

Questo documento é di proprietà esclusiva. È proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza la nostra autorizzazione

I N D I C E

1.	PREMESSA	4
2.	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	8
3.	CONFIGURAZIONE ENERGETICA ATTUALE	11
4.	CONFIGURAZIONE ENERGETICA DI PROGETTO	12
5.	DEFINIZIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI	13
5.1	Servizi di area	13
5.1.1	Servizi generali edificio ospedaliero	13
5.1.2	Architettura sistemi elettrici	14
6.	CABINE MT/BT	19
7.	DIMENSIONAMENTO ELETTRICO E DISTRIBUZIONE PRINCIPALE DI ENERGIA	27
8.	gruppo elettrogeno	34
9.	CARATTERISTICHE DEGLI UTILIZZATORI	38
10.	CLASSIFICAZIONE LOCALI AD USO MEDICO	40
10.1	Aspetti tecnico-funzionali locali ad uso medico	42
11.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	48
11.1	Illuminazione ordinaria	48
11.2	Apparecchi di illuminazione ordinaria	52
11.2.	Illuminazione notturna	56
11.3	Impianti di illuminazione di emergenza e sicurezza	56
11.4	Sistema di controllo sistemi oscuramento	58
12.	FORZA MOTRICE E PRESE	60
13.	TRAVE TESTALETTO TERAPIA SEMINTENSIVA	61
14.	IMPIANTI DI PROTEZIONE	63
14.1	Tensione di contatto	63
14.2	Equipotenzialità	64
14.3	Impianto di terra	64
14.4	Impianti di protezione contro i fulmini	66
15.	IMPIANTI SPECIALI DI SICUREZZA E DI COMUNICAZIONE	67
15.1	Oggetto delle opere	67
15.2	Criteri progettuali e parametri tecnici di riferimento	67
15.3	Impianti speciali di sicurezza	68
15.4	Impianto di rivelazione fumi e gas	69
15.4.1	Centrale analogica da 6 loop di rilevazione	71
15.4.2	Rilevatori ottici di fumo	72
15.4.3	Ripetitore ottico	73
15.4.4	Rilevatori per condotte	74
15.4.5	Alimentatore	74
15.4.6	Pulsante di allarme rottura vetro	75
15.4.7	Modulo di ingresso/uscita	76
15.4.8	Pannello di segnalazione ottico-acustico	76
15.4.9	Elettromagneti porte antincendio	77

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 3 di 121
---	---

15.4.10 Consistenza dell'impianto, ubicazione della centrale e identificazione delle zone	78
15.5 Impianto di diffusione sonora	84
15.5.1 Norme di riferimento	92
15.5.2 Caratteristiche del sistema e dei materiali	93
15.5.3 Cablaggio orizzontale	93
15.5.4 Dorsali dati	96
15.5.5 Carpenterie per ripartitori ed accessori	98
15.5.6 Installazione dei materiali	100
15.5.7 Certificazione parte in rame	101
15.5.8 Certificazione parte in fibra ottica	102
15.5.9 Garanzia	102
15.6 Impianto di ricezione e distribuzione del segnale televisivo IPTV	103
15.7 Impianto di chiamata	106
15.8 Impianto videocitofonico	111
15.9 Sistema di controllo e supervisione degli impianti tecnologici	111
15.9.1 Generalità	111
15.9.2 Supervisione impianti elettrici	111
16. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	113
16.1 Illuminazione generale delle aree esterne	113
16.2 Illuminazione dei percorsi pedonali	116
17. IMPIANTO FOTOVOLTAICO	119

1. PREMESSA

Il presente progetto esecutivo dettaglia le opere individuate per il presente intervento nell'ambito del progetto definitivo sviluppato dallo scrivente gruppo di progettazione, e consegnato alla ASP Trapani nel febbraio 2022; le previsioni progettuali in esso contenute derivavano a loro volta dal progetto preliminare realizzato dall'Arch. Francesco Giambanco su incarico della ASP Trapani, posto a base della procedura di gara dell'agosto 2016 per "*Lavori di realizzazione del servizio di radioterapia ed ampliamento dell'ospedale S. Antonio Abate di Trapani*" ed avente ad oggetto la creazione di una nuova struttura in cui concentrare il servizio di radioterapia ed il nuovo reparto operatorio, comprensivo di sale chirurgiche e delle relative degenze.

A seguito di evoluzioni progettuali e mutate esigenze della Stazione Appaltante intervenute durante il processo, meglio descritte nella *Relazione illustrativa generale* (elaborato **04_0_GEN_rl_001_A**), l'intervento ad oggi contempla:

- un nuovo edificio di 4 livelli, di cui il primo parzialmente interrato, ed un vano tecnico in copertura, collocato in un'area attualmente priva di manufatti lungo il fianco Sud-Est dell'attuale complesso ospedaliero, e delimitata ad Ovest da via Europa, a Sud da via Gabriele Tripi e ad Est da via Principe di Lampedusa,
- le relative centrali tecnologiche di approvvigionamento energetico, in parte inserite all'interno degli spazi dell'edificio, in parte ottenute dal recupero di spazi dismessi all'interno del complesso delle centrali tecnologiche ospedaliere esistenti, in parte di nuova realizzazione (centrale vasche idriche – antincendio),
- un nuovo parcheggio scoperto di 102 posti auto ed 8 posti moto, posizionato a Nord del nuovo edificio a partire dall'intersezione tra via Europa e via Lodi.

L'impronta del nuovo edificio si estende per circa 2.335 mq al piano di attacco a terra e 1.700 mq ai piani in elevazione, con interpiani di 4,50 m ai primi livelli, corrispondenti alle funzioni sanitarie più complesse e con maggiori richieste in termini di prestazioni impiantistiche, e 4,00 m ai piani superiori, dove si collocano i reparti di degenza chirurgica. L'edificio ospiterà un numero complessivo di posti letto

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 5 di 121
---	--

pari a 79 degli 84 originariamente previsti in progetto preliminare, e si articola come segue:

- al livello cosiddetto “secondo seminterrato” (39,37 m s.l.m.), corrispondente all’attacco a terra parzialmente interrato ma con accesso da via Europa, sono stati organizzati i servizi di accoglienza e CUP-accettazione, la radioterapia con due bunker per acceleratori lineari ed un’area di simulazione, l’area di terapia semintensiva da 18 p.l., gli spogliatoi centralizzati per il personale sanitario dell’intero edificio e le sottocentrali tecnologiche;
- al livello cosiddetto “primo seminterrato” (43,87 m s.l.m.), corrispondente al piano 0 con accesso da via Principe di Lampedusa, è collocato il nuovo blocco operatorio principale dell’ospedale, dotato di 3 sale operatorie da 38 mq ciascuna (una ISO5 e due ISO7), una sala ibrida con sala comandi/controllo e locale tecnico per una superficie complessiva di circa 80 mq, ed un’area centralizzata per la preparazione ed il monitoraggio post-operatorio dei pazienti;
- al livello “piano sopraelevato” (48,37 m s.l.m.), corrispondente al primo piano, sono collocati i reparti di degenza di chirurgia generale da 18 p.l., chirurgia toracica da 4 p.l. e chirurgia vascolare da 8 p.l., organizzati secondo i criteri dell’ospedale “per intensità di cure” e dotati dei servizi e delle aree di supporto secondo normativa di accreditamento;
- al livello “1° piano” (52,37 m s.l.m.), corrispondente al secondo piano, sono presenti i reparti di degenza di ortopedia e traumatologia da 24 p.l. e chirurgia pediatrica da 7 p.l.

L’edificio è inoltre dotato di un livello tecnico in copertura (56,62 m s.l.m.) per l’alloggiamento dei macchinari necessari all’impianto di ventilazione. Il sistema dei collegamenti verticali, costituito da due corpi scala, due montalettighe e due montacarichi per il trasporto del materiale sporco/pulito, garantiscono la necessaria separazione dei flussi tra le varie utenze dell’edificio ospedaliero. A garanzia di funzionamento sinergico con l’esistente complesso ospedaliero, tali dorsali di collegamento sono state estese ad un livello sottostante il secondo seminterrato (35,87 m s.l.m.) e dotate a quel livello di un cunicolo interrato, percorribile sia dal personale sanitario sia dai pazienti, diretto verso l’esistente pronto soccorso.

La presente relazione illustra le caratteristiche degli impianti elettrici e speciali che si intendono realizzare.

Il progetto ha provveduto ad individuare gli aspetti di carattere dimensionale, distributivo e prestazionale dei vari sistemi impiantistici, ponendo particolare attenzione nel poter perseguire alcuni obiettivi principali quali:

- Alto grado di integrazione edificio - impianti;
- Elevato livello di affidabilità e manutenibilità per quanto attiene ai guasti delle apparecchiature, la corretta operatività, il contenimento dei costi di gestione, la sicurezza degli addetti e la garanzia di continuità di servizio per le varie utilizzazioni;
- Uso del mercato dell'energia, economicità dell'energia attraverso la promozione delle fonti rinnovabili e il risparmio energetico,
- Elevata attenzione al tema della tutela ambientale, sia nei confronti delle emissioni acustiche e di inquinanti chimici e fisici sia verso gli ambienti che verso l'esterno;
- Flessibilità e modularità intesa nel senso di:
 - garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza;
 - fornire l'opportunità di future modifiche derivanti da nuovi scenari economici e possibili mutate esigenze;
 - elevato grado di funzionalità e di comfort per gli addetti, ottenuto con una attenta scelta dei componenti;
 - utilizzo diffuso di sistemi di Building Automation di regolazione, controllo e gestione.

Quanto sopra si è ottenuto sfruttando al meglio le ampie opportunità di integrazione tra i requisiti di elasticità e di potenziale ampliamento delle configurazioni, la necessità di massima sicurezza e la normalizzazione ed unificazione dei componenti.

Il sistema centralizzato di controllo e gestione degli impianti tecnologici fornisce un adeguato supporto per l'ottimale sfruttamento delle caratteristiche di cui sopra, integrando i sistemi di automazione locali afferenti ad ogni singola installazione, nell'ottica di ridurre per quanto possibile l'intervento fisico degli operatori.

<i>AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI</i> LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 7 di 121
--	--

La struttura impiantistica è così articolata:

- Opere di realizzazione della cabina di consegna ente Distributore di energia;
- Opere di realizzazione della rete interna di media tensione per interconnessione cabine MT/BT di Utente;
- Opere di realizzazione degli impianti elettrici dell'edificio comprendenti anche:
 - opere di realizzazione degli impianti elettrici asserviti agli impianti di climatizzazione ed idrotermosanitari;
 - opere di realizzazione degli impianti elettrici asserviti agli apparati medicali.

2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Gli impianti rispettano integralmente le seguenti disposizioni legislative e normative:

- a) D.M. n.37 del 22/01/2008 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (G.U. n. 61 del 12/03/2008);
- b) D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro;
- c) Legge n.818 del 7/12/1984 e successivo decreto M.I. del 8/3/1985;
- d) Norme CEI EN 61936-1:2011-03 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a Parte 1: Prescrizioni comuni; (fasc. 11093E)
- e) Norme CEI EN 50522:2011-03 (CEI 99-3); (fasc. 11092E) messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- f) Norme CEI 11-17:2006-07 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo e successiva Variante V1;
- g) Norme CEI dei CT 14; tutti i fascicoli applicabili, in particolare i fascicoli 14.4 e 14.8;
- h) Norme CEI EN 61439-1:2010-01 (CEI 17-113 - fasc. 10144) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali;
- i) Norme CEI 64-8 PER IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI:
 - CEI 64-8/1: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
 - CEI 64-8/2: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 2: Definizioni
 - CEI 64-8/3: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 3: Caratteristiche generali

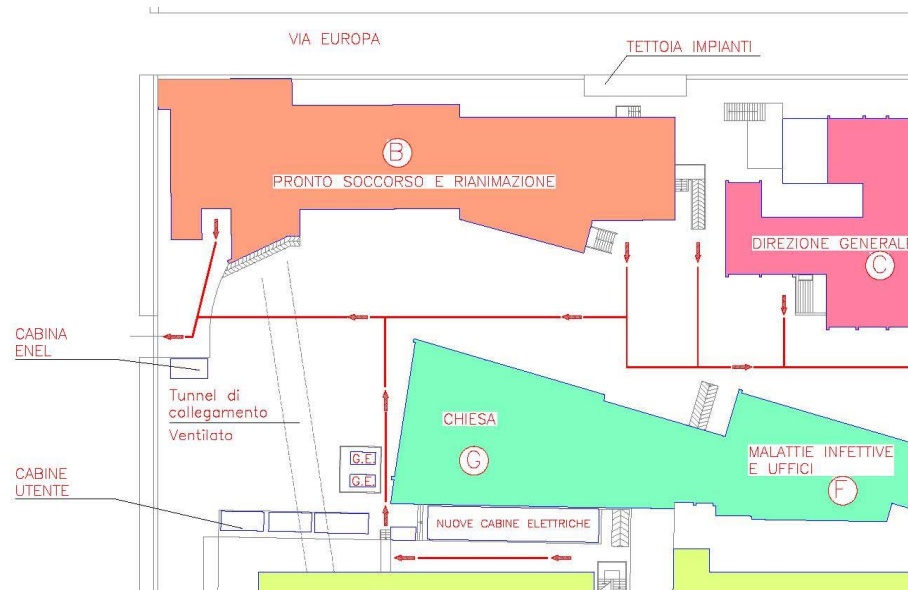
AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 9 di 121
---	--

- CEI 64-8/4: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
 - CEI 64-8/5: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
 - CEI 64-8/6: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 6: Verifiche
 - CEI 64-8/7: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari. Il contenuto risulta aggiornato, in tutte le sue parti, ai più recenti documenti internazionali ed in particolare a quelli del TC 64 CENELEC.
- j) Norme CEI 103-1/1, 103-1/2, 103-1/3, 103-1/4, 103-1/5, 103-1/6, 103-1/7, 103-1/8, 103-1/9, 103-1/10, 103-1/11, 103-1/12, 103-1/13, 103-1/14, 103-1/15, 103-1/16: Impianti telefonici interni;
- k) Norme CEI dei CT 210 (Compatibilità Elettromagnetica) e CT 211 (esposizione umana ai campi elettromagnetici);
- l) Norme CEI del CT 81: tutti i fascicoli applicabili
- m) Decreti Ministeriali dell'Interno sulle norme di sicurezza antincendio per le esistenti attività sanitarie e parasanitarie di ricovero;
- n) Norma UNI EN 12464-1: Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni;
- o) Norma UNI 9795 (2013) - Sistemi fissi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio e successive modifiche;
- p) DPR n.547 del 27/4/1955, artt. 28, 29, 30, 31, 32, 175, 225, 304, 307, 308, 332, 341. - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- q) LEGGE 22 APRILE 2005, N. 4 Norme riguardanti il contenimento dei consumi energetici e il miglioramento dei livelli qualitativi delle abitazioni. Disposizioni volte alla riduzione dell'inquinamento luminoso. Deroa ai regolamenti edilizi comunali per le farmacie.

- r) Decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- s) DECRETO MINISTERIALE DECRETO 19 marzo 2015: Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002.
- t) Tutta la normativa specifica sulle apparecchiature utilizzate.
In particolare le apparecchiature elettriche dovranno essere provviste di Marchio Italiano di Qualità (IMQ), ove applicabile e di marcatura CE (**Il D.Lgs. 626/96 vieta l'installazione dopo il 30/6/97 di materiale non marcato CE**).

3. CONFIGURAZIONE ENERGETICA ATTUALE

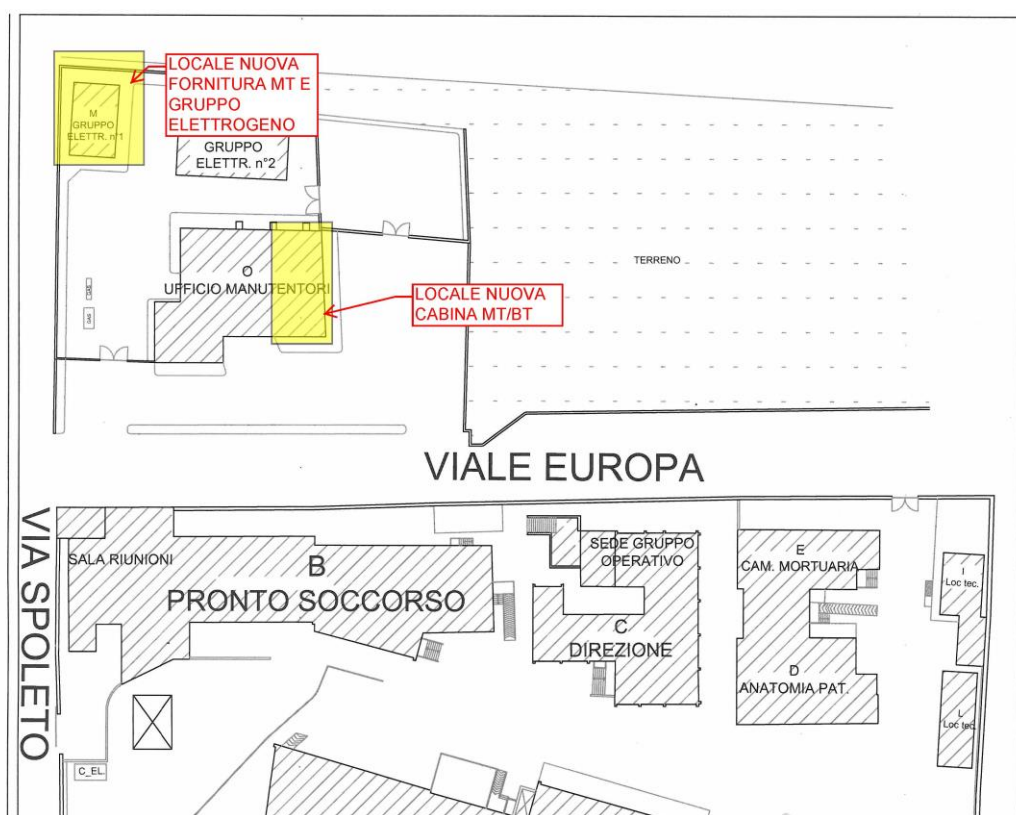
Il presidio ospedaliero è alimentato da propria cabina di trasformazione MT/BT. La cabina è ubicata in struttura prefabbricata.



Per permettere la continuità di esercizio del plesso durante la realizzazione del nuovo edificio e non avere interferenze con l'attività ospedaliera, il progetto prevede la realizzazione di una cabina di trasformazione MT/BT dedicata al nuovo corpo di fabbrica con propria fornitura elettrica. Tale scelta è dettata anche dal fatto che la cabina e relativa fornitura esistente sono in posizione non favorevole rispetto al nuovo edificio.

4. CONFIGURAZIONE ENERGETICA DI PROGETTO

Per la fornitura MT prevista in progetto per il nuovo edificio sarà utilizzato un piccolo edificio (edificio M) un tempo dedicato all'alloggiamento di un gruppo elettrogeno oggi dismesso. La cabina utente di trasformazione MT/BT è stata collocata all'interno di una porzione dell'edificio O denominato "Ufficio manutentori" come di seguito indicato:



Le aree esistenti utilizzate saranno rese idonee mediante opere di finitura architettonica ed impiantistica. L'edificio di consegna è conforme alle vigenti norme di legge e tecniche, ha caratteristiche statiche, meccaniche e strutturali adeguate al suo impiego, secondo quanto previsto dalle norme vigenti e dalle prescrizioni del Distributore, ed è composto da un locale consegna e da un locale misure, per le misure MT.

Il fabbricato è inoltre completato con un impianto elettrico di servizio (illuminazione e forza motrice) e climatizzazione estiva ed invernale.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 13 di 121
---	---

5. DEFINIZIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

Nelle parti seguenti saranno definiti IMPIANTI ELETTRICI gli impianti relativi alle reti di distribuzione, sia principale che secondaria, sia in media tensione che in bassa tensione.

Sono in definitiva previsti:

5.1 Servizi di area

- a) Cabina consegna Ente Distributore, interfaccia parallelo rete Pubblica/ Impianto Fotovoltaico;
- b) Rete di distribuzione per collegamento Cabina Consegna - Cabina MT/BT Utente;
- c) Impianti di illuminazione delle aree esterne.

5.1.1 Servizi generali edificio ospedaliero

- a) Impianti elettrici per la realizzazione delle nuove fonti di energia, comprendenti:
 - N.1 Cabine di trasformazione MT/BT - Alimentazione principale;
 - Installazione n.1 Gruppo di autoproduzione Elettrodiesel -Alimentazione di riserva ed emergenza;
- b) Linee di interconnessione fra le fonti di energia ed il relativo quadro di bassa tensione;
- c) Quadri elettrici Generali di impianto;
- d) Impianti elettrici asserviti alle centrali di produzione termofluidi (impianti meccanici) comprendenti:
 - Linee di interconnessione fra quadri di bassa tensione e quadri di centrale
 - Quadri di distribuzione, protezione e comando funzionale utenze centrali impianti meccanici;
 - Linee dorsali e secondarie di interconnessione fra i quadri di controllo ed i vari utilizzatori asserviti agli impianti meccanici;
- e) Impianti di protezione di terra ed equalizzazione del potenziale sistemi MT/BT;
- d) Linee dorsali di interconnessione fra il quadro generale di bassa tensione ed i quadri secondari di piano, di zona, di reparto e di impianto;
- e) Realizzazione dei quadri secondari di piano, di zona, di reparto ed i quadri elettrici asserviti agli impianti di climatizzazione;

- f) Realizzazione dei quadri elettrici per locali ad uso medico di gruppo 2 (sistema IT-M);
- g) Linee dorsali e secondarie di interconnessione fra i quadri secondari di piano e di reparto ed i vari utilizzatori compresi quelli asserviti agli impianti di climatizzazione;
- h) Impianti elettrici di illuminazione ordinari, prese di energia in tutti i locali ed in tutte le aree, utilizzatori ed apparecchi illuminanti;
- i) Impianto di illuminazione di emergenza e sicurezza atti alla individuazione delle vie di esodo;
- j) Realizzazione dell'impianto di protezione di terra e di equalizzazione del potenziale, con particolare riferimento ai locali ad uso medico ed impianto di protezione contro le scariche atmosferiche;
- k) impianti di illuminazione esterna quali parcheggio, aree esterne all'edificio;
- l) impianto fotovoltaico;
- m) impianti speciali di sicurezza e di comunicazione.

