allocare le priorità di richiesta sui locali in uso;
- opzione che permetta all'operatore centrale di selezionare differenti combinazioni o quantità di locali rispetto a quelli che richiedono alla produzione centrale di avviarsi o arrestarsi.

La SR deve garantire la gestione locale sulla base dei parametri e programmi residenti, anche in caso di sconnessione o fuori servizio del sistema centrale.

6.32.3. Copertura della regolazione microclima

Il Sottosistema Regolazione Microclima si applica a tutti gli ambienti all'interno dell'edifico uffici.

6.32.4. Prestazioni del Sottosistema

Il sottosistema dovrà garantire l'automazione dei processi con le prestazioni tipiche degli stessi, che non richiedono in generale tempistiche ristrette, 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.

6.32.5. Caratteristiche degli apparati

Il controllo e la gestione del microclima dovranno essere basati su un impianto locale comprendente:

- controllori destinati al singolo locale o ambiente;
- sensori ed attuatori di campo.

6.32.6. Controllori

L'ambiente locale deve essere controllato da controllori indipendenti, conformi agli standard LonMark®(o sistema similare), in grado di gestire le caratteristiche e le specifiche di progetto dei dispositivi locali di trattamento aria. In funzione della tipologia di impianto locale si avranno pertanto controllori di caratteristiche differenti. Tutti dovranno però garantire il seguente insieme di funzionalità:

- gestione di tre coppie di set-point, una per modo di funzionamento (Occupato, Stand-by, Non occupato), relativi ai valori di riferimento per riscaldamento e raffrescamento;
- possibilità di modificare tali set-point, in forma locale ed entro certi limiti, in funzione delle esigenze personali degli occupanti;
- possibilità di impostare i valori base dei set-point (modificabili poi localmente in forma limitata) a partire dal sistema centrale di supervisione e controllo;
- pulsante locale di commutazione tra stato "non occupato" a stato "occupato" per richiedere il prolungamento del condizionamento locale oltre i termini dei programmi, per esempio per lavoro straordinario;
- protezione antigelo;
- gestione di un ingresso da sensore di occupazione del locale;
- gestione di un ingresso da sensore di apertura finestre;
- rilievo dell'arresto del ventilatore delle unità fan-coil, con generazione di allarme ed autoprotezione del dispositivo;
- commutazione locale tra funzionamento estate/inverno nei sistemi a due tubi;
- capacità di gestire diverse tipologie di controllo in funzione della tipologia di attuazione e di impianto;
- capacità di gestire sensori di temperatura montati in ambiente o nel canale di ripresa aria;
- capacità di utilizzare sensori di temperatura afferenti ad altri impianti del Sistema o rendere disponibile il proprio dato di temperatura ad altri impianti del Sistema;
- capacità di coordinare il proprio funzionamento con quello di altri controllori posti a controllo del medesimo locale (utilizzo della medesima temperatura ambiente, di valori comuni di set-point e comando sincronizzato degli attuatori);

- mantenimento dei valori correnti di temperatura e set-point in caso di fuori servizio della rete di comunicazione. Funzionamento locale completamente indipendente dal sistema centrale e dal concentratore;
- capacità di raggruppare più locali, aventi caratteristiche di gestione comuni, per una comune strategia di controllo, avvio degli impianti, compensazione estate/inverno, programmi giornalieri, interazione con gli impianti centrali di produzione;
- ausili alla manutenzione quale la possibilità di isolare il funzionamento locale dal controllo centralizzato. Sempre per ridurre i costi manutentivi non devono essere previste batterie per il mantenimento di dati, dell'orologio, ecc;
- possibilità di selezionare l'Operatore in grado di impostare i set-point di base, l'Operatore attivo sulla Workstation di competenza, ovvero il manutentore che agisce sulla stazione tramite terminale di gestione. In ogni caso, in funzionamento normale, l'Operatore centrale deve avere un completo controllo del regolatore.

Dovranno essere previste diverse tipologie di controllore, in funzione delle caratteristiche impiantistiche presenti nei vari locali:

- Controllore per cassette VAV, conforme LonMark® (o sistema similare);
- Controllore per unità fan-coil, conforme LonMark® (o sistema similare).

A tali controllori si assoceranno i moduli ambiente (comprendenti i sensori ambiente ed il sistema di comando locale) e gli attuatori (ove non integrati nel controllore).

6.32.7. Sensori ed attuatori di campo

6.32.7.1 Moduli ambiente

Dovranno essere disponibili i seguenti moduli ambiente:

- sonda di temperatura ambiente con regolazione di set-point;
- sonda di temperatura ambiente con regolazione set-point e gestione velocità ventilatore.

6.32.7.2 Attuatori

Saranno disponibili diversi tipi di attuatore, in funzione dell'impiantistica, le cui caratteristiche sono indicate nelle relative schede tecniche allegate:

- Attuatori elettronici per piccole valvole

6.32.7.3 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.