5.1.2 Architettura sistemi elettrici

I quadri elettrici, nonché tutte le apparecchiature e componenti del sistema distributivo (apparati MT, macchine di trasformazione, quadri elettrici, vie cavi e condutture), dal punto di resa dell'Ente Erogatore sino alle aree di utenza risultano localizzabili, negli schemi di principio e planimetrici.

I sistemi distributivi nel complesso sono strutturati in modo tale da assolvere completamente le necessità specifiche di progettazione definite dal servizio Sanitario regionale, per quanto inerente:

- a) approvvigionamento energetico e margine di crescita;
- b) flessibilità di impiego, modularità e possibilità di parzializzazione;
- c) continuità di esercizio e modalità di reazione all'evento anomalo;
- d) facilità di gestione e manutenzione;

oltre, ovviamente, a garantire la sicurezza di esercizio, nel pieno rispetto della normativa corrente.

La filosofia progettuale favorisce la modularità e la ripetibilità delle soluzioni applicabili, realizzando un impianto affidabile alla base e surdimensionato nei tratti di funzionamento ordinario, tale da minimizzare le situazioni di malfunzionamento (e

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 15 di 121
--	---

non semplicemente di sopportarle) e di rendere il massimo nelle situazioni di emergenza, con l'obiettivo ulteriore di standardizzare e ridurre le scorte ricambi, compattare le procedure operative e manutentive.

Il tutto senza dimenticare la piena fattibilità e semplicità di realizzazione, con riflessi positivi sia sulla corretta esecuzione, sia sulla futura gestione, manutenzione ed eventuale implementazione del complesso.

In particolare, si possono evidenziare i seguenti punti:

- 1) Rete MT:** la rete MT è composta da stazione di consegna, n. 1 stazione di trasformazione e stazione fotovoltaico;
- 2) Complessi di trasformazione MT/BT:** il nuovo edificio è alimentato da n.1 cabina di trasformazione.

La cabina elettrica è costituita dal lato MT comprendente il quadro MT costituito da una cella di arrivo e n. 2 celle a protezione dei trasformatori delle utenze ospedaliere; n°2 trasformatori da 800 kVA (funzionanti in parallelo ridondante); quadro generale di bassa tensione utenze ospedaliere.

Seguendo la conformazione del Quadro GENERALE BT, si può osservare che, con l'utilizzo di apposito congiuntore di barratura sia possibile garantire "il minimo vitale" fabbisogno costituito almeno dalla rete P "privilegiata" nella sua interezza. Con poche e semplici manovre, automatizzate senza rischi di perdite di servizio inaccettabili si possono rapidamente escludere i carichi meno importanti in caso di grave necessità.

Gli interruttori del quadro generale di bassa tensione sono unificati ed estraibili, così da garantire la piena intercambiabilità con operazioni di minimo impatto, sia dal punto di vista temporale che della difficoltà di esecuzione; essenziale risulta a tale proposito l'adozione della Forma Costruttiva 4 *secondo le CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza*, che permette l'accesso operatore ad ogni singolo dispositivo di protezione senza impedire la piena operatività delle restanti parti. Ne consegue un'ottimizzazione in termini di "flessibilità", "continuità" e "manutenibilità" dell'impianto.

3) Stazione di Energia di Soccorso/Emergenza: costituita da un Generatore Elettrodiesel, dimensionato per il 100% del carico massimo contemporaneo del settore privilegiato;

4) Stazione di Energia di Sicurezza costituita da un UPS dimensionato per il 100% del carico massimo contemporaneo costituito dalle utenze vitali dei locali di gruppo 2 (blocco operatorio, terapia semintensiva).

Il gruppo di continuità assoluta (senza interruzione) è alimentato indipendentemente dal quadro generale di edificio sezione privilegiata ed è associato ad una sezione di by-pass manuale dotata anch' essa di alimentazione indipendente, oltre al singolo By-pass automatico, che ne consente complessivamente, sia la messa fuori servizio per manutenzione, sostituzione, o altro, senza interruzione, sia l'esclusione per anomalia grave, con disservizio breve. Le due derivazioni sul QGE di caratteristiche sopra evidenziate, con identica costituzione, consentono anche in questo caso la piena intercambiabilità con manovra semplice rapida e sicura.

L' UPS è installato in locale tecnico al piano seminterrato del nuovo edificio. L'UPS è da 80 kVA secondo la normativa EN 50171. L'autonomia dell'alimentazione è di 60 minuti.

L'UPS ha un'architettura modulare, ossia è composto di moduli identici che, funzionando in parallelo, compongono la sezione di potenza dell'UPS. Ogni modulo di Potenza può essere considerato come un completo UPS che lavora in parallelo con altri moduli identici in modo da alimentare il carico richiesto.

Tali moduli di potenza sono composti dai blocchi funzionali di seguito elencati:

- Raddrizzatore/PFC
- Inverter
- Carica Batterie
- Logica di comando e controllo
- Circuito di By-pass automatico

In funzione del numero dei moduli installati si possono ottenere differenti livelli di potenza e ridondanza.

In caso del guasto di un modulo di potenza, la macchina garantisce comunque la ridondanza per un carico di 60KW.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 17 di 121
---	---

5) Stazione di Energia di Continuità (alimentazione utenze informatiche) costituita da un UPS statico da 30 kVA installato in locale tecnico al piano seminterrato. L'autonomia della fonte energetica di continuità è di 15 minuti;

6) Reti di distribuzione primarie: costituite da vie cavi, condutture e quadri di distribuzione.

La distribuzione primaria, in derivazione dal quadro generale di BT si sviluppa fino al QGE di edificio. Da quest'ultimo vengono poi alimentati i quadri di piano, zona e impianto. Fanno eccezione alcune utenze meccaniche che sono direttamente derivati dal QGBT. I quadri di settore sono alimentati con linee in cavo non propagante l'incendio.

Ai fini operativi e di sicurezza i quadri di settore sono alloggiati in appositi locali tecnici dedicati, compartimentali REI120, accessibili solo a personale autorizzato e indipendenti dalle aree operative sanitarie, in pieno rispetto con le disposizioni normative.

7) Reti di distribuzione Secondarie: Per distribuzione secondaria di bassa tensione si intende quella che partendo dai quadri di reparto e/o zona arriva fino alle utenze finali quali corpi illuminanti, prese a spina, punti di alimentazione, ecc.

La distribuzione è costituita da linee dorsali (realizzate con linee in cavo non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici) posate nel controsoffitto dei corridoi, dove appunto, per le linee in cavo, è prevista una passerella in acciaio zincato a caldo di tipo asolato.

Per le stanze di degenza è previsto un centralino di distribuzione locale alimentato dalla sezione privilegiata e protetto da interruttori magnetotermici differenziali (Id = 0,03A) di tipo A.

Il progetto prevede le seguenti tipologie di cavi e conduttori:

- cavi unipolari e/o multipolari FG16M16 / FG16OM16 0,6/1 kV CPR Cca-s1b,d1,a1 cavi per energia e segnalazioni isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi. In accordo al Regolamento Europeo(CPR) UE 305/11;
- conduttori resistenti al fuoco e a bassissima emissione di gas tossici tipo FTG10(O)M1 a Norma CEI 20-45, CEI 20-22 III, CEI 20-38, CEI 20-37, CEI 20-35 per l'alimentazione di utenze di sicurezza;

- conduttori tipo H07Z1-K type2 CPR Cca- s1b, d1, a1 cavo termoplastico unipolare flessibile senza guaina, per installazione fissa a bassa emissione di fumi e gas tossici corrosivi, L.S.O.H. non propaganti l'incendio utilizzati per il cablaggio dei quadri elettrici.

8) Impianti speciali

Il progetto prevede i seguenti impianti speciali:

- a) Impianti speciali di sicurezza quali:
 - impianti di rilevazione ed allarme incendio e gas.
 - impianti di diffusione sonora finalizzata all'evacuazione ed alle comunicazioni di servizio.
- b) Impianti di comunicazione – sistema informatico quali:
 - a. cablaggio strutturato;
 - b. sistema videocitofonico;
 - c. impianto chiamata infermieri;
 - d. impianto di distribuzione del segnale di antenna TV-SAT;
- c) Sistema di Building automation e domotica.

6. CABINE MT/BT

a) Cabina di consegna

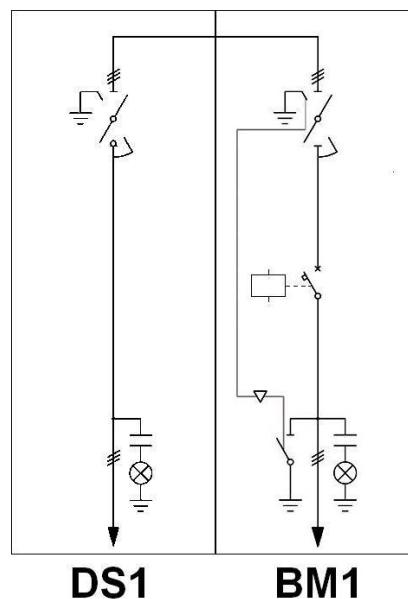
La fornitura in MT prevista in progetto ha le seguenti caratteristiche:

- | | | |
|--|---------|------------------|
| - Tensione nominale | 24 | kV |
| - Tensione di esercizio | 20 | kV |
| - Tensione di tenuta a freq. industriale | 50 | kV |
| - Tensione di tenuta ad impulso | 125 | kV |
| - Frequenza nominale | 50 | Hz |
| - Corrente nominale sbarre omnibus | 630 | A |
| - Corrente nominale apparecchiature | 630 | A |
| - Corrente di breve durata x 1" | 16 | kA |
| - Corrente limite dinamica | 40 | kA |
| - tenuta all' arco interno classe | AFLR 16 | kA per 1 secondo |

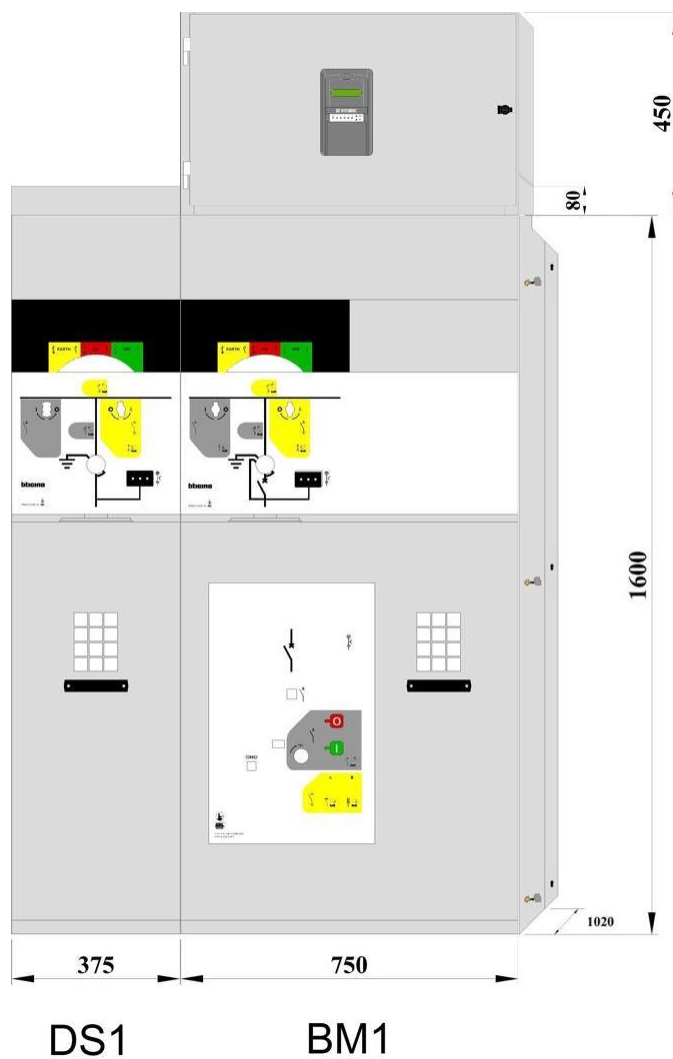
Sfogo fumi verso il basso nel cavedio cavi

- | | | |
|---|----------|-----|
| - Potere di interruzione degli interruttori | 16 | kA |
| - Tensione ausiliaria comandi e segnal. | 220 | Vca |
| - Grado di protezione a porta chiusa | IP | 30 |
| - Grado di protezione a porta aperta | IP | 20 |
| - colore : | RAL 7035 | |

SCHEMA UNIFILARE



FRONTE QUADRO



b) Cabina utente

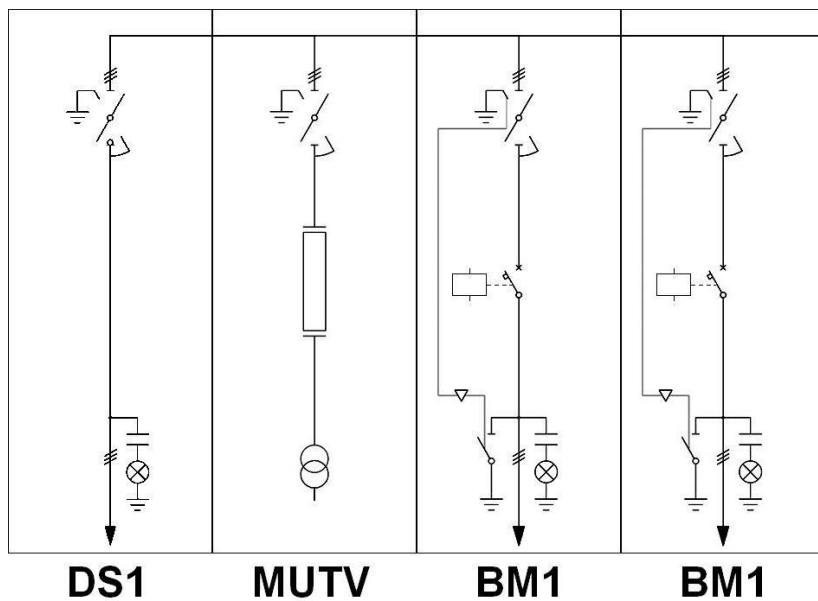
- Tensione nominale	24	kV
- Tensione di esercizio	20	kV
- Tensione di tenuta a freq. industriale	50	kV
- Tensione di tenuta ad impulso	125	kV
- Frequenza nominale	50	Hz
- Corrente nominale sbarre omnibus	630	A
- Corrente nominale apparecchiature	630	A

- Corrente di breve durata x 1" 16 kA
- Corrente limite dinamica 40 kA
- tenuta all' arco interno classe AFLR 16 kA per 1 secondo

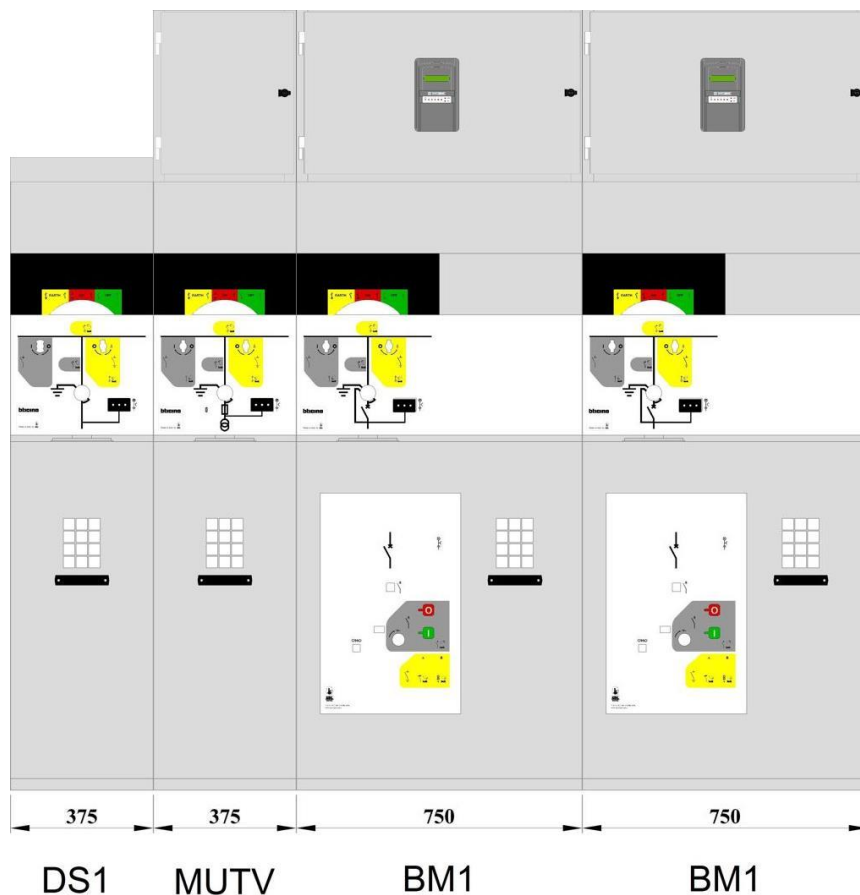
Sfogo fumi verso il basso nel cavedio cavi

- Potere di interruzione degli interruttori 16 kA
- Tensione ausiliaria comandi e segnal. 220 Vca
- Grado di protezione a porta chiusa IP 30
- Grado di protezione a porta aperta IP 20
- colore : RAL 7035

SCHEMA UNIFILARE



FRONTE QUADRO



Il quadro MT della cabina utente è costituito

- N.1 CELLA DI ARRIVO LINEA 20KV
- N. 1 CELLA DI MISURA IMPIANTO F.V.
- N.2 PROTEZIONE TRAFI (due per i trafo da 800 kVA di cabina;

I trasformatori presenti in cabina sono 2:

- n. 2 trafo 800 kVA operanti in parallelo.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 23 di 121
--	---

TRASFORMATORE TRIFASE IN RESINA EPOSSIDICA					800 kVA
Famiglia di perdite		AoAk (EU1)	Installazione		indoor
Gruppo vettoriale		Dyn11	Tipo di raffreddamento		AN
Frequenza	Hz	50	Altitudine di installazione	m.s.l	<1000
Numero fasi		3	Distorsione armonica tot.	THDv	<5%

	Avvolgimento Primario	Avvolgimento Secondario	
Potenza nominale serv. Cont.	800kVA	800kVA	
Tensione nominale (a vuoto)	20kV	400V	
Variazione tensione	+ -2X2,5%		
Collegamento	Delta	star+n	
Classe d'isolamento	24kV	<1,1kV	
AC	(50kV)	(3kV)	
BIL	L1 (95kV)	-	
Materiale avvolgimenti	AL/AL		
Tipo di avvolgimento	Inglobato in stampo sotto vuoto	Impregnato sotto vuoto	

CLASSE TERMICA E ISOLAMENTI		Temperatura ambiente °C		40°C
		Avvolgimento Primario	Avvolgimento Secondario	
Classe termica	°C	155°C	155°C	
Sovratemperatura	K	100	100	
Classe Amb., Clim., di Comp. Al Fuoco E2-C2-F1				

GARANZIE RIFERITE AL RAPPORTO:				V	20kV / 400V
(Tolleranze secondo le norme)				kVA	800kVA
Perdite a vuoto, Po	W	1300	Tolleranza, Po	%	0%
Corrente a vuoto, Io	%	0,8	Tolleranza, Io	%	+30%
Perdite in c.c. Pk at 120°C	W	8000	Tolleranza, Pk 120°C	%	0%
Tensione di c.c. Uk	%	6	Tolleranza, Uk	%	+/-10%
Valore delle scariche parziali	pC	<5			
Livello acustico, Lwa	dB(A)	64			

DIMENSIONI DI INGOMBRO E PESO (Valori indicativi)						
Lung x larg x altezza (IP00)	mm	1550	850	1920	Peso CRT (kg)	2550
Lung x larg x altezza (IP31)	mm	2000	1200	2100	Peso BOX (kg)	220
Interasse ruote	mm	670 x 670				

VERNICIATURA (I colori possono variare per esigenze tecnico - produttive)					
Nucleo magnetico	RAL	9005	Box	RAL	7035
Armature	RAL	9005			

All'interno della cabina utente sono installati:

Quadro ausiliari di cabina:

Il quadro ha una struttura in metallo con porta frontale trasparente e serratura a chiave, all'interno saranno ricavati scomparti separati per le apparecchiature e morsettiera per il collegamento dei cavi, per tale quadro è previsto la forma di segregazione 2b. Tutti i circuiti elettrici saranno alimentati mediante interruttori

magnetotermici e/o magnetotermici differenziali, con le opportune caratteristiche di intervento.

Il quadro ha le seguenti caratteristiche:

- | | |
|---------------------------------------|-------------|
| • tensione di funzionamento | 400/230 Vac |
| • corrente nominale nelle sbarre | 160 A |
| • corrente di corto circuito presunta | 12,5 kA |
| • frequenza | 50/60 Hz |
| • materiale | lamiera |
| • grado di protezione esterno | IP 55 |
| • grado di protezione interno | IP 20 |

Il quadro progettato secondo la Normativa Vigente ha le seguenti caratteristiche:

- lampade di presenza rete;
- protezione da sovratensione mediante scaricatori;
- alimentazione per UPS ausiliari cabina;
- interruttori magnetotermici e/o magnetotermici differenziali secondo le indicazioni riportate nello schema unifilare del quadro stesso.

UPS per alimentazione ausiliari di cabina

Gruppo UPS per alimentazione ausiliari cabina alimentato dal quadro ausiliari di cabina mediante linea elettrica, avente le seguenti caratteristiche:

- | | |
|-------------------|---------|
| • potenza | 5000VA |
| • tensione | 230 Vac |
| • frequenza | 50 Hz |
| • by-pass | |
| • scheda contatti | |

Numero 2 rifasatori fissi per i tre trasformatori, aventi le seguenti caratteristiche:

- | | |
|---------------------------|---------|
| • 42 KVAR (Travo 800 kVA) | |
| • tensione | 400 Vac |
| • frequenza | 50 Hz |

Il dimensionamento dei rifasatori fissi dei trasformatori è stato fatto secondo la formula:

$$Q_r = Q_r \text{ a vuoto} + (Q_r \text{ a carico} - Q_r \text{ a vuoto}) I_b^2 / I_n^2$$

I_b = corrente di utilizzo

potenza reattiva da installare [kvar]						
potenza nominale [kVA]	trasformatori in olio perdite secondo norma CEI 14-14 lista A		trasformatori in olio basse perdite		trasformatori in resina norma CEI 14-12	
	Qr a vuoto	Qr a carico	Qr a vuoto	Qr a carico	Qr a vuoto	Qr a carico
100	2,5	6,1	1,5	5,2	2,5	8,1
160	3,7	9,6	2,0	8,2	3,6	12,9
200	4,4	11,9	2,4	10,3	4,2	15,8
250	5,3	14,7	2,7	12,4	4,9	19,5
315	6,3	18,3	3,1	15,3	5,6	24,0
400	7,5	22,9	3,5	19,1	5,9	29,3
500	9,4	28,7	4,4	24,0	7,4	36,7
630	11,3	35,7	5,0	29,6	8,0	45,1
800	13,5	60,8	5,5	53,0	10,2	57,4
1000	14,9	74,1	6,9	66,3	11,8	70,9
1250	17,4	91,4	7,3	81,7	14,7	88,8
1600	20,6	115,4	7,7	103,1	18,9	113,8
2000	23,8	142,0	9,7	128,9	21,6	140,2
2500	27,2	175,2	12,1	161,0	24,5	173,1
3000	29,7	207,5	11,5	190,3		
3150					30,9	250,4

Per il trasformatore da 800 kVA si ha:

$I_n = 1155$ A ed $I_b = 900$ A

$$Q_r = 10,2 + (57,4 - 10,2) 0,6 = 38,52 \text{ kvar}$$

Rifasamento automatico per le nuove utenze con alimentazione proveniente dal quadro QGBT, avente le seguenti caratteristiche:

- potenza 320KVAR
- tensione 400 Vac
- frequenza 50 Hz
- gradini 8

Completo di strumento di protezione e controllo sovracorrente e sovratensioni armoniche.

Il dimensionamento del gruppo di rifasamento è di seguito indicato:

La potenza delle batterie di rifasamento si calcola con la formula:

$$Q_c = k_c P \text{ [kvar]}$$

dove $k_c = (\tan \phi - \tan \phi')$ e rappresenta la potenza del condensatore necessaria alla compensazione per ogni kW di potenza assorbita dall'impianto.

Dati i carichi previsti in progetto il $\cos \phi$ prima della compensazione è pari a 0,8. Si vuole raggiungere un $\cos \phi'$ pari a 0,9.

$$\cos \phi = 0,8 \qquad \tan \phi = 0,75$$

$$\cos \phi' = 0,9 \qquad \tan \phi' = 0,48$$

$$\text{quindi } k_c = (\tan \phi - \tan \phi') = 0,27$$

Data la potenza assorbita pari a 1149,68 kW (vedere tabella stima potenze elettriche energia normale paragrafo seguente) si ha:

$$Q_c = k_c P = 1149,68 \times 0,27 = 310,4136 \text{ kvar}$$

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 27 di 121
--	---

7. DIMENSIONAMENTO ELETTRICO E DISTRIBUZIONE PRINCIPALE DI ENERGIA

Le sorgenti di alimentazione sono state dimensionate secondo le seguenti potenze installate:

TABELLA STIMA POTENZE ELETTRICHE ENERGIA NORMALE				
Utenze	Potenza installata KW	Coefficiente di utilizzazione	Coefficiente di contemporaneità	Potenza assorbita KW
PDC1 POMPA DI CALORE 1	121,6	0,8	0,5	48,64
PDC2 POMPA DI CALORE 2	121,6	0,8	0,5	48,64
QCI	8,9	0,8	1	7,12
QCA	32	0,8	0,1	2,56
GF1 GRUPPO FRIGO 1	204,9	0,8	1	163,92
GF2 GRUPPO FRIGO 2	204,9	0,8	1	163,92
Impianto elevatore 1	9	1	0,7	6,3
Impianto elevatore 2	9	1	0,7	6,3
Impianto elevatore 3	9	1	0,7	6,3
Impianto elevatore 4	9	1	0,7	6,3
Impianto elevatore antincendio	9	1	0,7	6,3
UTA 1	108,4	0,8	1	86,72
UTA 2	56	0,8	1	44,8
UTA 3	56	0,8	1	44,8
UTA 4	60	0,8	1	48
UTA 5	158,2	0,8	1	126,56
UTA 6	111,7	0,8	1	89,36
UTA 7	149,7	0,8	1	119,76
Sottocentrale	196	0,8	1	156,8
Illuminazione	45	1	0,8	36
f.m. 1500 punti presa. Si considerano 300 W ogni punto presa	450	0,4	0,4	72

Apparecchiature radioterapia	120	0,8	1	96
ALIMENTAZIONE UTENZE VITALI (UPS 80 kVA)	50	1	1	50
Totale				1437,1

Alla potenza totale 1.437,1 kW si applica un coefficiente globale di utilizzazione pari a 0,8 da cui avremo una potenza totale kW 1149,68. Assumendo un $\cos\phi=0,8$ avremo una potenza di 1417 kVA. Per cui la scelta di installare **n. 2 trasformatori in parallelo da 800 kVA**.

Le utenze che saranno alimentate dalla **sezione privilegiata** (gruppo elettrogeno 1025 KVA) di seguito valutate:

TABELLA STIMA POTENZE ELETTRICHE ENERGIA PREFERENZIALE (SOTTO GE)							
Utenze	Potenza installata KW	Coefficiente di utilizzazione	Coefficiente di contemporaneità	Potenza assorbita KW	Coefficiente avviamento	Coefficiente di sicurezza	Potenza assorbita kW
PDC2							
POMPA DI CALORE 2	121,6	0,8	0,5	48,64	1,2	1,1	64,2048
QCI	8,9	0,8	1	7,12	1,2	1,1	9,3984
QCA	32	0,8	0,1	2,56	1,2	1,1	3,3792
GF1 GRUPPO FRIGO 1	204,9	0,8	1	163,92	1,2	1,1	216,3744
Impianto elevatore antincendio	9	1	0,7	6,3	1,2	1,1	8,316
UTA 2	56	0,8	1	44,8	1,2	1,1	59,136
UTA 3	56	0,8	1	44,8	1,2	1,1	59,136
UTA 4	60	0,8	1	48	1,2	1,1	63,36
UTA 7	149,7	0,8	1	119,76	1,2	1,1	158,0832
Sottocentrale	87	0,8	1	69,6	1,2	1,1	91,872
Illuminazione	35	1	0,8	28	1	1	28
f.m.							
780 punti presa. Si considerano 300 W ogni punto presa	234	0,4	0,4	37,44	1,2	1,1	49,4208
Apparecchiature radioterapia	120	0,8	1	96	1	1	96
ALIMENTAZIONE UTENZE VITALI (UPS 80 kVA)	50	1	1	50	1	1	50
Totale				766,94			956,6808

Alla potenza totale di 956,68 kW si applica un coefficiente globale di utilizzazione pari a 0,8 da cui avremo una potenza totale di 765,344 kW. Assumendo un $\cos\phi=0,8$ il gruppo elettrogeno dovrà avere una potenza PRP almeno pari a 957 kVA.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 29 di 121
--	---

Da qui l'installazione di un **gruppo elettrogeno di Potenza PRP pari a 1025 kVA.**

Per le prese a servizio delle utenze informatiche si è prevista l'installazione di un UPS da 30 kVA autonomia 30 minuti. Il dimensionamento dell'UPS è dato da:

TABELLA STIMA POTENZE ELETTRICHE CONTINUITA' INFORMATICA				
Utenze	Potenza installata KW	Coefficiente di utilizzazione	Coefficiente di contemporaneità	Potenza assorbita KW
f.m. 236 punti presa. Si considerano 300 W ogni punto presa	71	0,4	0,4	11,36
ARMADIO CONCENTRATORE CENTRO STELLA	1	1	1	1
ARMADIO CONCENTRATORE AC-1	1	1	1	1
ARMADIO CONCENTRATORE AC0	1	1	1	1
ARMADIO CONCENTRATORE AC1	1	1	1	1
ARMADIO CONCENTRATORE AC2	1	1	1	1
Totale				16,36

Assumendo un $\cos\phi=0,8$ l'UPS a servizio delle utenze informatiche dovrà avere una taglia minima di 20 kVA. Non conoscendo gli apparati attivi di rete che saranno installati si è previsto un UPS maggiorato del 30%.

L' UPS ingresso trifase ed uscita trifase da 30 kVA ha autonomia 15 minuti ed è idoneo per la protezione di sistemi informatici con tecnologia On Line a doppia conversione secondo la classificazione VFI-SS-111, come definito dalla norma IEC EN 62040-3. L'UPS è installato in locale tecnico al piano seminterrato.



Tecnologia	ON Line
Struttura	Modulare
Configurazione di Ingresso	Trifase
Configurazione di Uscita	Trifase
Tensione nominale di ingresso	400 V (3P + N)
Tensione nominale di uscita	400 V (3P + N)
Potenza nominale	30 kVA / 30 kW
Potenza utilizzata per calcolare l'autonomia	30 kVA (100 % della potenza richiesta)
Autonomia stimata	19 minuti
Tempo di ricarica delle batterie	8 ore e 48 minuti
Espandibile in potenza (con moduli interni)	No
Parallelabile	No
Espandibile in autonomia	Sì
Peso del cabinet inverter	1 x 139,2 Kg
Peso dei cabinet batterie	1 x 710 Kg
Dimensioni del cabinet inverter [L x A x P]	1 x (414 x 1370 x 628) mm
Dimensioni dei cabinet batterie [L x A x P]	1 x (600 x 1635 x 800) mm
Certificazioni	EN 62040-1, EN 62040-2, EN 62040-3

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 31 di 121
--	---

Per le utenze vitali dei locali di gruppo 2 (blocco operatorio, terapia semintensiva) è prevista l'installazione di n.1 UPS da 80 KVA. Infatti, dalla valutazione delle potenze in gioco si hanno i seguenti valori:

TABELLA STIMA POTENZE ELETTRICHE CONTINUITA' VITALE				
Utenze	Potenza installata KW	Coefficiente di utilizzazione	Coefficiente di contemporaneità	Potenza assorbita KW
18 POSTI LETTO TERAPIA SEMINTENSIVA	18	1	1	18
QUADRO CON TRASFORMATORE DI ISOLAMENTO SALA ISO 5	6	1	1	6
QUADRO CON TRASFORMATORE DI ISOLAMENTO SALA ISO 5 IBRIDA	8	1	1	8
QUADRO CON TRASFORMATORE DI ISOLAMENTO SALA 1 ISO 7	6	1	1	6
QUADRO CON TRASFORMATORE DI ISOLAMENTO SALA 2 ISO 7	6	1	1	6
QUADRO CON TRASFORMATORE DI ISOLAMENTO PREPARAZIONE RISVEGLIO	6	1	1	6
Totale				50

Si è scelto un UPS modulare che in caso di guasto di un modulo di potenza garantisca l'alimentazione di un carico di 60 kW.

L'UPS è trifase 80 kVA con autonomia 1 ora ed è conforme alle seguenti normative:

- EN 50171 - Direttive europee: L V 2006/95/CE direttiva di bassa tensione
- EMC 2004/108/CE direttiva di compatibilità elettromagnetica
- Standards: Sicurezza IEC EN 62040-1; EMC IEC EN 62040-2 C2
- Classificazione secondo IEC 62040-3 (Voltage Frequency Independent) VFI - SS – 111.

L'UPS e n. 3 armadi batterie sono installati al piano seminterrato, in locale tecnico.



Tecnologia	ON Line
Struttura	Modulare
Configurazione di Ingresso	Trifase
Configurazione di Uscita	Trifase
Tensione nominale di ingresso	400 V (3P + N)
Tensione nominale di uscita	400 V (3P + N)
Potenza massima erogabile	80 kVA / 80 kW
Potenza nominale secondo la normativa EN 50171	66,67 kVA / 66,67 kW
Potenza utilizzata per calcolare l'autonomia	48 kW (60 % della potenza richiesta)
Autonomia stimata	60 minuti
Tempo di ricarica delle batterie	10 ore e 20 minuti
Espandibile in potenza (con moduli interni)	No
Parallelabile	No
Espandibile in autonomia	Sì
Peso del cabinet inverter	1 x 202 Kg
Peso dei cabinet batterie	3 x 790 Kg
Dimensioni del cabinet inverter [L x A x P]	1 x (414 x 1650 x 628) mm
Dimensioni dei cabinet batterie [L x A x P]	3 x (600 x 1635 x 800) mm
Certificazioni	EN 62040-1, EN 62040-2, EN 62040-3, EN 50171

In caso del guasto di un modulo di potenza, la macchina (MCS) garantisce comunque la ridondanza per un carico di 60KW.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 33 di 121
---	---

Tutti i quadri di distribuzione dei reparti quadri sono alimentati dal quadro generale di edificio ubicato in un locale tecnico al piano seminterrato.

Tutti i quadri elettrici sono sistemati in appositi locali, ove non è consentito l'accesso al pubblico, oppure dotati di involucri apribili con chiave.

La distribuzione è costituita da linee dorsali (realizzate con linee in cavo non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici) posate nel controsoffitto dei corridoi, dove appunto, per le linee in cavo, è prevista una passerella in acciaio zincato a caldo di tipo asolato.

Per i locali medici di gruppo 1 è previsto un centralino di distribuzione locale in cui sono presenti interruttori magnetotermici differenziali ($I_d = 0,03A$) di tipo A.

Sono inoltre previsti i quadri elettrici per sistemi IT-M per gli utilizzi elettromedicali in locali di gruppo 2 (blocco operatorio, terapia semintensiva), ove sono installati i trasformatori di isolamento (CEI 64-8/7) ed i relativi controlli per il primo guasto a terra sul secondario dei trasformatori.

La soluzione adottata è stata quella di prevedere un quadro con trasformatore di isolamento per ogni sala (totale 6 quadri IT-M) di taglia 7,5 o 10 kVA in base al numero di utenze da alimentare.

Ogni trasformatore ha caratteristiche di conformità alle disposizioni CEI 96-2 e 62-5, ed è dotato di schermo metallico tra l'avvolgimento primario e l'avvolgimento secondario con la funzione di portare a massa le eventuali sovratensioni indotte; sul secondario è prevista una presa centrale ove è inserito il dispositivo di controllo permanente del secondario.

Il dispositivo di controllo isolamento misura il livello d'isolamento della rete; quando l'isolamento è inferiore alla soglia prefissata è attivato l'allarme.

Nelle sale sono installati i ripetitori che raggruppano tutti gli organi dedicati alla verifica, ai TEST ed al controllo e un pulsante per effettuare la prova creando un primo guasto verso terra.

8. GRUPPO ELETTROGENO

In locale adiacente all'arrivo del distributore è installato un gruppo elettrogeno monoblocco diesel per servizio di funzionamento continuo costituito da:

- Motore diesel 4 tempi ad iniezione diretta ad aspirazione sovralimentata con regolatore Elettronico, raffreddato ad acqua con pompa di circolazione, valvola termostatica e radiatore con ventilatore soffiante azionato meccanicamente dal motore diesel. Sono compresi i sensori per allarme/arresto bassa pressione olio e temperatura acqua.
- Alternatore sincro trifase 50HZ, tensione di uscita 400V 4P con collegamento a stella, fattore di potenza 0,8, con forma d'onda generata di tipo sinusoidale e residuo armonico inferiore al 5% sia a vuoto che con carico trifase equilibrato non deformante. Velocità 1500 giri/1', classe di isolamento H e protezione IP21
- Accoppiamento diretto tra motore diesel ed alternatore a mezzo semigiunto lamellare e campana intermedia di collegamento
- Basamento con ammortizzatori antivibranti costituito da un telaio formato longheroni in lamiera di acciaio pressopiegata e verniciato, di forte spessore, collegati alle estremità tramite elettrosaldatura e con opportune traverse, sufficientemente robuste, saldate sul telaio in corrispondenza dei supporti del motore diesel e dell'alternatore. Il basamento deve avere almeno n°4 piastre bullonate in corrispondenza dei quattro angoli per il fissaggio a terra.
- Serbatoio di servizio posto dentro la sagoma del basamento, realizzato in conformità alle prescrizioni vigenti in materia di prevenzione incendi (D.M. 13 Luglio 2011 o ss.mm.ii.). Il serbatoio dovrà avere una capacità di 120 l, con tappo di riempimento con foro di sfiato, indicatore ottico di livello di tipo a quadrante e lancetta, flangia per gruppo pescante di alimentazione e ritorno diesel e vasca di contenimento perdite con all'interno sistema meccanico per la rivelazione di perdite connesso al quadro di avviamento e controllo.
- Batteria di avviamento, opportunamente dimensionata, e carica batteria automatico.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 35 di 121
---	---

- Silenziatore gas di scarico ad alto abbattimento (20/25 dbA) completo condotto di gas di scarico per il collegamento all'uscita del motore e rivestimento in materiale coibente fino a 2,5m di altezza dal piano di calpestio.
- Quadro di avviamento e controllo automatico realizzato in carpenteria in lamiera di acciaio elettrozincata in grado di provvedere costantemente a controllare i valori della tensione di rete in ingresso e qualora questa venisse a mancare o si discostasse entro certi limiti dal suo valore nominale, anche su una sola fase, comandare l'avviamento del gruppo elettrogeno consentendo quindi, entro pochi secondi, l'erogazione di energia elettrica di riserva. Non appena la tensione di rete sarà tornata entro i suoi valori normali, il quadro dovrà provvedere a ripristinare l'erogazione da rete, predisponendo il G.E. per un successivo intervento. Il quadro dovrà essere dotato di pannello frontale attraverso il quale deve essere possibile predisporre il gruppo per il funzionamento automatico o manuale e per effettuare il ciclo di test per la verifica del gruppo elettrogeno. Nel display devono essere mostrate le principali informazioni sul funzionamento (tensione di rete, tensione di gruppo, corrente erogata, frequenza, conta ore di funzionamento, tensione e corrente circuito carica batterie, numero avviamenti, potenza attiva erogata dal gruppo elettrogeno, fattore di potenza) nonché lo storico delle avarie e protezioni.
- Interruttore automatico magnetotermico quadripolare a protezione generatore, in esecuzione fissa, con comando manuale e tA toroidale, inserito sul conduttore di messa a terra del centro stella del generatore ed a monte della derivazione del neutro.
- Pulsante di sgancio di emergenza;

- **Potenza nominale PRP (ISO8528) 1025 KVA**

Il gruppo è provvisto di carenatura insonorizzata (70dB(A) a 7m) idonea a racchiudere l'intero gruppo elettrogeno ed il relativo quadro automatico di comando e controllo.

La carenatura è di tipo modulare, in modo da consentire agevolmente lo smontaggio ed il rimontaggio, in caso di manutenzione straordinaria del gruppo elettrogeno costituita con struttura, pareti e tetto in pannelli di lamiera di acciaio elettrozincata (tipo ZINCOR), con profilo speciale uniti assieme mediante bulloni. Sono previsti, lungo le pareti longitudinali della carenatura, due o quattro sportelli a cerniera, ribaltabili a 180°, muniti di serratura di sicurezza a chiave, in funzione della

grandezza della stessa, tali da mettere totalmente a giorno il gruppo elettrogeno, per consentire le normali operazioni di manutenzione. I battenti della struttura, nonché degli sportelli, devono garantire la perfetta tenuta alla pioggia battente ed alle infiltrazioni d' acqua. I materiali fonoassorbenti utilizzati devono essere in classe A1 di reazione al fuoco. L'effetto insonorizzante dei passaggi dell'aria di raffreddamento, in entrata ed in uscita dalla carenatura, deve essere ottenuto attraverso opportuni silenziatori studiati per abbattere le frequenze predominanti del motore diesel.

- Dimensioni carenatura
- Lunghezza (mm) 6000
- Larghezza (mm) 2200
- Altezza (mm) 2900.

All'esterno del locale è previsto un **serbatoio a doppia camera da 5000 l** interrato con gruppo di pompaggio.

Il serbatoio di stoccaggio è di forma cilindrica ad asse orizzontale, a doppia parete, idoneo a contenere prodotti petroliferi, conforme al Decreto del Ministero dell'Ambiente del 20/10/98 ed alla Circolare del Ministero dell'Interno, Ispettorato Prevenzione Incendi n. 73 del 29luglio 1971.

Realizzato mediante utilizzo di lamiere di prima scelta in acciaio al carbonio FE 370-B UNI 707082, comprensivo di piedi di appoggio per il collegamento al basamento di supporto. Il serbatoio è dotato di boccaporto a passo d'uomo con coperchio flangiato completo di guarnizioni e bulloni, tappo di carico da autobotte da 2"½, tubo pescante, attacco per sfiato da 1"½, attacco per asta metrica, attacco 1" ¼ per collegamento tubazione di ritorno troppo pieno dal serbatoio di servizio. E' inoltre provvisto di sonda metrica con tabella di ragguaglio, di valvola limitatrice del carico al 90% del tipo omologato, di valvola di fondo per combustibili, di cuffia di sfiato, di raccordo con tappo di carico, pozzetto antispiandimento senza coperchio, e di un opportuno strumento per il monitoraggio perdite intercapedine, l'indicatore di livello di tipo pneumatico e il sensore di allarme per minimo livello. E' messo a terra dell'allaccio mediante collegamento del cavo di terra all'apposito bullone. Il serbatoio è dotato di targhetta di identificazione in acciaio inox e corredato da opportuno certificato di collaudo. E' provvisto di gruppo di riempimento automatico, costituito

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 37 di 121
---	---

da una elettropompa, una pompa a mano ed un sistema di valvole che deve consentire di utilizzare indifferentemente l'elettropompa o la pompa a mano.

I componenti e i relativi collegamenti dovranno essere effettuati in modo tale da permettere, all'occorrenza, lo smontaggio dell'elettropompa o della pompa a mano, senza limitare l'impiego del componente non interessato alla manutenzione. Il sistema di alimentazione dovrà garantire il riempimento del serbatoio di servizio in base al livello del carburante sia in modalità automatica che manuale. Deve essere possibile anche interdire il funzionamento della pompa automatica. Il dispositivo di comando deve segnalare, tramite spie luminose, che la pompa è in funzione e che è stato raggiunto il massimo livello serbatoio. Sono compresi altresì i collegamenti dal gruppo di pompaggio al serbatoio di stoccaggio (fino a 10 metri) e fino al gruppo elettrogeno, il collegamento del tubo di sovrappieno fino al serbatoio, le valvole di intercettazione e la relativa leva da porsi all'esterno ed i collegamenti di allarme.

9. CARATTERISTICHE DEGLI UTILIZZATORI

La classificazione degli utilizzatori, e quindi delle relative fonti di alimentazione elettrica e delle possibili commutazioni automatiche fra le stesse, viene fatta in funzione della sensibilità che gli stessi utilizzatori presentano alle microinterruzioni dell'alimentazione.

Le norme CEI 64-8/7 (riferite agli impianti elettrici nei locali adibiti ad uso medico) indicano i seguenti tempi di intervento massimo:

- Classe 0 per l'alimentazione automatica senza interruzione;
- Classe 0,15 per l'alimentazione automatica in un tempo inferiore o uguale a 0,15 s;
- Classe 0,5 per l'alimentazione automatica in un tempo superiore a 0,15 s ma non superiore a 0,5 s;
- Classe 15 per l'alimentazione automatica in un tempo superiore a 0,5 s ma non superiore a 15 s;
- Classe > 15 per l'alimentazione automatica in un tempo superiore a 15 s.

In funzione della classe richiesta e del tempo di intervento necessario per le commutazioni fra le diverse fonti energetiche, viene fatta una suddivisione degli utilizzatori come segue:

- *utilizzatori normali (Classe > 15)*: utilizzatori per i quali è tollerabile la mancanza di alimentazione elettrica anche per tempi di alcune ore.

Sono considerati utilizzatori normali gli impianti elevatori non antincendio, parte dell'illuminazione dei corridoi, le utenze dei locali di servizio, l'illuminazione esterna, gli impianti meccanici delle aree non interessate dalle degenze, dal blocco operatorio e dalla terapia semintensiva. Questo tipo di utilizzatori è alimentato con rete del gestore.

- *utilizzatori essenziali (Classe 15)*: sono utilizzatori che ammettono tempi di interruzione fino a 15 s.

Sono considerati in questo gruppo tutte le utenze delle aree di degenza, del blocco operatorio e della terapia semintensiva compresi anche gli impianti di condizionamento ed il montaletti antincendio.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 39 di 121
---	---

Questi utilizzatori sono alimentati con sorgente autonoma di soccorso di energia (gruppo elettrogeno di progetto).

- *utilizzatori vitali (Classe 0,5)*: sono quelli che possono sopportare interruzioni molto brevi, inferiori a 0,5 s.

È il caso di utilizzatori di grande importanza o legati alla salvaguardia della vita umana.

L'alimentazione di tali utilizzatori dovrà essere ad alta affidabilità, con tempi di commutazione zero.

Rientrano tra questi utilizzatori: luci di sicurezza per i percorsi e per le uscite, apparecchiature elettromedicali strettamente legate al mantenimento di funzioni vitali dei pazienti.

Tali utilizzatori sono così alimentati:

- per l'illuminazione di sicurezza dei percorsi e delle vie di fuga e per la segnalazione degli stessi sono previsti apparecchi di illuminazione di tipo autoalimentato con batterie in tampone;
- per le apparecchiature strettamente legate al mantenimento di funzioni vitali dei pazienti e per il 50% dell'illuminazione dei locali di gruppo 2 (sale operatorie-sale preparazione/risveglio, terapia semintensiva) è previsto n.1 UPS da 80 kVA.

10. CLASSIFICAZIONE LOCALI AD USO MEDICO

I locali ad uso medico presenti in progetto sono stati classificati secondo il gruppo di appartenenza, come indicato dalla tabella B1 della Norma CEI 64-8/7.

Per locali ad uso medico si intendono quei locali destinati a scopi diagnostici, terapeutici, chirurgici, di sorveglianza o di riabilitazione dei pazienti.

I locali ad uso medico sono stati suddivisi in:

1. Locali di gruppo 0

Locali ad uso medico nel quale non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate;

2. Locali di gruppo 1

Locali ad uso medico nei quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate esternamente o internamente entro qualsiasi parte del corpo, ad eccezione della zona cardiaca (degenze, ambulatori, medicherie, locali di radioterapia, bagni assistiti);

3. Locali di gruppo 2

Locali ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali interventi intracardiaci, operazioni chirurgiche, o il paziente è sottoposto a trattamenti vitali dove la mancanza dell'alimentazione può comportare pericolo per la vita (sale operatorie, preparazione pazienti blocco operatorio, osservazione post-operatoria, degenze terapia semintensiva).

Nei locali ad uso medico di gruppo 2 con pericolo di microshock la norma CEI 64-8 prescrive l'impiego, unitamente al nodo equipotenziale, del sistema IT-M per tutti i circuiti che alimentano:

- apparecchi elettromedicali situati a meno di 2,5 m dal piano di calpestio, o che possono entrare nella zona paziente;
- prese a spina (con l'esclusione di quelle che alimentano gli apparecchi di potenza superiore a 5 kVA e gli apparecchi radiologici).

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 41 di 121
---	---

Il sistema IT-M consente infatti di:

- limitare le correnti di guasto verso terra contenendo le tensioni di contatto;
- ridurre le correnti di dispersione;
- assicurare la continuità di servizio in caso di primo guasto a terra di un apparecchio.

Con il sistema IT-M i circuiti derivati al secondario vanno protetti con interruttori automatici magnetotermici ma non differenziali poiché il differenziale non avrebbe efficacia in questo particolare sistema.

Il sistema IT-M è costituito da un trasformatore di isolamento per uso medicale e da un dispositivo di controllo permanente della resistenza di isolamento verso terra.

Con il trasformatore d'isolamento si ottengono due funzioni essenziali: garantire la continuità di funzionamento in caso di guasto a terra e ridurre entro i limiti di sicurezza la tensione cui può essere sottoposto il paziente (e quindi anche la corrente che potrebbe interessare il paziente, proteggendolo dal rischio di microshock).

Poiché un secondo guasto a terra equivarrebbe ad un cortocircuito, con il conseguente intervento delle protezioni e un elevato pericolo per il paziente, è necessario associare al trasformatore d'isolamento un dispositivo in grado di rilevare il decadimento dell'isolamento e di segnalare il primo guasto a terra in accordo con la Norma CEI EN 61557-8 (CEI 85-28).

Il monitor di isolamento deve avere alcuni requisiti essenziali:

- impedenza interna non inferiore a 100 k Ω ;
- tensione del circuito d'allarme inferiore o uguale a 25 V;
- corrente di prova anche in caso di guasto inferiore o uguale a 1 mA in c.c.;
- allarme per isolamento inferiore ai 50 k Ω
- segnalazione in caso di interruzione del collegamento a terra o del circuito di misura.

Il dispositivo di controllo dell'isolamento non deve essere disinseribile.

La presenza all'interno del locale medico di gruppo 2 di sistemi di chiamata e prese dati, collegati a cavi di alimentazione che provengono dall'esterno del locale medico può pregiudicare l'equipotenzialità del locale medico ed esporre il paziente a rischi di microshock inaccettabili, in quanto viene introdotto il potenziale di terra all'interno del locale stesso.

Per risolvere tale problematica sono impiegati per i circuiti di segnale, cavi di classe II così come prescritto dalla norma CEI 62-51 e le apparecchiature in cui sono inserite le prese dati saranno **Dispositivi in classe IIb**, progettate e costruite rispettando i requisiti della **direttiva dei dispositivi Medici 93/42/CEE All. I** e certificate, in base a quanto previsto **dall'allegato II** della direttiva stessa.

Nelle apparecchiature dovranno inoltre essere presenti prese equipotenziali di terra. I trasformatori sono installati nelle immediate vicinanze del locale medico e la distanza massima tra i terminali di uscita del trasformatore e i carichi utilizzatori è sempre inferiore a 30 metri.

I trasformatori non vanno protetti dal sovraccarico e per questo si è prevista la sola protezione magnetica.

È comunque presente il monitoraggio del sovraccarico e delle elevate temperature di ogni trasformatore.

10.1 Aspetti tecnico-funzionali locali ad uso medico

Nodo equipotenziale

In ciascun locale medico di gruppo 1 e di gruppo 2, deve essere installato un nodo equipotenziale al quale siano collegate le seguenti parti: se situate o se possono entrare nella zona paziente; • masse (conduttori di protezione); • masse estranee (conduttori equipotenziali) inoltre: • se installate, schermature metalliche contro le interferenze elettromagnetiche; • eventuali griglie conduttrici nel pavimento.

Inoltre, deve essere collegato al nodo equipotenziale l'eventuale schermo metallico del trasformatore di isolamento. La sezione nominale dei conduttori equipotenziali non deve essere inferiore a 6 mm² in rame. Si raccomanda di collegare i tavoli operatori, a posa fissa e non elettrici, al conduttore equipotenziale, a meno che essi non siano destinati ad essere isolati da terra.

I conduttori di protezione delle prese a spina devono essere collegati al nodo equipotenziale.

Nei locali di gruppo 2 con pericolo di microshock, per massa estranea si intende una parte metallica che presenta una resistenza verso terra minore di 0,5 MΩ. Negli altri locali di gruppo 2 e nei locali di gruppo 1 il limite di resistenza è 200 Ω.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 43 di 121
---	---

Nei locali medici di gruppo 2, la resistenza dei conduttori e delle connessioni, fra il nodo equipotenziale e i morsetti previsti per il conduttore di protezione delle prese a spina e degli apparecchi utilizzatori fissi o per qualsiasi massa estranea, non deve superare 0,2 W.

Il nodo equipotenziale deve essere posto entro o vicino al locale medico e deve essere collegato al conduttore principale di protezione, con un conduttore di sezione almeno equivalente a quella del conduttore di sezione più elevata collegato al nodo stesso. Le connessioni devono essere disposte in modo che esse siano chiaramente identificabili ed accessibili e in grado di esser scollegate individualmente.

Tra una massa o una massa estranea ed il nodo equipotenziale può essere interposto un solo nodo intermedio (sub-nodo) che unisca tra loro più conduttori di protezione e/o conduttori equipotenziali.

Protezione dei circuiti

I circuiti terminali dei locali medici di gruppo 1, che alimentino prese a spina con corrente nominale fino a 32 A, devono essere protetti con interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA (protezione addizionale).

Nei locali di gruppo 2, tutti i circuiti devono essere protetti mediante interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$, se non sono alimentati dal sistema IT-M. Si deve fare particolare attenzione per assicurare che l'uso simultaneo di numerosi apparecchi, collegati allo stesso circuito, non possa causare scatti intempestivi degli interruttori differenziali.

Nei locali medici di gruppo 1 e gruppo 2, dove sono richiesti interruttori differenziali, devono essere scelti solo quelli di tipo A o di tipo B, in funzione del tipo della possibile corrente di guasto.

Sistema IT-M

Un sistema IT-M deve essere alimentato con trasformatore di isolamento ad uso medico e deve essere dotato di un dispositivo di controllo permanente dell'isolamento, che sia in accordo con gli Allegati A e B della Norma CEI EN 61557-8:2007. Per i trasformatori per sistemi medicali è richiesto il monitoraggio del sovraccarico e delle elevate temperature.

In aggiunta al dispositivo di sorveglianza dell'isolamento, possono essere installate apparecchiature per la localizzazione del guasto all'interno dei sistemi IT-M. Le apparecchiature per la localizzazione del guasto devono essere conformi alla Norma CEI EN 61557-9. Per ogni sistema con trasformatore di isolamento ad uso medico deve essere installato in un posto adatto tale da poter essere sorvegliato in permanenza (con segnali ottici e acustici) dal personale medico e tecnico, un sistema di allarme ottico e acustico, che comprenda i seguenti elementi:• una spia di segnalazione a luce verde per indicare un funzionamento regolare;• una spia di segnalazione a luce gialla che si illumini quando sia raggiunto il valore minimo fissato per la resistenza di isolamento; non deve essere possibile spegnere questa spia o staccarla dalla sua alimentazione;• un allarme acustico che suoni quando sia raggiunto il valore minimo fissato per la resistenza di isolamento; questo segnale acustico può essere interrotto;• il segnale giallo deve spegnersi quando il guasto sia stato eliminato e la condizione regolare sia stata ripristinata.

Componenti elettrici

I quadri di distribuzione devono essere conformi alla serie di Norme CEI EN 61439 o alla Norma CEI 23-51. I quadri di distribuzione destinati ai locali di gruppo 2 devono essere installati nelle immediate vicinanze dei locali di gruppo 2 e devono essere chiaramente identificabili.

I trasformatori possono essere installati all'interno dei locali medici, ma fuori dalla zona paziente oppure all'esterno, nelle immediate vicinanze. Una distanza massima di 30 m tra i terminali di uscita del trasformatore e i carichi utilizzatori è fortemente raccomandata. I trasformatori devono essere conformi a quanto prevede la Norma CEI EN 61558-2-15 e inoltre la corrente di dispersione verso terra dell'avvolgimento secondario e la corrente di dispersione sull'involucro, misurate a vuoto e con il trasformatore alimentato alla tensione ed alla frequenza nominali, non devono superare 0,5 mA.

Per realizzare sistemi con trasformatore d'isolamento per uso medico devono essere usati trasformatori monofase con potenza nominale di uscita non inferiore a 0,5 kVA e non superiore a 10 kVA. Laddove per alimentare più apparecchiature poste in un unico locale medico sia necessario utilizzare più trasformatori, questi ultimi non devono essere collegati in parallelo.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 45 di 121
---	---

Alimentazione dei locali di gruppo 2

Un singolo guasto dell'alimentazione principale non deve provocare la messa fuori servizio di tutte le utenze dei locali di gruppo 2.

Apparecchi elettrici, come per esempio prese a spina e interruttori, devono essere installati ad una distanza di almeno 0,2 m (da centro a centro) da qualsiasi attacco per gas per uso medicale.

Qualsiasi conduttura installata all'interno di locali medici di gruppo 2 deve essere destinata esclusivamente all'uso degli apparecchi elettrici e dei loro accessori di quel locale.

La protezione contro le sovracorrenti deve essere ottenuta mediante interruttori automatici. Essi devono essere per quanto possibile selettivi rispetto ai dispositivi di protezione a monte. Tuttavia, i fusibili possono essere usati per la protezione contro i cortocircuiti. Non è ammesso proteggere i trasformatori dal sovraccarico. Possono essere utilizzati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti (fusibili aM o interruttori automatici) sul primario del trasformatore per la sola protezione contro il cortocircuito. Ogni circuito terminale deve essere protetto contro il sovraccarico e il cortocircuito.

Circuiti di illuminazione

Nei locali medici di gruppo 1 e di gruppo 2 devono essere previste almeno due differenti sorgenti di alimentazione per alcuni degli apparecchi di illuminazione, una delle quali deve essere collegata ad una alimentazione di sicurezza.

Circuiti prese a spina locali di gruppo 2

In ciascun posto di trattamento dei pazienti, per esempio le unità di alimentazione ad uso medico (testa – letto), la disposizione delle prese a spina alimentate dal sistema IT-M e dei relativi circuiti deve essere la seguente:

- devono essere installati almeno due distinti circuiti che alimentino le prese a spina, oppure
- le prese a spina devono essere protette individualmente o a gruppi (almeno due) contro le sovracorrenti.

I circuiti che alimentano prese a spina nei locali di gruppo 2 devono essere alimentati dal sistema IT-M, con l'eccezione dei circuiti per unità a raggi X e dei circuiti per apparecchi utilizzatori con una potenza nominale maggiore di 5 kVA. Le prese a spina alimentate dal sistema IT-M non devono essere intercambiabili con

prese alimentate da altri sistemi utilizzati nello stesso locale o essere chiaramente e permanentemente identificabili.

Alimentazioni di sicurezza

Se si manifesta un abbassamento di tensione a livello del quadro di distribuzione principale deve essere prevista una sorgente di sicurezza che possa alimentare i seguenti carichi per un periodo minimo di 3 h e che ripristini l'alimentazione entro un periodo di commutazione non superiore a 0,5 s:

- apparecchi di illuminazione dei tavoli operatori (lampade scialitiche);
- apparecchi elettromedicali contenenti sorgenti luminose essenziali per l'applicazione delle apparecchiature, endoscopi, incluse apparecchiature associate ritenute essenziali (per es. monitor);
- apparecchi elettromedicali essenziali per il supporto vitale.

La durata di 3 h può essere ridotta a 1 h nel caso sia installato un gruppo elettrogeno.

Requisiti generali per le sorgenti di sicurezza dei locali di gruppo 1 e 2

Non è ammesso utilizzare pile (batterie non ricaricabili) come sorgenti di sicurezza. Una ulteriore linea di alimentazione esterna non può essere considerata come una sorgente di sicurezza.

Se si utilizza un gruppo elettrogeno a combustione interna a pistoncini come sorgente dei servizi di sicurezza, si considera la potenza prima (PRP) secondo la Norma ISO 8528-1:2005 (vedi anche ISO 8528-1:2005 par. 13.3.2).

Illuminazione di sicurezza

In caso di mancanza della alimentazione ordinaria si deve ottenere, mediante una sorgente dei servizi di sicurezza, il necessario illuminamento minimo per i seguenti locali, tenendo presente che il periodo di commutazione alla sorgente di sicurezza non deve superare 15 s:

- vie di esodo e relativa segnalazione di sicurezza;
- locali destinati a servizio elettrico, a gruppi generatori di emergenza ed a quadri di distribuzione principali dell'alimentazione ordinaria e dell'alimentazione di sicurezza;
- locali nei quali sono previsti servizi essenziali.

Nei locali medici di gruppo 1 almeno un apparecchio di illuminazione deve essere alimentato dalla sorgente di sicurezza.

<i>AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI</i> LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 47 di 121
--	---

In ciascun locale di gruppo 2 almeno il 50 % degli apparecchi di illuminazione deve essere alimentato dalla sorgente di sicurezza

11. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

11.1 Illuminazione ordinaria

I principali obiettivi posti a base della progettazione illuminotecnica sono stati il comfort visivo ed il risparmio energetico. Ciò è stato possibile mediante l'installazione di apparecchi di illuminazione con lampade LED.

L'utilizzo di lampade LED comporta i seguenti vantaggi:

- ridotto consumo di energia
- elevata efficienza cromatica
- durata estremamente lunga (superiore a 50.000 ore)
- mortalità iniziale trascurabile
- dimensioni ridotte
- elevatissima resistenza a urti e vibrazioni
- ridotto assorbimento di potenza
- minima generazione di calore
- accensione istantanea
- accensione possibile anche a bassissime temperature (-40°C)
- efficienza in continuo aumento
- regolazione del flusso senza variazione della temperatura di colore
- costi di manutenzione ridottissimi.

A tali vantaggi vanno sommati i vantaggi per l'ambiente quali:

- Assenza di mercurio
- Assenza di componenti IR o UV nello spettro luce visibile
- Minor utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili.

Per gli impianti di illuminazione ordinaria è previsto un **sistema di gestione e controllo** in grado di regolare il flusso luminoso emesso dagli apparecchi in base agli orari, le stagioni e la presenza di luce naturale.

Il sistema è di tipo centralizzato, con controllo punto punto DALI attraverso gateway DALI con gestione fino a 3x64 apparecchi ed espandibili a step di 64 apparecchi per dorsale come da protocollo IEC62386.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 49 di 121
---	---

Il controller è equipaggiato con: web server integrato per il comando e la configurazione del sistema, APP per dispositivi mobili per la gestione della luce diurna e degli scenari, presa Ethernet con protocollo TCP/IP e permette l'alimentazione del bus DALI.

Il controller permettere di conoscere lo stato del singolo alimentatore e segnalare eventuali guasti e permettere il comando e il dimming dei singoli punti luce attraverso pulsanti o attraverso sensori di presenza o sensori per la luce diurna. Dovrà essere possibile programmare scenari basati su orari, presenze o luce diurna. Il sistema dovrà permettere l'espandibilità attraverso l'interconnessione di altri controller.

Nei locali provvisti di luce naturale ove è prevista presenza di persone è previsto un sensore di luce di tipo a comando aperto (look-out) munito di fotosensore in grado di rilevare la luce diurna incidente nel locale.

Attraverso questo sistema è possibile:

- Controllo automatico dell'illuminazione nei locali con sensore di luce;
- Controllo manuale dell'illuminazione;
- Massimo risparmio energetico con la funzionalità di accensione e spegnimento completamente automatici;
- Funzione luce costante;
- Controllo da più punti;
- Possibilità di controllo tramite pulsanti standard.

Inoltre, il controller è collegato in rete tramite degli switch Ethernet standard. Ciò consente l'espansione del sistema e facilita altresì le attività di programmazione e monitoraggio. Il sistema di regolazione è interfacciato al sistema di telegestione e controllo impianti dell'edificio.

Le funzioni principali del sistema proposto sono:

- Programmazione accensione/spegnimento impianti punto/punto o per gruppi;
- Regolazione del flusso luminoso punto/punto o per zone omogenee;
- Creare cicli o sequenze di scene;
- Creare delle partizioni nel sistema;
- Monitorare in tempo reale scene e canali;
- Creare eventi automatici in base ad orari prestabiliti.

Gli impianti di illuminazione hanno:

- livelli di illuminamento adeguati alle attività svolte nei diversi ambienti;
- assenza di abbagliamento e riduzione al livello minimo della riflessione;
- elevati livelli di uniformità;
- ottimo apprezzamento dei colori;
- economicità di esercizio e manutenzione.

Pertanto, il dimensionamento degli impianti di illuminazione, la scelta degli apparecchi ed il posizionamento degli stessi è stato effettuato in conformità alla norma UNI EN 12464-1, per assicurare le seguenti prestazioni:

a) livelli di illuminamento

- | | |
|---|----------|
| • camere degenza | |
| - illuminamento medio | 100 lux |
| - illuminamento visita-lettura | 300 lux |
| • stanze terapia semintensiva | 500 lux |
| • ambulatori, trattamenti | 500 lux |
| • sale radioterapia | 500 lux |
| • studi medici | 500 lux |
| • uffici | 500 lux |
| • hall, zone di passaggio | 200 lux |
| • scale di sicurezza | 150 lux |
| • magazzini, depositi, locali tecnici | 200 lux |
| • spogliatoi, servizi igienici, corridoi | 200 lux |
| • locali di terapia | 500 lux |
| • sale operatorie (esclusa la scialitica) | 1000 lux |

b) classi di limitazione dell'abbagliamento

L'impianto è progettato per garantire un indice di abbagliamento molesto UGR minore dei seguenti valori:

- | | |
|------------------------------------|----|
| • camere degenza: | 19 |
| • stanze terapia semintensiva | 19 |
| • ambulatori, trattamenti | 19 |
| • studi medici ed uffici in genere | 19 |
| • hall, zone di passaggio | 22 |

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 51 di 121
--	---

• scale di sicurezza	22
• magazzini, depositi, locali tecnici	22
• spogliatoi, servizi igienici, corridoi	22
• locali di terapia	19
• sale operatorie	19

Tale limitazione è assicurata mediante la scelta di apparecchi con bassi livelli di luminanza e loro corretta disposizione.

c) livelli di uniformità

L'impianto è progettato per assicurare un'uniformità di illuminamento sulla zona del compito non inferiore a 0,7 e sulle zone immediatamente circostanti non inferiore a 0,5.

d) resa dei colori

Le sorgenti luminose impiegate assicurano le seguenti rese dei colori CRI:

• camere degenza:	80
• stanze terapia semintensiva	80
• ambulatori, trattamenti	90
• studi medici ed uffici in genere	80
• hall, zone di passaggio	80
• scale di sicurezza	80
• magazzini, depositi, locali tecnici	80
• spogliatoi, servizi igienici, corridoi	80
• locali di terapia	80
• sale operatorie	90

e) economicità

È previsto l'impiego di apparecchi di illuminazione con sorgenti luminose ad elevata efficienza, lunga durata e di facile manutenzione.

11.2 Apparecchi di illuminazione ordinaria

I corpi illuminanti saranno di differente tipologia di installazione (da incasso, da esterno, a parete e da plafone). Saranno dotati di idoneo grado di protezione in relazione al relativo ambiente di installazione.

Saranno previsti i seguenti apparecchi:

Corridoi, aree comuni, locali di terapia, studi, ambulatori, uffici, locali di lavoro provvisti di controsoffitto

Apparecchio di illuminazione da incasso con: Corpo e cornice: corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio. Lastra Interna: in PMMA. Diffusore: in tecnopolimero prismaticizzato ad alta trasmittanza. Fattore di abbagliamento UGR: $UGR < 19$ (in ogni situazione). Secondo le norme EN 12464. Connessione rapida senza necessità di apertura dell'apparecchio, facilmente inseribile nel plafone.



Dopo l'installazione il prodotto non richiede manutenzione LED: Fattore di potenza: 0,95. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

Provvisto di cordina di sicurezza in acciaio per installazione conforme NTC 2018

Apparecchio conforme al CAM.

Grado di protezione IP43

4000K - 3086lm - CRI>90 33 W

Cablaggio elettronico DALI

È compreso il driver dimmerabile Dali.

É compreso l'onere dei necessari e sufficienti ancoraggi, tali da garantire la massima sicurezza secondo le NTC 2018, dell'eventuale smontaggio, modifica e rimontaggio del controsoffitto o di quanto necessario per il montaggio, del cablaggio e degli accessori elettrici (fusibile interno, passacavo, ecc).

Nelle aree sopra elencate sprovviste di controsoffitto il progetto prevede l'installazione a plafone mediante apposita cornice.

Servizi igienici

Faretto circolare da incasso con Corpo: faretto fisso in alluminio pressofuso con molle per incasso. Diffusore: in materiale termoplastico resistente alle alte temperature. Verniciatura: a polvere con vernice epossidica in poliestere resistente ai raggi UV. Normativa: prodotti in conformità alle norme EN 60598-1-CEI 34.21, hanno grado di protezione secondo le norme EN 60529.LED:



Apparecchio conforme al CAM.

Grado di protezione IP44

4000K - 1953lm - CRI 95 19W

Cablaggio elettronico DALI

È compreso il driver dimmerabile Dali.

È compreso l'onere dei necessari e sufficienti ancoraggi, tali da garantire la massima sicurezza secondo le NTC 2018, dell'eventuale smontaggio, modifica e rimontaggio del controsoffitto o di quanto necessario per il montaggio, del cablaggio e degli accessori elettrici (fusibile interno, passacavo, ecc).

Servizi igienici sopra lavabi

Apparecchio di illuminazione montato a parete con Corpo: in alluminio estruso con testate in ABS. Diffusore: in policarbonato opalino, rigato internamente e liscio esternamente, antipolvere, stabilizzato ai raggi UV.



Apparecchio conforme al CAM.

Grado di protezione IP43

4000K - 833lm - CRI≥80 8W

Cablaggio elettronico

È compreso l'onere dei necessari e sufficienti ancoraggi, tali da garantire la massima sicurezza secondo le NTC 2018, di quanto necessario per il montaggio, del cablaggio e degli accessori elettrici (fusibile interno, passacavo, ecc), e di ogni altro onere e magistero.

Stanze di degenza terapia semintensiva

Apparecchio di illuminazione da incasso per **ambienti asettici** con

Corpo: in acciaio stampato con cornice in alluminio estruso anodizzato. Diffusore: vetro di protezione temperato spessore 4mm. Ottica dark light: ad alveoli a doppia parabolicità, longitudinale e trasversale, in alluminio satinato anodizzato spessore 2μ, a bassa luminanza. Verniciatura: con



polvere poliestere stabilizzato ai raggi UV per ambienti asettici. Equipaggiamento: completo di cornice e guarnizione. Montaggio: non adatte in contro-soffitti che non siano ispezionabili. LED: Fattore di potenza: $\geq 0,9$. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).

Apparecchio conforme al CAM.

Grado di protezione IP65

LED 4x 4000K – 2944 lm - CRI $\geq$ 80 38W

Cablaggio elettronico

É compreso l'onere dei necessari e sufficienti ancoraggi, tali da garantire la massima sicurezza secondo le NTC 2018, dell'eventuale smontaggio, modifica e rimontaggio del controsoffitto o di quanto necessario per il montaggio, del cablaggio e degli accessori elettrici (fusibile interno, passacavo, ecc).

Blocco operatorio-sala ibrida ISO 5

Apparecchio di illuminazione da incasso per **sale operatorie** IP65 RGB A LED CUSTOM MAQUET, corpo plafoniera in lamiera di acciaio, telaio di chiusura in alluminio estruso, finiture: Bianco RAL 9016 Opaco Elettronica: DALI, Rischio fotobiologico: Classe 0, Grado di protezione: IP65, Alimentazione: 220/240V



50/60Hz. Sorgente luminosa: Modulo LED Potenza: 133 W, Temperatura colore: 4000K, Resa cromatica: CRI $>$ 90, Sistema ottico: Microprismatizzato Opale + Vetro

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 55 di 121
--	---

temperato. Peso: 10Kg Misure: 1200x600x100mm, Accessori: Valvola di compensazione – Easy click

Blocco operatorio-sale non ibride

Apparecchio di illuminazione da incasso per **sale operatorie** IP65 A LED CUSTOM MAQUET, corpo plafoniera in lamiera di acciaio, telaio di chiusura in alluminio estruso, finiture: Bianco RAL 9016 Opaco
Elettronica: DALI, Rischio fotobiologico: Classe 0, Grado di protezione: IP65, Alimentazione: 220/240V 50/60Hz.



Sorgente luminosa: Modulo LED Potenza: 101 W, Temperatura colore: 4000K, Resa cromatica: CRI>90, Sistema ottico: Microprismatizzato Opale + Vetro temperato. Peso: 22 Kg Misure: 1200x600x100mm, Accessori: Valvola di compensazione – Easy click

Aree non sterili del blocco operatorio

Apparecchio di illuminazione da incasso per **ambienti ad uso clinico** con

Corpo e cornice: in lamiera di acciaio stampato, montaggio in appoggio sui traversini. LED: Fattore di potenza: $\geq 0,95$. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).

Apparecchio conforme al CAM.

Grado di protezione IP54

LED 4000K - 3523lm - CRI 80 35W

Cablaggio elettronico

É compreso l'onere dei necessari e sufficienti ancoraggi, tali da garantire la massima sicurezza secondo le NTC 2018, dell'eventuale smontaggio, modifica e rimontaggio del controsoffitto o di quanto necessario per il montaggio, del cablaggio e degli accessori elettrici (fusibile interno, passacavo, ecc).



Camere di degenza ordinarie

Apparecchio di illuminazione montato a parete sopra letto degenza con

Corpo: in estruso d'alluminio.

LED: 3000K - 2784lm - CRI 80 41W

Apparecchio conforme al CAM.

Cablaggio Dimmerabile DALI

É compreso l'onere dei necessari e sufficienti ancoraggi, tali da garantire la massima sicurezza

secondo le NTC 2018, e di quanto necessario per il montaggio, del cablaggio e degli accessori elettrici (fusibile interno, passacavo, ecc).



É compreso l'onere dei necessari e sufficienti ancoraggi, tali da garantire la massima sicurezza secondo le NTC 2018, e di quanto necessario per il montaggio, del cablaggio e degli accessori elettrici (fusibile interno, passacavo, ecc).

11.2. Illuminazione notturna

L'impianto di illuminazione notturna è previsto nelle camere di degenza mediante l'impiego di un apparecchio di illuminazione, con lampada fluorescente compatta da 1 W e schermo blu opalino installato sul testatetto, mentre in tutti i corridoi e le aree di passaggio il previsto sistema di gestione dell'illuminazione, permetterà la regolazione del flusso ed anche l'eventuale spegnimento di parte degli apparecchi in funzione dell'orario.

11.3 Impianti di illuminazione di emergenza e sicurezza

L'illuminazione di emergenza nei locali in oggetto è del tipo definito "di sicurezza", in quanto destinata a garantire la sicurezza delle persone in caso di black-out, fornendo in maniera rapida, sicura ed automatica un livello minimo di illuminamento nei locali di 5 lux come da D.M. 18-09-2002, rendendo agevole la individuazione delle vie di esodo, al fine di prevenire fenomeni di panico e consentire l'eventuale evacuazione degli ambienti in modo ordinato e sicuro.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 57 di 121
---	---

L'Illuminazione di sicurezza è prevista in tutti i locali, con particolare cura per Aree "C e D" (come da D.M. 18-09-2002) e per le aree di viabilità interna, nei locali ove possono essere svolte operazioni o attività rischiose o che necessitano di continuo controllo visivo, ambienti particolari, quali:

- uscite di sicurezza;
- corridoi, corpi scale e vie di esodo in genere;
- ambulatori, medicherie e sale trattamenti;
- in tutti i locali con presenza di pubblico.

Per l'illuminazione di sicurezza sono previsti dei corpi illuminanti equipaggiati con lampade LED installati (a seconda degli ambienti ed esigenze) a soffitto, a parete (incassati e/o a vista) e a bandiera di tipo autoalimentato con autonomia di 1 ora. Nei locali ad uso medico di gruppo 2 presenti in progetto (blocco operatorio e terapia semintensiva), il 50% degli apparecchi di illuminazione è alimentato dall'UPS a servizio delle utenze vitali.

Gli apparecchi dell'illuminazione di emergenza e sicurezza sono dotati di tutti gli accessori per il montaggio ad incasso in controsoffitto, a parete, a soffitto o a sospensione.

CARATTERISTICHE TECNICHE:
apparecchi autonomi per illuminazione di emergenza provvisti di Sorgente LED di lunga Durata. Tipo Non Permanente (SE)

o Permanente (SA). Provvisti di sistema di controllo centralizzato.

GRADO di protezione del prodotto: IP65, Resistenza agli urti del prodotto: IK07

CORPO: in materiale termoplastico (EN 60598-1 cl 13, UL94-V2). Colore Bianco (RAL 9003). Provvisto di prerotture sul fondo per fissaggio diretto su scatole incasso 503 e altre scatole standardizzate. Ingresso cavi (3) predisposte su tre lati del prodotto.

OTTICA: diffondente, a profilo complesso. In materiale termoplastico stampato ad iniezione colore Bianco (RAL9003).

DIFFUSORE: in materiale termoplastico stampato ad iniezione, ad elevata resistenza e trasparenza. Superfici lisce per facilitarne la pulizia.



ALIMENTATORE: integrato, di tipo elettronico composto di sezione caricabatteria programmabile in due diverse modalità (standard e veloce), generatore di corrente costante e unità di controllo. Conforme ai requisiti della EN61347-2-7 e 61347-2-13. La sezione di uscita a corrente costante assicura un flusso luminoso costante.

BATTERIA: LTO (Litio Titanato) Ermetica Ricaricabile, idoneo per funzionamenti in ampi range di temperatura (-20°C / 75°C). Alta affidabilità in vita e cicli di funzionamento

SORGENTI: Moduli LED integrati non sostituibili; temperatura colore 4000K o maggiore; Vita minima dichiarata 50000h /L80B20. Rischio Fotobiologico del prodotto (acc. EN62471) 0 o 1. Flusso SA 250 lm. Flusso SE 500 lm.

Come sopra indicato è previsto un **sistema di diagnosi centralizzata** per il controllo e la diagnosi sia locale che remota attraverso centrale di controllo. Ogni apparecchio è quindi provvisto di modulo interno di comunicazione con controllo filare. L'apparecchio garantisce la ricarica completa in 12 ore.

Gli apparecchi di segnaletica di sicurezza (SA) sono provvisti di pittogramma di segnalazione con visibilità fino a 30m.

La centrale di tipo filare a bus per la supervisione ed il controllo delle lampade di emergenza di tipo autoalimentate, installata nel quadro ingresso, è in grado di fare effettuare e/o monitorare i test previsti dalla Norma UNI 11222, nonché permettere l'inibizione delle lampade per manutenzione o fuori servizio. La centrale è predisposta per il collegamento da un PC per la visualizzazione dei report attraverso un software dedicato, compreso in progetto, con la possibilità di importare le mappe grafiche con il posizionamento delle singole luci di emergenza per agevolare le operazioni di manutenzione. La centrale e il software garantiscono la conservazione dei report per almeno due anni. La centrale è dotata di un display in grado di fornire le informazioni sullo stato dell'impianto e permettere le funzioni di base. Inoltre, è espandibile modularmente (moduli da 128 punti). La centrale è equipaggiata con batterie tampone in grado di garantire il funzionamento per almeno 1 ora.

11.4 Sistema di controllo sistemi oscuramento

Tutti i serramenti esterni sono provvisti di sistema di schermatura mobile in vetrocamera a lamelle metalliche impacchettabili.

<i>AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI</i> LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 59 di 121
--	---

Il sistema di gestione previsto per le schermature è di tipo automatizzato, mediante standard KNX, e gestito dal sistema di supervisione degli impianti previsto in progetto.

Si è scelto lo standard KNX in quanto è l'unico standard di controllo aperto destinato a sistemi per edifici secondo la norma EN50090. Nella rete KNX la protezione solare e i sistemi più differenti sono tra loro collegati per creare una climatizzazione ottimale e massimizzare l'efficienza energetica degli edifici. Una caratteristica particolare di KNX è l'utilizzo della consolidata tecnologia LAN. Consente una rapida trasmissione dei dati e la creazione di una rete flessibile.

Il controllo sarà possibile mediante l'installazione di una stazione meteo.

In questo modo sarà possibile l'apertura e chiusura automatica delle lamelle degli oscuranti, cambio automatico da ora legale a ora solare ed il controllo di: Luminosità – Vento – Precipitazioni – Ora – Temperatura esterna – Temperatura interna – Umidità dell'aria – Controllo ghiaccio.

Il sistema è essenzialmente costituito da:

- centralina di controllo;
- unità di controllo motore delle tapparelle;
- stazione meteo.

La **Stazione Meteo** fornisce dati sul vento, sulle precipitazioni, la temperatura esterna, la luminosità, il tramonto. Riconosce la formazione di ghiaccio. È corredata di fotosensori per la misurazione della luminosità per i 4 punti cardinali.

Le **unità di controllo motore** (attuatori) trasmettono i comandi di movimento dalla centrale di controllo alle schermature.

La **centrale di controllo** elabora i dati meteo ed impartisce alle unità di controllo motore (attuatori) i comandi di movimento.

12. FORZA MOTRICE E PRESE

Nei diversi ambienti, a seconda delle caratteristiche e destinazione d'uso, sono previsti sempre un numero adeguato di punti presa nonché di predisposizione di punti di alimentazione per utenze specifiche quali: pensili sale operatorie, pensili terapia semintensiva, lavapadelle, testaletto, ecc.

Nelle sale operatorie e terapie semintensive (locali gruppo 2) i circuiti che alimentano le prese a spina sono derivati dal sistema IT-M, con l'eccezione di alcune prese, sempre al di fuori della zona paziente, utilizzate per strumenti RX portatili.

Le prese dei testaletto delle degenze sono protette individualmente contro le sovracorrenti da fusibili.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 61 di 121
--	---

13. TRAVE TESTALETTO TERAPIA SEMINTENSIVA

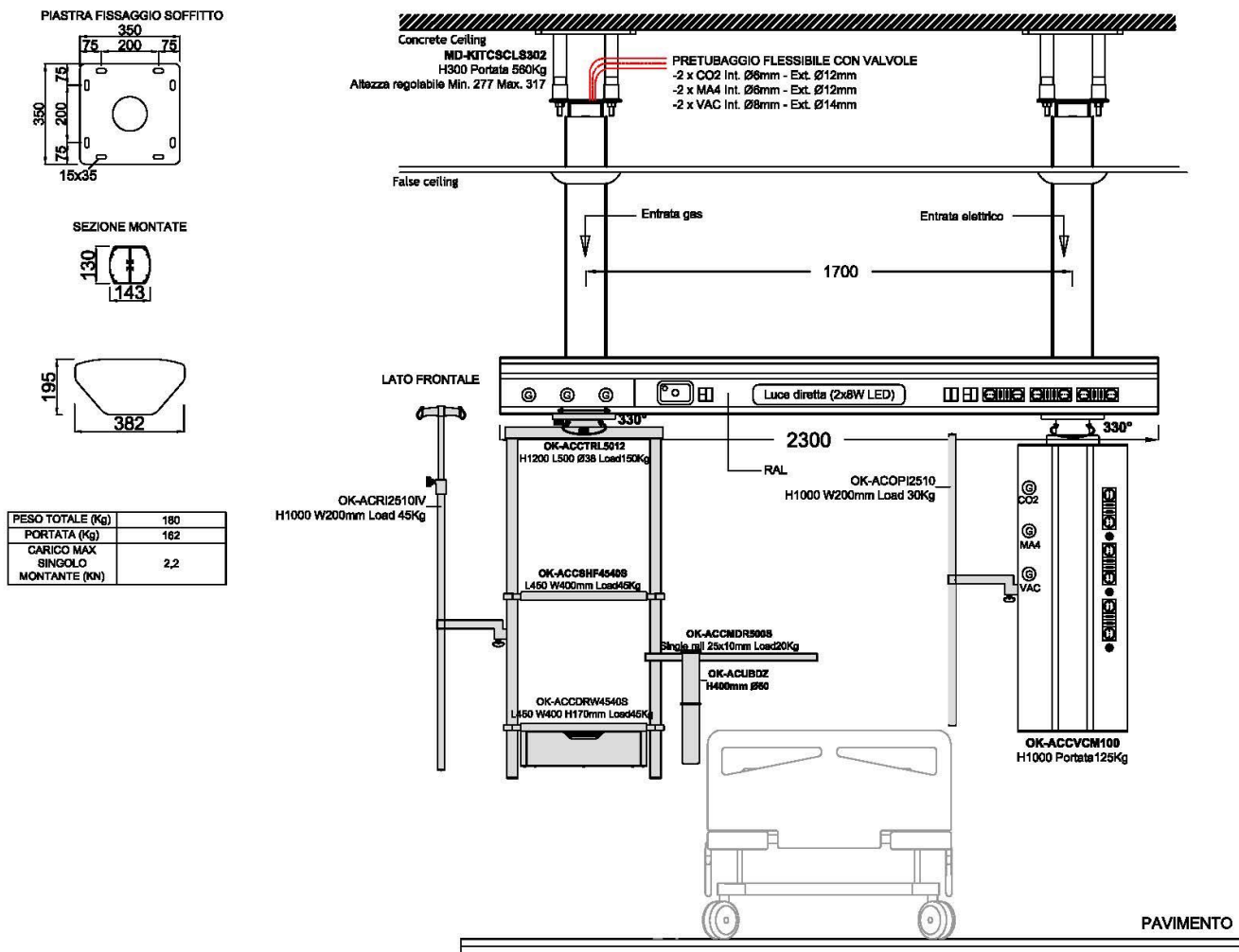
Per i 18 posti letto previsti nel reparto di terapia semintensiva, saranno fornite delle travi pensili attrezzate costituite essenzialmente da:

- a) n.1 Sistema sospeso di Lunghezza 2.300 mm comprensivo di:
 - N. 2 Supporti regolabili circa 20 mm a soffitto H. 302 mm, completi di barre filettate e dadi
 - N. 2 Montanti standard completi (con profilo separato internamente per passaggio elettrico-gas)
 - N. 1 Estruso in alluminio verniciato con polveri epossidiche in colori RAL
 - N. 1 Illuminazione diretta 2 x 8W con striscia LED 2400 lumen
 - N. 6 Prese gas medicinali
 - N.2 Deviatori
 - N. 10 Prese UNEL 10/16 rossa con spia verde (lampada inclusa) protette singolarmente da fusibile da 16 A
 - N.1 pulsantiera sistema chiamata infermiera
 - N. 3 punti presa TD
- b) N.1 carrello girevole e scorrevole avente portata 150 kg e comprensivo di
 - Barra DIN singola 25 x 10 mm in acciaio inox per trolley (L.500 mm, portata 20 Kg, D. 38 mm)
 - Cestello in acciaio inox e con contenitore in Makralonauto lavabile per cateteri con morsetto per barra DIN 25 x 10 mm (portata 5 Kg)
 - Mensola BIOCLEAN in SOLID MATERIAL per trolley D. 38 (L. 450 x 400 mm, portata 45 Kg)
 - Cassetto con mensola in SM per trolley D. 38 (L. 450 x P. 400 x H. 170 mm, portata 45Kg)
 - Tubo verticale in acciaio inox (D. 25 mm, L. 1000 mm) per tubo D. 38 mm con portaflebo telescopico 4 ganci su tubo D. 25 mm (portata 45 Kg) - braccio singolo
 - Blocchetto supporto braccio per tubo D. 38 mm
- c) Colonna accessoriabile girevole non scorrevole H. 1000 mm, portata 125 Kg completa di

- N. 6 Prese UNEL 10/16 rossa con spia verde (lampada inclusa) protette singolarmente da fusibile da 16 A
- N. 3 Prese gas medicinali
- Tubo verticale orientabile in acciaio inox (H. 1000 mm, D. 25 mm, portata 30 Kg)
- Il tutto completo di Prese Equipotenziali di terra a pannello in plastica.

Le travi sono fissate a soffitto mediante piastre di fissaggio aventi 8 fori asolati di dimensioni 15 x 35 mm. Il sistema di fissaggio sarà realizzato mediante M12 inghisati per una profondità di 150 mm con ancorante chimico tipo HILTI HIT-HY-200-A.

Il sistema di ancoraggio dovrà risultare antisismico e conforme alle normative europee ETAG 001 Ann.E per categoria sismica ETA C2.



AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 63 di 121
---	---

14. IMPIANTI DI PROTEZIONE

Le esigenze fondamentali si possono così riassumere:

- protezione contro le tensioni di contatto;
- equalizzazione del potenziale;
- protezioni contro le scariche atmosferiche.

14.1 Tensione di contatto

Va osservato che nei locali ad uso medico gli impianti elettrici devono essere realizzati in modo che il valore massimo della tensione di contatto non sia superiore a 24 V rispetto ai 50 V degli impianti ad uso civile ed industriale.

Particolare cura è stata osservata nell'installazione dei conduttori di protezione.

Per ridurre a valori minimi le tensioni di contatto sono stati adottati interruttori differenziali ad alta sensibilità, coordinati con l'impianto di protezione e di messa a terra.

Nei locali di gruppo 2 (blocco operatorio, terapia semintensiva), per assicurare un'adeguata protezione e nello stesso tempo garantire un perfetto funzionamento delle apparecchiature elettromedicali senza pericolosi fuori servizio, sono previsti trasformatori di isolamento con controllo costante dei gradi d'isolamento dell'impianto.

I circuiti terminali dei locali ad uso medico di gruppo 1 (degenze, ambulatori, sale visita), che alimentano prese a spina con corrente nominale sino a 32 A, sono protetti con interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA (protezione addizionale).

Nei locali di gruppo 2 (blocco operatorio, terapia semintensiva) tutti i circuiti che non sono alimentati dal sistema IT-M sono protetti mediante interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$.

Nei locali ad uso medico di gruppo 1 e gruppo 2, dove sono richiesti interruttori differenziali, sono installati solo quelli di tipo A o di tipo B, in funzione del tipo della possibile corrente di guasto.

14.2 Equipotenzialità

Le precauzioni per limitare la circolazione di correnti pericolose per i pazienti sono rivolte al contenimento delle differenze di potenziale tra le carcasse degli apparecchi elettrici, delle strutture metalliche, delle tubazioni, ecc., simultaneamente accessibili che possono trovarsi sotto tensione accidentalmente.

È realizzato quindi in ciascun locale ad uso medico di gruppo 1 e di gruppo 2 un nodo equipotenziale a cui sono collegate le seguenti parti situate, o che possono entrare, nella zona paziente:

- masse (conduttori di protezione);
- masse estranee (conduttori equipotenziali);
- schermi, se installati, contro le interferenze elettriche;
- eventuali griglie conduttrici nel pavimento;
- l'eventuale schermo metallico del trasformatore di isolamento.

La sezione nominale dei conduttori equipotenziali non è inferiore a 6 mm² in rame. Il nodo equipotenziale è posto nel locale ad uso medico ed è collegato al conduttore principale di protezione, con un conduttore di sezione almeno equivalente a quella del conduttore di sezione più elevata collegato al nodo stesso. Le connessioni sono disposte in modo da essere chiaramente identificabili ed accessibili e in grado di essere scollegate individualmente.

Nei locali medici di gruppo 2, la resistenza dei conduttori e delle connessioni, fra il nodo equipotenziale e i morsetti previsti per il conduttore di protezione delle prese a spina e degli apparecchi utilizzatori fissi o per qualsiasi massa estranea, non deve superare 0,2 Ω .

14.3 Impianto di terra

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di terra costituito da anello dispersore in treccia di rame nuda 1x50 mmq interrato perimetralmente al nuovo fabbricato ed integrato con n.4 picchetti di lunghezza pari a 1,50 m componibili in acciaio zincato a fuoco di dimensioni 50x50x5 mm, conficcati nel terreno, all'interno di pozzetto ispezionabile in cemento (500x500x500mm) per misure e comprensivo di staffa, morsetto per collegamento e collegamento alla rete generale di terra.

Il dispersore di terra è posato ad una distanza di circa 1 m dai muri e a una profondità di circa 0,7 m.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 65 di 121
---	---

Dai quattro picchetti ha origine la connessione dell'impianto di terra disperdente ai ferri di fondazione del fabbricato così da realizzare l'equalizzazione del potenziale di Terra alle masse estranee; tale connessione è realizzata in treccia di rame nudo di sezione paria 1x50 mmq.

All'impianto di terra del fabbricato sono collegati:

- tutte le strutture metalliche dei quadri elettrici con conduttori in rame. della sezione di 16 mmq.;
- tutte le parti metalliche di apparecchiature elettriche, normalmente in tensione, con conduttori in rame aventi una sezione pari alla sezione di fase per sezioni di fase fino a 16 mmq. ed alla metà della sezione di fase al di sopra di 25 mmq.;
- tutti i collegamenti equipotenziali previsti per le masse estranee (tubazioni, canalizzazioni, ecc.).

Internamente, sul perimetro dei locali dove è ubicata la cabina di trasformazione, ad una altezza di circa 50 cm, è realizzato un collettore anulare in piatto di rame, collegato al dispersore di terra; a tale collettore sono collegate tutte le parti metalliche delle apparecchiature di cabina ed in particolare:

- centro stella del trasformatore;
- sbarre di terra dei quadri elettrici;
- conduttori di protezione dei montanti e masse estranee di cabina;
- la rete elettrosaldata della porzione di pavimento in cls armato del locale cabina, a mezzo di treccia in acciaio zincato di sezione 1x50mmq.

L'Appaltatore che realizzerà l'impianto sopra descritto dovrà provvedere alle necessarie misure della resistenza di terra come previsto dalle Norme in vigore.

All'interno del locale cabina, in posizione perimetrale, è realizzato un conduttore di terra in piattina di rame, sezione 40x3 mm, al quale sono collegati:

- la rete elettrosaldata della porzione di pavimento in cls armato del locale cabina e trasformatori, a mezzo di treccia in acciaio zincato di sezione 1x50 mmq;
- il collegamento equipotenziale con il quadro QMT a mezzo di conduttore in rame Giallo/Verde di sezione pari a 50 mmq;
- il collegamento equipotenziale con i trasformatori a mezzo di conduttore in rame Giallo/Verde di sezione pari a 50 mmq;

- il collegamento equipotenziale con il quadro QGBT a mezzo di conduttore in rame Giallo/Verde di sezione pari a 50mmq.

Per il fabbricato di consegna energia elettrica MT è previsto un impianto di terra costituito da n. 4 dispersori in acciaio da m 1,50 collegati tra loro da treccia rame 1x50 mmq.

14.4 Impianti di protezione contro i fulmini

Dalla valutazione del rischio dovuto al fulmine, inserita nell'elaborato ELE_RL_002 "Relazione di calcolo impianti elettrici e speciali", la struttura risulta **autoprotetta**.

Il progetto prevede comunque un sistema coordinato di SPD, mediante scaricatori di tipo 1 installati sul QGBT e sul QGE e di tipo 2 sui quadri di zona, reparto o impianto.

Nel caso di futura installazione di attrezzature/apparecchiature particolarmente sensibili si consiglia di estendere l'applicazione degli scaricatori (eventualmente di tipo 3) sui quadri di alimentazione di tali apparecchiature.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 67 di 121
---	---

15. IMPIANTI SPECIALI DI SICUREZZA E DI COMUNICAZIONE

15.1 Oggetto delle opere

Le opere relative agli impianti speciali di comunicazione e di sicurezza oggetto dell'intervento e trattate nella presente relazione tecnica, sono essenzialmente:

- Impianti speciali di sicurezza:
 - impianti di rilevazione ed allarme incendio e gas;
 - impianti di diffusione sonora finalizzata all'evacuazione ed alle comunicazioni di servizio;
- Impianti di comunicazione – sistema informatico:
 - cablaggio strutturato;
 - impianto videocitofonico;
 - impianto chiamata infermieri;
 - Impianto di distribuzione del segnale di antenna TV-SAT esistente;
- Sistema di supervisione e controllo impianti.

In tutti i casi, gli impianti sopra elencati sono realizzati in funzione delle effettive esigenze funzionali e di destinazione d'uso previste all'interno degli ambienti e sono compatibili a quanto attualmente esistente nel complesso, costituendo ove possibile un'estensione degli impianti esistenti.

15.2 Criteri progettuali e parametri tecnici di riferimento

Tutti i criteri, sia di carattere generale che di carattere tecnico specifico, sono stati assunti in funzione delle previsioni, dei rilievi effettuati e delle prestazioni richieste. Si è pertanto provveduto ad individuare le caratteristiche dimensionali, tipologiche, distributive e prestazionali dei vari sistemi impiantistici e dei singoli componenti, ponendo particolare attenzione nel perseguire i seguenti obiettivi:

- elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni; oltre che adottare apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si è realizzata un'architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti;

- manutenibilità: sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza, riducendo al minimo il numero delle apparecchiature installate negli spazi nascosti (ad es. rivelatori di fumo) e prevedendo sistemi dalla elevata affidabilità;
- flessibilità e modularità degli impianti intesa nel senso di:
 - garantire la possibilità di inserimento o di spostamento degli utilizzatori finali;
 - consentire l'ampliamento del numero delle utenze servite, prevedendo le necessarie riserve di spazio all'interno degli armadi del sistema di cablaggio strutturato;
 - permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
 - garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza;
- sicurezza degli impianti, contro i pericoli derivanti a persone o cose in termini di protezione nel caso di incendio.

15.3 Impianti speciali di sicurezza

Le soluzioni progettuali proposte per l'impiantistica speciale sono volte alla integrazione ed alla condivisione delle informazioni processate dai singoli impianti, con benefici funzionali e manutentivi che garantiranno il controllo dei sistemi da postazioni centralizzate.

Il sistema di supervisione è previsto a servizio di tutti gli impianti (elettrici, termomeccanici e speciali).

Gli impianti speciali di sicurezza si suddividono negli impianti di "safety" e "security" ed hanno all'interno della struttura ospedaliera un ruolo fondamentale.

- Impianti di "Safety":
 - impianto di rivelazione fumi e gas;
 - impianto di diffusione sonora.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 69 di 121
--	---

15.4 Impianto di rivelazione fumi e gas

Il progetto prevede l'installazione di un impianto di rivelazione incendi di tipo indirizzato con centrale posizionata all'interno del locale gestione emergenze al piano seminterrato.

È anche prevista l'interfaccia con la centrale di diffusione sonora realizzata in progetto, per l'invio automatico di messaggi di evacuazione nel caso in cui non intervenga alcun addetto entro un tempo prefissato.

Le zone sorvegliate dall'impianto in oggetto comprendono tutti i vani delle zone oggetto di intervento ad eccezione dei servizi igienici.

In ogni caso tutti i rivelatori e sensori sono indirizzati singolarmente con funzionamento in tecnica analogica.

Inoltre, il sistema è dotato di interfacce I/O (installate localmente o remote) per le attuazioni dirette che riguardano in particolare:

- invio stati di allarme alla centrale di diffusione sonora di evacuazione;
- sgancio dei magneti di ritenuta delle porte tagliafuoco, normalmente tenute aperte;
- sgancio delle serrande tagliafuoco, normalmente tenute aperte e controllo dello stato delle stesse;
- messa in sicurezza dei filtri antincendio;
- arresto delle testate ventilanti afferenti al compartimento dove si è originato l'allarme.

La centrale in caso di allarme gestisce una serie di protocolli di intervento costituiti principalmente da:

- segnalazione degli eventi in locale presidiato (Locale gestione emergenze);
- diffusione di allarmi tramite dispositivi ottici acustici;
- consenso per l'attivazione di misure per il contenimento degli effetti del fuoco e del fumo (chiusura di porte, serrande resistenti al fuoco, spegnimento di unità di trattamento aria, ecc..).

Tutte le apparecchiature proposte sono conformi agli standard in vigore quali:

- UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione

- UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio apparecchiatura di alimentazione
- UNI EN 54-5 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi con un elemento statico
- UNI EN 54-6 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori di calore - Rivelatori termovelocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico
- UNI EN 54-7 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori puntiformi di fumo - Rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce
- UNI EN 54-9 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Prove di sensibilità su focolari tipo
- UNI EN 54-11 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Pulsanti manuali.

Sono inoltre previsti alimentatori supplementari per il comando degli apparati che necessitano di alimentazione elettrica, completi di batterie in tampone.

Il livello di comunicazione e risposta tra la centrale e gli apparati di rivelazione in campo avviene mediante l'utilizzo di cavo elettrico schermato a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio in conformità alla CEI EN 50200 e costruiti secondo CEI 20-105 per tensioni minori a 100 V e secondo la CEI 20-45 per tensioni superiori a 100 V.

I componenti principali del sistema previsto sono i seguenti:

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 71 di 121
---	---

15.4.1 Centrale analogica da 6 loop di rilevazione

Centrale di rivelazione incendio, certificata CPR in conformità alle **EN54-2** ed **EN54-4** e certificazione di sistema **EN54-13**, ad intelligenza distribuita a multiprocessore predisposta per l'installazione di 2 linee espandibili sino a 64 con un numero massimo di 32 centrali in configurazione a 2 loop o 16 centrali in configurazione a 4 loop, con possibilità di configurazioni miste di centrali a 2/4 loop tenendo sempre conto del numero massimo di linee. Le centrali sono sempre collegate tra loro in rete CANBUS con topologia ad anello in cui a tutti i nodi sono collegati con un ramo al nodo adiacente precedente e con l'altro ramo al nodo adiacente successivo. La centrale, grazie al nuovo protocollo Advanced, supporterà sino a 159 rivelatori e 159 moduli di ingresso/uscita per ogni linea, si potranno così gestire e supervisionare un massimo di 10176 rivelatori e 10176 moduli. Per ogni 2 linee, una LIB, è possibile gestire un massimo di 700 indirizzi, distribuiti tra fisici e sub-addresses. L'intero sistema dispone del protocollo di comunicazione Advanced verso i dispositivi in campo, ma ogni linea può anche essere configurata come "CLIP" per la completa compatibilità verso dispositivi di vecchia generazione. Tramite il protocollo Advanced, i dispositivi indirizzabili sono in grado di effettuare funzioni avanzate come ad esempio: cambiare la tonalità e il volume sulle sirene in funzione di condizioni di pre-allarme e allarme, attivare separatamente sirena e lampeggiante sullo stesso dispositivo fisico, ricevere e visualizzare sullo schermo della centrale dati come il livello della batteria dei sensori wireless. Le configurazioni per ogni linea possono essere di tipo Advanced con 159 rivelatori e 159 Moduli, solo Clip con 99 rivelatori e 99 moduli o in modalità mista con protocollo Advanced 159 rivelatori e 159 moduli e un massimo di 30 punti in clip da sottrarre agli indirizzi fisici disponibili in Advanced. Si potranno collegare direttamente sulla scheda principale della centrale fino a un massimo di 32 display remoti LCD con Touch a colori modello LCD-8200 tramite una linea seriale RS.485 bifilare optoisolata. Fino a 16 di questi terminali possono essere configurati per la visualizzazione parziale degli eventi di un massimo di 64 zone, mentre 16 ripetono tutti gli eventi dell'intero sistema. Possibilità di stampare gli eventi tramite interfaccia da installare sulle centrali oppure di scaricarli su chiave USB connettendosi sulla porta posta sulla scheda principale della centrale. La capacità di 6 loop è raggiunta mediante la seguente configurazione:

- n.1 centrale indirizzabile da 2 loop in rete Can-Bus, con protocollo Advanced e CLIP con display 7" Touch a colori provvista di scheda di ampliamento di ulteriori 2 Loop (totale 4 loop);
- n.1 centrale indirizzabile da 2 loop in rete Can-Bus, con protocollo Advanced e CLIP con display 7" Touch a colori.

15.4.2 Rilevatori ottici di fumo

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti. Il rivelatore grazie al suo design costruttivo studiato al computer permette un più facile accesso ai differenti tipi di fumo ed un ostacolo alla polvere.

Caratteristiche generali:

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato, a mezzo di selettori rotanti, grazie ad una nuova camera ottica che modifica il posizionamento del fotodiodo emettitore e ricevitore ed il labirinto è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc.

Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme. I due led sono tricolori (rosso, verde e giallo) per permettere differenti segnalazioni. Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione con protocollo digitale avanzato, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla

propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	15V - 32Vcc
Corrente di riposo	200 microA
Corrente di allarme	3,5mA con led attivo
Temperatura di funzionamento	da -30 °C a + 70 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 - 93%
Diametro	102 mm.
Altezza con base	52 mm.
Peso	97 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

15.4.3 Ripetitore ottico

Il ripetitore ottico, adatto per rivelatori convenzionali e analogici di allarme, posizionato all'esterno di un locale protetto con sensori automatici d'incendio serve alla rapida localizzazione del rivelatore in allarme. Da applicare a muro a fianco o sopra la porta. Disponibile in versione da incasso.

Tale apparecchiatura è disponibile anche con ronzatore incorporato o solo in versione acustica.

Caratteristiche generali:

- design piacevole e moderno
- disponibile con colore rosso, verde o bianco (solo versione acustica)
- disponibile versione con buzzer o solo buzzer
- il buzzer può avere tonalità continua o intermittente
- luminosità costante
- ampio angolo di visuale
- protetto contro le inversioni di polarità

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	3,7 Vcc o 24 Vcc per versione con buzzer
Assorbimento in allarme	9,5 mA a 3,7 Vcc o 9 mA a 24 Vcc con buzzer

Dimensioni

78 x 48 x 23 mm.

15.4.4 Rilevatori per condotte

La camera di analisi per rivelatori analogici e' stata sviluppata per effettuare campionamenti dell'aria che passa attraverso le condotte, permettendo la tempestiva rivelazione di principi di incendio. Può ospitare rivelatori analogici ottici o ottici ad alta sensibilità. La camera di analisi preleva costantemente, per mezzo di un apposito tubo inserito all'interno della condotta, l'aria che fa passare attraverso il rivelatore. Quando il rivelatore rileva una quantità sufficiente di fumo, invia una segnalazione di allarme alla centrale, in modo da attuare le misure necessarie per fronteggiare l'evento (arresto della ventilazione, chiusura di serrande, ecc.). Il funzionamento ottimale del sistema si realizza con un flusso costante ed unidirezionale dell'aria, ad una velocità compresa tra 1,5 ed i 20 m/sec. La centrale effettua un costante controllo della sensibilità. L'elemento sensibile può essere facilmente sostituito senza rimuovere la camera di analisi e permette una semplice installazione in condotte circolari e rettangolari. Il montaggio può essere effettuato con scatola rettangolare o quadrata. È necessario installare tubi di campionamento.

Specifiche tecniche:

Temperatura di funzionamento	da - 20 °C a + 70 °C
Umidità relativa (senza condensa)	da 0% a 95%
Velocità dell'aria	da 1,5 a 20 m/sec
Dimensioni	rettangolare cm 37x12,7x6,36
	Quadrato cm 19,7x22,9x6,35
Peso	Kg 0,8

Tubo di immissione richiesto:

per condotte di ampiezza fino a 60 cm : tubo 0,3-0,6 m

per condotte di ampiezza da 60 a 120 cm : 0,6-1,2 metri

15.4.5 Alimentatore

L'alimentatore supplementare con batterie ermetiche al piombo garantisce maggiore autonomia agli impianti di rivelazione automatica d'incendio nel caso della necessità di avere svariate attivazioni in caso d'allarme e permette inoltre un risparmio nella stesura del cavo grazie ad una delocalizzazione delle alimentazioni.

Caratteristiche generali:

- Certificato CPR in accordo alla Normativa EN 54-4

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 75 di 121
---	---

- Ricarica di due accumulatori da 17Ah
- Contenitore metallico con indicazione a led del corretto funzionamento
- Led per segnalazioni di presenza rete, batteria bassa, batteria ok, sovratensione batteria e guasto generale
- Micro contatto per controllo apertura
- Relè per invio segnalazione di anomalia e relè per segnalazione di mancanza rete
- Ponticelli di programmazione per ritardo segnalazione di mancanza rete

Specifiche tecniche:

- Tensione di rete 230Vca
- Tensione di funzionamento 27,6Vcc
- Accumulatori 2 da 17Ah
- Corrente nominale 5A
- Corrente max per carichi 4A
- Uscite 3 con corrente max ciascuna di 1,5A
- Corrente max per batteria 1A
- Uscite relè 2 per guasto e mancanza rete (ritardato)
- Temperatura di funzionamento da -5°C a +40°C
- Dimensioni 430 x 375 x 120

15.4.6 Pulsante di allarme rottura vetro

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da interno. Completo di scatola di montaggio. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Chiave di test. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Morsettiera plug and play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotativi e con doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Vetro di rottura dotato di pellicola di protezione. Di colore rosso. EN54-11, EN54-17.

15.4.7 Modulo di ingresso/uscita

Modulo a due ingressi ed un'uscita adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di triplo circuito di identificazione il quale assegna tre indirizzi sequenziali all'elemento per mezzo di due interruttori rotativi. Il modulo a doppio ingresso permette di raccogliere le segnalazioni provenienti da sistemi diversi e di riportarle in un loop di rivelazioni incendio ad indirizzo, mentre la singola uscita permette il comando di un'attivazione tramite contatto in scambio.

Caratteristiche generali:

Il modulo è dotato di un tre led verdi (uno per ciascun canale) che lampeggeranno in condizione normali, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale. Il modulo può essere montato in una scatola di contenimento. Sarà inoltre possibile controllare la regolare efficienza del modulo tramite un dispositivo di prova.

A seconda dell'applicazione, il modulo potrà ricevere i seguenti ingressi:

- ingresso on/off su linea sorvegliata
- FORC = uscita libera da potenziale.

Questi può inoltre disporre di staffa per montaggio su binario DIN o staffa per montaggio su pannello.

Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito, non utilizzabile se desiderato.

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	15-30Vcc
Corrente a riposo	340 microA
Corrente a riposo con led attivo	660 microA
Temperatura di funzionamento	da -20 °C a + 60 °C
Umidità relativa (senza condensa)	5 - 95%
Peso	110 gr.

15.4.8 Pannello di segnalazione ottico-acustico

Pannello ottico acustico interamente costruito con materiali non propaganti l'incendio. Dotato di led ad alta efficienza e di ronzatore. Provvisto di dicitura di allarme incendio, ma è possibile avere anche differenti scritte.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 77 di 121
--	---

Il pannello è certificato CPR in conformità alla normative EN 54-3 e EN 54-23 categoria W.

Caratteristiche generali:

- Lampada a 8 power led e 4 led bianchi ad alta luminosità ed avvisatore acustico piezoelettrico
- Volume coperto 4 x 9 x 9 m (altezza, larghezza, lunghezza) in categoria W
- Basso assorbimento in allarme
- Possibile silenziamento del ronzatore
- Differenti diciture intercambiabili
- Ingresso per sincronismo

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	20-30Vcc
Assorbimento in allarme	150mA a 24Vcc
Potenza sonora	96 dB(A) a 1 metro
Frequenza lampeggio	0,6 o 1,1 Hz
Dimensioni	33,2 x 13,9 x 7,9 mm.
Peso	601 gr

15.4.9 Elettromagneti porte antincendio

Elettromagnete montato a parete a 24 Volt c.c., in box di alluminio rinforzato, dotato di due passa cavo regolabili da 5 a 16 mm e di un pulsante di sblocco di colore rosso nella parte inferiore. Il dispositivo meccanico inserito nel centro della bobina magnetica permette, nel momento in cui si toglie tensione alla bobina, lo sganciamento immediato della porta tagliafuoco, garantita dal dispositivo a molla della porta stessa. Forza di tenuta 40daN, grado protezione IP42.

15.4.10 Consistenza dell'impianto, ubicazione della centrale e identificazione delle zone

L'attività è quella di strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno con oltre 25 e fino a 100 posti letto (effettivi n. 73) - Attività n. 68/3/B. L'ubicazione della centrale è nel locale accettazione ritiro referti al piano 2° seminterrato.

Loop

Alla centrale sono collegati 6 loop.

Zone

La suddivisione in zone ricalca la compartimentazione antincendio di progetto:

LOOP 1	ZONA 1	PIANO INTERRATO
	ZONA 2	PIANO 2° SEMINTERRATO COMPARTO-1.B.1 SPOGLIATOI
	ZONA 3	PIANO 2° SEMINTERRATO COMPARTO-1.C.1 AMBULATORI
LOOP 2	ZONA 4	PIANO 2° SEMINTERRATO COMPARTO-1.E.1 CUP
	ZONA 5	PIANO 2° SEMINTERRATO COMPARTO-1.D.1 TERAPIA SEMINTENSIVA
	ZONA 6	LOCALI ELETTRICI ESTERNI EDIFICIO
LOOP 3	ZONA 7	PIANO 1° SEMINTERRATO COMPARTO 0.D.1 GRUPPO OPERATORIO
	ZONA 8	PIANO 1° SEMINTERRATO COMPARTO 0.D.2 OSSERVAZIONE BREVE
LOOP 4	ZONA 9	PIANO SOPRAELEVATO COMPARTO 1.D.1 DEGENZE
	ZONA 10	PIANO SOPRAELEVATO COMPARTO 1.D.2 DEGENZE
LOOP 5	ZONA 11	PIANO PRIMO COMPARTO 2.D.1 DEGENZE
	ZONA 12	PIANO PRIMO COMPARTO 2.D.2 DEGENZE
LOOP 6	ZONA 13	COPERTURA

Capacità batterie interne alla centrale

descrizione	quantità a riposo (tutti)	assorbimento a RIPOSO in mA	assorbimento totale a RIPOSO MAI >1A	quantità in ALLARME	assorbimento in ALLARME in mA	assorbimento totale in ALLARME
-------------	---------------------------------	-----------------------------------	---	---------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

Collegati al loop 1

rivelatori analogici di Fumo	124	0,3	37,2	60	4	240
ripetitore ottico	80	0,1	0	6	9	54
pulsanti a rottura vetro	9	0,66	5,94	9	6	54
pannello ottico acustico	20	0	0	20	0	0
Modulo 1 in	10	0,31	3,1	10	5	50
Modulo 1 out	10	0,31	3,1	5	5	25
		totali	49,34			423,00
			consumo totale in mA			472,34

Collegati al loop 2

rivelatori analogici di Fumo	121	0,3	36,3	60	4	240
ripetitore ottico	84	0,1	0	6	9	54
pulsanti a rottura vetro	10	0,66	6,6	10	6	60
pannello ottico acustico	5	0	0	5	0	0
Modulo 1 in	15	0,31	4,65	15	5	75
Modulo 1 out	15	0,31	4,65	5	5	25
		totali	52,20			454,00
			consumo totale in mA			506,20

Collegati al loop 3

rivelatori analogici di Fumo	149	0,3	44,7	60	4	240
ripetitore ottico	104	0,1	0	6	9	54
pulsanti a rottura vetro	5	0,66	3,3	5	6	30
pannello ottico acustico	4	0	0	4	0	0
Modulo 1 in	14	0,31	4,34	14	5	70
Modulo 1 out	14	0,31	4,34	5	5	25

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI
LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA
ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI
PROGETTO ESECUTIVO
Relazione tecnica impianti elettrici e speciali

04_0_ELE_rl_001_C.doc
 Data: agosto 2024
 Pag. 80 di 121

		totali	56,68			419,00
			consumo totale in mA			475,68

Collegati al loop 4

rivelatori analogici di Fumo	118	0,3	35,4	60	4	240
ripetitore ottico	103	0,1	0	6	9	54
pulsanti a rottura vetro	8	0,66	5,28	8	6	48
pannello ottico acustico	4	0	0	4	0	0
Modulo 1 in	14	0,31	4,34	14	5	70
Modulo 1 out	14	0,31	4,34	5	5	25
		totali	49,36			437,00
			consumo totale in mA			486,36

Collegati al loop 5

rivelatori analogici di Fumo	120	0,3	36	60	4	240
ripetitore ottico	103	0,1	0	6	9	54
pulsanti a rottura vetro	8	0,66	5,28	8	6	48
pannello ottico acustico	8	0	0	8	0	0
Modulo 1 in	14	0,31	4,34	14	5	70
Modulo 1 out	14	0,31	4,34	5	5	25
		totali	49,96			437,00
			consumo totale in mA			486,96

Collegati al loop 6

rivelatori analogici di Fumo	32	0,3	9,6	60	4	240
ripetitore ottico	0	0,1	0	6	9	54
pulsanti a rottura vetro	6	0,66	3,96	6	6	36
pannello ottico acustico	14	0	0	14	0	0
Modulo 1 in	8	0,31	2,48	8	5	40
Modulo 1 out	8	0,31	2,48	5	5	25
		totali	18,52			395,00
			consumo totale in mA			413,52

Distribuzione rivelatori di fumo

Il numero dei rivelatori negli ambienti è stato determinato secondo quanto indicato nella UNI 9795:

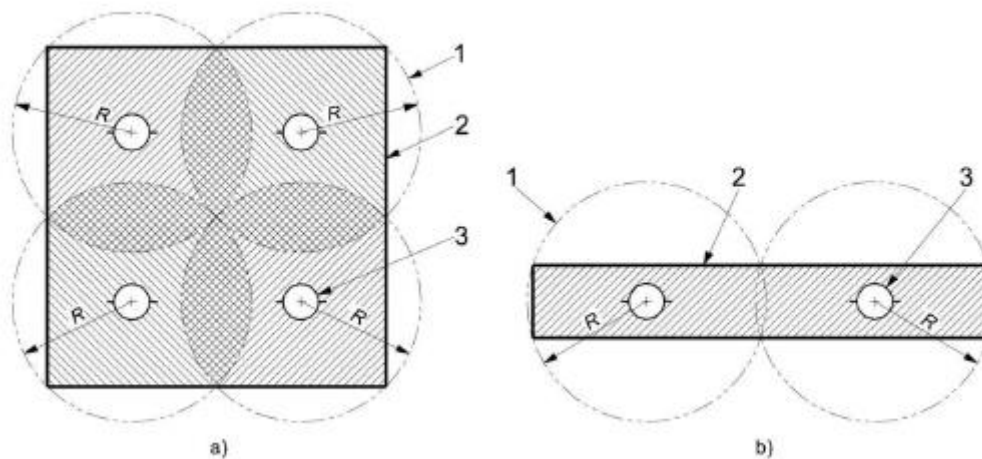
prospetto 6 **Posizionamento rivelatori puntiformi di fumo su soffitti piani o con inclinazione rispetto all'orizzontale $\alpha \leq 20^\circ$ e senza elementi sporgenti**

Tecnologia di rivelazione	Altezza (h) dai locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$h > 12$
Raggio di copertura ^{a)} (m)				
Rivelatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)	6,5	6,5	6,5	NU
a) Vedere punto 3.11 e figura 11. NU Non utilizzabile.				

figura 11 **Esempi di copertura per rivelatori puntiformi di fumo**

Legenda

- a) Locale con dimensioni tra loro simili
- b) Locale con dimensioni in pianta tra loro diverse (Corridoio)
- 1 Area protetta da ogni rivelatore
- 2 Locale protetto
- 3 Rivelatore
- R Raggio di copertura



Per i rivelatori a sorveglianza degli spazi al di sopra del controsoffitto il numero è stato determinato come segue:

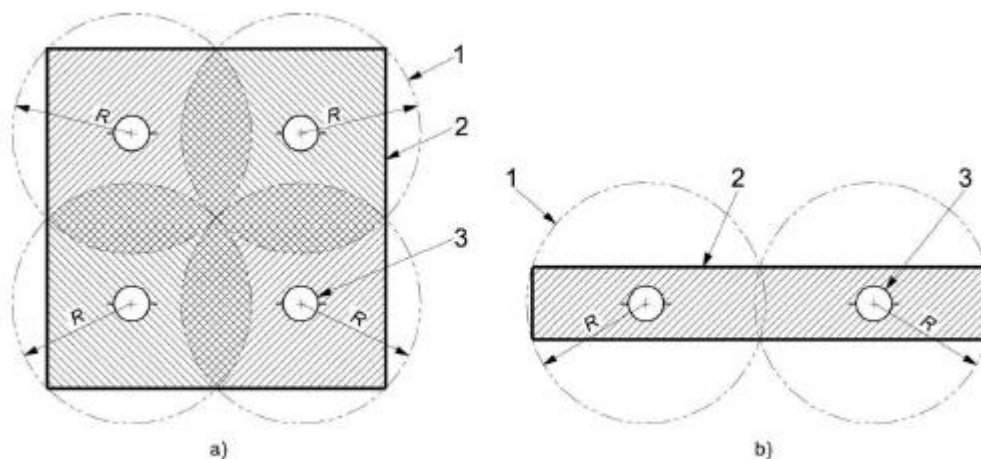
prospetto 12 **Rivelatori puntiformi di fumo in pavimenti sopraelevati e controsoffitti in ambienti senza circolazione d'aria forzata**

Massima altezza del pavimento sopraelevato / controsoffitto	Raggio di copertura
1,5 m	$R = 4,5$ m
Per altezze maggiori di 1,5 m si applica dal punto 5.4.3.5 al punto 5.4.3.10.	

figura 18 **Esempi di copertura per rivelatori puntiformi di fumo in pavimenti sopraelevati e controsoffitti**

Legenda

- a) Locale con dimensioni tra loro simili
- b) Locale con dimensioni in pianta tra loro diverse (Corridoio)
- 1 Area protetta da ogni rivelatore
- 2 Locale protetto
- 3 Rivelatore
- R Raggio di copertura



In quei locali in cui la circolazione d'aria risulta elevata come di seguito indicato:

TIPO DI LOCALI	Ricambi aria
Sale operatorie ISO5/Ibrida	60 vol/h
Sale operatorie ISO7	25 vol/h
Preparazione/Risveglio	10 vol/h
Terapia semintensiva	10 vol/h
Radioterapia	12 vol/h
TAC	10 vol/h

Il numero di rivelatori in ambiente e in controsoffitto è stato determinato secondo quanto indicato:

prospetto 13 **Rivelatori puntiformi di fumo in ambienti con circolazione d'aria elevata**

Numero di ricambi/h	Raggio di copertura
≥ 6	4,5 m
> 10	3,0 m
> 30	3,0 m con rivelatori a sensibilità aumentata

<i>AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI</i> LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 83 di 121
---	---

prospetto 14 **Rivelatori puntiformi di fumo negli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati con circolazione d'aria elevata**

Spazio nascosto h/minore di 1,5 m	Raggio di copertura
Senza ripresa d'aria	4,5 m
Con ripresa d'aria	3 m

15.5 Impianto di diffusione sonora

Il Decreto Ministeriale del 18 settembre 2002 impone per le strutture sanitarie l'adozione di sistemi di allarme acustico tramite altoparlanti, per l'invio di messaggi di allerta ed evacuazione. Quindi per le aree oggetto di intervento il sistema di diffusione sonora previsto dovrà ottemperare a tale richiesta ed essere progettato conformemente alle Norme:

- UNI ISO 7240-19:2010: Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza;
- UNI EN 54-16:2008: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale;
- UNI EN 54-24:2008: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti;
- UNI EN 54-4:2007: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione;
- UNI CEN/TS 54-32:2015: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 32: Pianificazione, progettazione, installazione, messa in servizio, esercizio e manutenzione dei sistemi di allarme vocale;
- UNI 9795:2021: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio.

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni delle norme di prodotto e possedere la Certificazione CPR.

L'impianto in oggetto risulta progettato per una categoria 4[^]

Di seguito è riportata la tabella estrapolata dalla norma UNI 7240-19 nella quale sono descritte le funzioni degli impianti in base alla loro categoria.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 85 di 121
--	---

Categoria				Funzioni opzionali
1 ^{a)}	2 ^{b)}	3 ^{c)}	4 ^{d)}	
-	✓	✓	✓	Microfono d'emergenza
-	-	✓	✓	Controllo microfoni del gruppo di zone di altoparlanti d'emergenza
-	-	-	✓	Controllo in modalità manuale
a)	Non sono necessarie funzioni opzionali per s.s.c.i.e. da classificare nella categoria 1. La categoria 1 offre il funzionamento automatico dell's.s.e.p. in conformità a una serie programmata anticipatamente di regole d'evacuazione. L's.s.e.p. di categoria 1 è controllato soltanto dal sistema di rivelazione d'emergenza.			
b)	Oltre alle funzioni automatiche fornite dalla categoria 1, un s.s.e.p. di categoria 2 offre funzioni di trasmissione di messaggi dal vivo mediante almeno un microfono di trasmissione generale per messaggi d'emergenza posizionato in un punto di controllo.			
c)	Oltre alle funzioni della categoria 2, un s.s.e.p. di categoria 3 offre funzioni di trasmissione di messaggi dal vivo in zone di altoparlanti d'emergenza preselezionate o gruppi di zone. La categoria 3 permette il controllo dell'evacuazione dove un piano di evacuazione automatica potrebbe non essere appropriato in tutte le circostanze.			
d)	Oltre alle funzioni della categoria 3, un s.s.e.p. di categoria 4 offre funzioni di selezione e invio di messaggi d'emergenza memorizzati in zone di altoparlanti d'emergenza preselezionate o gruppi di zone. Un s.s.e.p. della categoria 4 include anche funzioni di inclusione ed esclusione della trasmissione di messaggi e di visualizzazione del loro stato. La categoria 4 permette al personale competente di implementare il controllo dell'evacuazione con un grado più elevato di selezionabilità della categoria 3.			

PROGETTAZIONE ACUSTICA

Le misure effettuate – per le quali si rimanda alla “relazione acustica” - hanno verificato le condizioni seguenti:

- il livello del rumore in ambiente è inferiore ai 65 dB(A);
- il tempio medio di riverberazione nelle bande d'ottava a 500Hz, 1kHz e 2 kHz è al massimo pari a 1,2 secondi;
- il livello di pressione sonora dei messaggi vocali è maggiore di 75 dBA Leq, misurato su un periodo non minore di 10 s

per la progettazione del sistema **EVAC** si è scelto di utilizzare il **metodo “prescrittivo”** in considerazione della tipologia di attività e delle caratteristiche rilevate. Tale metodo prevede quanto sintetizzato nello schema seguente nel quale è riportata la distanza massima tra gli altoparlanti.



Il sistema di diffusione sonora di progetto è essenzialmente costituito da:

Unità Centrale Sistema

La centrale è a 12 linee da 250 W. È conforme alle norme EN 54-16 ed EN 54-4 ed in grado di diffondere annunci di emergenza, annunci microfonici e diffusione musica di sottofondo.

È possibile modificare le impostazioni del sistema, ad eccezione del funzionamento d'emergenza che deve seguire i requisiti delle norme di sistema e d'installazione (UNI ISO 7240- 19).

L'unità centrale è costituita da un armadio metallico installato a pavimento in Rack 42" nel locale tecnico al piano seminterrato, con all'interno tutta la componentistica necessaria al funzionamento, batterie per i sistemi di emergenza incluse.

La centrale è dotata di processore audio digitale (DSP) per una corretta equalizzazione in funzione dell'ambiente di utilizzo, inoltre ha un ingresso audio per una linea composta da massimo quattro basi microfoniche monitorate, un ingresso audio per una o più basi microfoniche non monitorate per la sola chiamata generale, un ingresso audio per sorgente musicale (es. lettore MP3 / CD, radio, ecc.), ingressi ed uscite logiche per l'interfacciamento col sistema d'allarme antincendi ed un lettore di messaggi preregistrati su memoria SD CARD monitorata o similare.

L'unità centrale è dotata di dodici amplificatori di potenza in classe D+ in modo da avere dodici zone disponibili, in grado di erogare fino a 250 W attraverso linee di

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 87 di 121
---	---

diffusione da 100 V: ogni amplificatore può indipendentemente diffondere nella rispettiva zona un segnale diverso tra quelli disponibili. Gli amplificatori sono dodici in quanto dieci sono le zone in cui è suddiviso l'impianto e due possono essere alternativamente configurati come riserva che si inseriscono automaticamente al posto di uno guasto.

Per ogni uscita dell'amplificatore, e quindi per ogni linea, sono inviate due linee per avere linee ridondate.

La centrale dovrà essere accompagnata da idonea documentazione (Dichiarazione di Conformità) che ne attesti la rispondenza con la Norma UNI EN 54 parte 16 per la centrale e parte 4 per l'alimentazione.

Microfono di Emergenza

Il microfono di emergenza (VVF) è installato in prossimità dell'ingresso principale del presidio.

Caratteristiche principali sono:

- Autodiagnosi completa compresa capsula microfonica.
- Comando di Esclusione Elaboratore Centrale e attivazione Chiamata Generale.
- Funzioni per la Sorveglianza ed il Monitoraggio delle Emergenze.
- 5 tasti Funzioni.
- Segnalazioni ottiche di Funzione Programmabili.
- Predisposto per connessione alla consolle di espansione
- Uscita Dati e Fonia con connettore a morsetti
- massima distanza di collegamento alla centrale 500m. con cavo FTP categoria 5
- alimentazione 24Vdc (range 16-28Vdc)

Microfono da Tavolo per Annunci

Il microfono è installato nel locale gestione emergenze al piano seminterrato in quanto in tale locale si ha sorveglianza H24.

Caratteristiche principali sono:

- 10+3 tasti Funzione
- Segnalazioni ottiche di Stato, Zone attive, Fault, Emergenza in corso, ecc.

- Preamplificato - out 0dB 600 Ω bilanciato
- Generatore di Tono di Attenzione programmabile
- unità dotata di autodiagnosi
- massima distanza di collegamento alla centrale 800m.
- alimentazione 24Vdc (range 16-28 Vdc)

Amplificatore di Scorta

- Specifico per Sistemi di Audio Allarme Evacuazione Vocale
- Completamente Conforme Norme EN 54-16

Sull' apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione

- Capacità di funzionamento h24.
- Equipaggiato con Funzione Autodiagnosi.
- 1 canale con potenza di uscita cad. 250 Watt RMS continui
- Risposta in Frequenza 40 Ω 16.000 Hz. $\pm$ 3 dB [su out 50/70/100V.]
- Uscite per linea diffusori a tensione costante 50/70/100 V.
- Ingresso audio BF 0dB 10K Ω bilanciato.
- Presa Ingresso/Uscita Controlli per Interfacciamento con Centrale
- Segnalazione ottica di "in funzione" e di "Surriscaldato".
- Completo di adattatore rack standard EIA 19".

Unità Alimentatore di Emergenza

Conforme e certificato relativamente alla normativa EN 54-4

Sull' apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione

- In caso di mancata alimentazione provvede ad alimentare il sistema con le batterie o con UPS
- Possibilità di mantenimento in carica di eventuali batterie
- Sonda termica per controllo temperatura batterie

Batterie Tampone per Alimentazione di Emergenza

- Amperaggio 50 Ah
- Al piombo, tensione costante 12V

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 89 di 121
---	---

Tutte le apparecchiature sono contenute in armadio rack ubicato nel locale tecnico al piano seminterrato avente le seguenti caratteristiche:

- struttura in metallo componibile altezza 42 unità.
- verniciatura a forno con vernice a polveri resistente ad urti e graffi
- piano inferiore a piede lungo con ruote bloccabili
- standard EIA 19"
- pannelli di chiusura ed aerazione.
- piani interni e supporti vari.

Il sistema previsto è espandibile modularmente.

I diffusori sonori di progetto sono plafoniere metalliche da incasso antifiamma realizzate completamente in metallo con calotta antifiamma fissa; ciò li rende particolarmente robusti ed affidabili nel tempo. Rispondono alle norme di sicurezza contro gli incendi, pertanto sono adatti all'installazione in impianti di evacuazione.

Caratteristiche principali sono:

Conforme e certificato relativamente alla normativa EN 54-24

Sull'apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione

- Sistema di montaggio a molla con bandelle in alluminio flessibile (senza viti ne staffe)
- Minima profondità di montaggio (67,1 mm)
- Pannello in alluminio e griglia in rete di acciaio colore bianco RAL 9010
- Potenza applicabile 6 Watt (riproduzione continua/pink noise)
- Elevata Risposta in freq. 55÷18.000 Hz.
- Sensibilità 90 dB 1W./1m
- Altoparlante cono 12 cm.
- Diametro pannello 180mm
- Completo di trasformatore per linea in tensione e attenuatore di potenza

Per il collegamento degli apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. si impiegheranno cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30) aventi tensione nominale di 100 V ($U_o/U = 100/100V$) e costruiti secondo la CEI 20-105.

Al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di rilevazione fumi dalle linee del sistema di evacuazione vocale, sarà richiesto l'impiego di cavi a bassa capacità resistenti al fuoco e non propaganti l'incendio, con rivestimento esterno di colore viola.

Per il collegamento degli apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100 V c.a. si richiederà l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200.

Le caratteristiche costruttive (colore isolamenti e tipo di materiali) devono essere conformi alla CEI 20-45 – $U_0/U=0,6/1$ kV.

I cavi saranno a conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mm².

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 91 di 121
--	---

15.6 Impianti di cablaggio strutturato

Il sistema di cablaggio di progetto è conforme agli standard internazionali ed alle normative nazionali vigenti, e garantisce prestazioni di categoria 6A.

Per quanto riguarda il cablaggio orizzontale, ovvero il canale di collegamento tra il quadro di piano (FD) con l'apparecchiatura terminale (TE), la Cat. 6A prevede:

- la struttura del cavo, composto da 4 coppie di rame opportunamente intrecciate tra di loro, è classificabile in UTP, STP, FTP relativamente alla tipologia di schermatura impiegata;
- la distanza massima del canale di comunicazione tra FD e TD non deve superare i 100 m.

Il connettore in campo è RJ45; sugli armadi di permutazione di zona sono previsti connettori RJ45 sia per la parte fonica di dorsale sia sui pannelli di permutazione, quindi sono sempre previste bretelle RJ45-RJ45.

Si è realizzato un sistema integrato di trasmissione dati-telefonia consistente in:

- **dorsale dati:** la dorsale dati è realizzata, solo ed esclusivamente, con cavi in fibra ottica multiconduttori. Questi hanno un numero di fibre adeguato a garantire tutti i collegamenti previsti dalle architetture logiche adottate, tenendo inoltre conto degli sviluppi futuri e delle necessarie fibre di scorta, per singola tratta.

Il cavo ottico richiesto è di tipo multimodale 50/125 micron (applicazioni intra-edificio o inter-edificio) da 6 fibre.

L'attestazione dei cavi avviene su pannelli ottici adatti al montaggio su rack 19" (1U o superiore), completi di bussole, con connettorizzazioni dirette con connettori SC.

L'interconnessione degli apparati alla dorsale avviene tramite bretelle ottiche in fibra multimodali.

- **armadi concentratori** installati in ogni piano dell'edificio. Ogni armadio è completo di patch-pannelli per l'attestazione dei punti presa TD; ed è predisposto per l'alloggiamento e l'alimentazione elettrica delle apparecchiature di rete (hubs) non previste in progetto;

- **rete cavi** di interconnessione armadio concentratore punti presa TD-telefonici, realizzati con cavi UTP cat. 6A (Enhanced) 4 coppie tipo AWG24/1 (LSOH AFUMEX);

- **punti presa TD-telefonici** installati in tutti i locali di lavoro, laboratori e ambulatori. Ciascun punto presa dati fonia sarà costituito da una presa con connettore RJ45 collegata al concentratore di zona con cavo UTP 4 coppie. La max distanza fra concentratore e punti presa è sempre inferiore a 90 m. Tutti i cavi utilizzati sono CPR per locali a rischio medio, classificati C – s1b, d1, a1
s1b = s1 and transmission value according to EN 61034-2 $\geq 60\% < 80\%$
d1 = no flaming droplets/particles for longer than 10 seconds
a1 = electrical conductivity $< 2.5 \mu\text{S/mm}$ and pH value > 4.3
Per ogni posto di lavoro è sempre prevista l'installazione di n. 2 punti presa dati-fonia che potranno essere indifferentemente dedicati (a seconda delle necessità) al collegamento dati o al collegamento telefonico. Sulle travi verticali dei posti letto sono previsti n. 3 punti presa.
L'armadio rack ha le seguenti caratteristiche:
Collocato in appositi locale condizionato
Dimensioni: 42U
Dimensioni: 800x800 mm

15.5.1 Norme di riferimento

Il sistema dovrà essere realizzato nel rispetto delle norme e degli standard nazionali, internazionali e proprietari sia per quanto riguarda i materiali e le apparecchiature sia per quanto riguarda l'installazione e la sicurezza. I principali enti normatori risultano:

- ISO/IEC in ambito internazionale;
- EIA/TIA per gli USA ed il Regno Unito;
- CENELEC per l'Europa.

Le principali norme di riferimento sono:

EIA/TIA 568A - 568B: *Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti.*

EIA/TIA 569: *Regole e procedure d'installazione.*

EIA/TIA 606: *Regole per l'amministrazione di sistemi di cablaggio.*

EIA/TIA 607: *Regole per la messa a terra di cablaggi di tipo schermato.*

EIA/TIA TSB67: *Test dei sistemi di cablaggio.*

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 93 di 121
--	---

ISO/IEC 11801: *Regole per il cablaggio strutturato, emesso in ambito internazionale (Comitato ISO).*

EN 50173: *Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti, emessa in ambito europeo dal CENELEC.*

EN 50174-1/-2/-3: *Regole e procedure d'installazione, emessa in ambito europeo dal CENELEC.*

15.5.2 Caratteristiche del sistema e dei materiali

Il sistema cablaggio strutturato dovrà essere realizzato con componenti di primaria qualità. Per garantire la migliore qualità il sistema di cablaggio dovrà essere formato da prodotti di un unico e solo costruttore, con garanzia sul sistema di almeno 20 anni. Si riassumono di seguito le caratteristiche del sistema di cablaggio da realizzare e che saranno di seguito meglio descritte:

Cablaggio orizzontale:		Cavi in rame, di tipo schermato (FFTP), categoria 6A .
Cablaggio verticale:	<i>dati:</i>	Cavi in fibra ottica di tipo multimodale.
	<i>voce:</i>	Cavi in rame, tipo telefonico multicoppia.

15.5.3 Cablaggio orizzontale

Presa RJ45

Il connettore dovrà essere del tipo RJ45 Cat. 6A in versione non schermata (FTP) di primaria casa produttrice.

Questo dovrà essere conforme alle seguenti normative:

- ISO/IEC 11801 Ed2.1
- ISO/IEC 11801 amd2:2010
- ANSI/TIA-568-C.2
- IEC 60603-7-5

ed alle seguenti direttive ambientali:

- PEP (Energy depletion)
- REACH

Queste corrispondenze (normative ed ambientali) dovranno essere confutate tramite documentazione proveniente dalla casa costruttrice del prodotto stesso.

Al fine di ottenere livelli di prestazionali consoni alle esigenze dell'impianto di rete dati, una loro standardizzazione ed una corretta e rapida manutenzione, oltre alle già citate corrispondenze normative di prodotto, il connettore dovrà avere le seguenti caratteristiche costruttive e di funzionalità:

- Corpo monoblocco. Ovvero il connettore deve presentare una struttura tale che ancor prima della connettorizzazione cavo-connettore tutti i componenti atti alla realizzazione di una connessione, ivi compresi gli accessori, devono essere fisicamente collegati tra loro.
- La connettorizzazione cavo-connettore deve essere eseguita senza l'ausilio di nessun attrezzo specifico ad esclusioni di forbici e sguaina cavo al solo scopo di eliminare la porzione in eccesso dei singoli 8 fili o della guaina.
- Riporto frontale della categoria del connettore.
- Riapertura del connettore senza l'ausilio di strumenti.

Identificazione colorata della categoria nella parte posteriore del connettore con la seguente codifica colori

CATEGORIA	COLORE
CAT 5e	VERDE
CAT 6	CELESTE
CAT 6A	BLU

- Indicazioni chiare del cablaggio nelle due tipologie 568 A/B
- Una volta connettorizzato il connettore la terminazione degli 8 conduttori del cavo non dovranno fuoriuscire dal connettore stesso in alcun modo collocandoli in uno spazio isolato che riduca al minimo la possibilità di corto circuiti.
- Dimensioni massime:
 - Profondità 33mm
 - Larghezza 18mm
 - Altezza 28mm
- Contatti in lega rame e oro
- Protezione Metallica a connettore chiuso a 360°
- Apposito dispositivo di collegamento del filo di continuità (Nono Filo)
- Sistema automatico di continuità connettore schermo.
- Schermo realizzato in materiale Zamak

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 95 di 121
---	---

- Range di frequenza ≤ 500 MHz
- Tensione d'isolamento
 - picco tra i contatti 1000 V AC/DC
 - picco tra contatto e schermo 1500 V AC/DC
- Corrente nominale ≤ 1.5 A @25 °C
- Resistenza d'isolamento ≤ 500 MOhm @100 V
- Resistenza ≤ 200 mOhm
- Impedenza
 - ≤ 0.1 Ohm a 1 MHz
 - ≤ 0.2 Ohm a 10 MHz
 - ≤ 1.6 Ohm a 80 MHz
- Attenuazione di accoppiamento:
 - ≥ 45 dB from 30...100 MHz
 - $\geq 85 - 20 \times \log(f)$ dB from 100...1000 MHz
- Durata ≥ 750 cicli

Cavo in rame

Le connessioni tra ripartitori e PdL saranno eseguite per mezzo di cavo F- FTP, 4 coppie twistate in filo di rame, categoria 6A, guaina esterna in LSZH (a bassa emissione di fumi e zero alogeni) e fiamma ritardante secondo EN 50266.

Pannelli di permutazione (patch panel)

Nei ripartitori dovranno essere installati pannelli di permutazione per prese RJ45 (patch panel), installabili su rack 19" e che avranno le seguenti caratteristiche:

- estraibilità dal fronte di tutto il pannello per una migliore fase manutentiva;
- l'installazione tramite due sole viti;
- adatti all'installazione di prese UTP o FTP, in qualsiasi categoria dalla 5 alla 6a;
- tutti pannelli dovranno essere del medesimo costruttore e della stessa linea estetica
- completi di organizzatore dei cavi per l'organizzazione dei cavi in uscita dalle prese ed il loro fissaggio tramite fascette o un opportuno accessorio a pettine installabile ad incastro;

- possibilità di identificazione delle singole prese per mezzo di appositi supporti, completi di sportellino trasparente di protezione della presa.
- possibilità di identificazione del singolo pannello in modo da realizzare una rapida identificazione.

Cordoni di permutazione (patch cord)

Il sistema sarà dotato di patch cord con categoria minima pari alla categoria del sistema, con lo stesso tipo di schermatura e dello stesso costruttore dell'intero sistema di cablaggio strutturato.

Le patch cord dovranno essere di lunghezza pari a 0.5, 1, 2, 3 o 5 metri, secondo l'esigenza. La guaina esterna dovrà inoltre riportare colorazioni per meglio identificare l'utilizzo della patch cord: grigio, blu, giallo, verde, rosso.

Per i ripartitori saranno forniti cordoni della lunghezza necessaria a permutare le prese più lontane secondo un cablaggio ordinato. Per i posti lavoro si consigliano cordoni di lunghezza pari ad almeno 3 metri.

15.5.4 Dorsali dati

Cavo in fibra ottica

Per la realizzazione delle dorsali saranno utilizzati cavi a fibre ottiche di tipo multimodale, 50/125 per applicazioni di tipo interno/esterno, ossia per posa all'interno di edifici e all'esterno in quei casi in cui le condizioni ambientali non siano eccezionalmente onerose, saranno utilizzati cavi dielettrici di tipo *loose*, da 6 fibre per cavo, i cui filati di vetro avranno la duplice funzione di resistenza ai roditori ed alla trazione, diametro massimo del cavo 10 mm, con guaina LSZH.

Il cavo dovrà essere conforme a quanto richiesto sulla norma EN 50173 e con una guaina esterna che abbia le caratteristiche di fiamma ritardante secondo la norma EN 50266, non propagazione della fiamma secondo la norma EN 50265, basse emissioni di fumo secondo le EN 50268 e zero emissioni di HCL secondo la norma EN 50267.

Detti cavi dovranno avere, al proprio interno, fibre che siano in grado di soddisfare i seguenti requisiti minimi:

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 97 di 121
--	---

	50 / 125
Attenuazione max @ 850 nm	$\leq 2.5 \text{ dB / km}$
Attenuazione max @ 1300 nm	$\leq 0.6 \text{ dB / km}$
Banda passante OFL @ 850 nm	$\geq 500 \text{ MHz.km}$
Banda passante OFL @ 1300 nm	$\geq 500 \text{ MHz.km}$

Cassetti ottici

I cavi in fibra ottica saranno attestati, alle due estremità, su appositi cassette ottici da installare nei quadri ripartitori di pertinenza.

I cassette ottici avranno le seguenti caratteristiche:

- realizzati in materiale metallico completamente estraibile;
- l'installazione tramite due sole viti;
- in grado di alloggiare indifferentemente connettori ST, SC duplex o LC duplex;
- installabili ed estraibili frontalmente sul patch panel una volta accoppiati ai supporti per connettori, senza ausilio di strumenti;
- supporti identificabili dallo stesso portaetichette per supporti RJ45 di cui al punto 4.1.3, in modo da consentire la realizzazione di un fronte pannello di aspetto omogeneo;
- possibilità di identificazione del singolo pannello in modo da realizzare una rapida identificazione

La connettorizzazione delle fibre ottiche sarà realizzata per mezzo di connettori ST, SC duplex o LC duplex, i quali verranno attestati nei supporti ottici per mezzo di appositi accoppiatori (bussole).

In caso di utilizzo di cavi loose, dovrà essere possibile utilizzare uno strumento (noto comunemente come *splitter* o *sfioccatore*) che, attestato sul cavo loose, consenta il montaggio di appositi tubi di protezione che portino il diametro delle singole fibre da 250μ a 1 mm, consentendo un'agevole installazione e manipolazione delle fibre stesse.

Cordoni di permutazione (bretelle ottiche)

A servizio del sistema saranno fornite bretelle ottiche dello stesso produttore di tutto il sistema di cablaggio, realizzate in fibra ottica multimodale sia 62.5/125, sia 50/125 e sempre di tipo *duplex* (due fibre per bretella).

Saranno fornite in numero tale da poter permutare almeno due fibre (da entrambi i lati) per ogni dorsale realizzata e potranno avere una lunghezza di 1, 2, 3 o 5 metri.

Prima dell'acquisto dovrà essere verificato il tipo di presa utilizzato dalle apparecchiature attive utilizzate dal Committente. Quest'ultimo avrà comunque la facoltà di scegliere tra le varie combinazioni possibili: ST/ST, SC duplex/SC duplex, ST/SC duplex, LC duplex/LC duplex, LC duplex/ ST, LC duplex/SC duplex.

15.5.5 Carpenterie per ripartitori ed accessori

Per la realizzazione del ripartitore generale e dei sottoripartitori dovranno essere realizzate carpenterie rack 19", dello stesso costruttore degli elementi passivi che conterranno, nonché dell'intero sistema di cablaggio strutturato.

Per l'installazione dei vari elementi saranno utilizzati armadi metallici da 42 unità rack:

Larghezza	Profondità	Utilizzo
800	800	Ripartitore generale o sotto-ripartitore, installazione server

Armadi

Saranno costituiti in lamiera di acciaio piegata e saldata con rivestimento a base di poliestere, di colore predominante RAL7035, tenuta agli impatti meccanici esterni IK08, carico massimo ammissibile 400 Kg e fino a 500 Kg per l'installazione di server, fianchi asportabili senza attrezzo con sistema di aggancio e sgancio rapido e dotati di porta a vetro.

Dovrà essere sempre possibile l'estensione dell'armadio tramite apposite strutture che possano essere unite sul fianco dell'armadio previa l'asportazione del fianco, il quale verrà poi reinstallato sull'estensione. Detta operazione potrà essere ripetuta indefinitamente.

Anche se non previsto in questa fase, dette carpenterie devono poter essere equipaggiate, nel caso di future esigenze, con i seguenti accessori di fabbricazione del medesimo costruttore del sistema:

- zoccolo in lamiera di acciaio piegata H = 100 mm;

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 99 di 121
--	---

- piedini antivibrazione o rotelle per una facile movimentazione;
- tetto in lamiera con spazzole per entrata cavi;
- piastra parziale di chiusura tetto con n. 3 ventilatori (con possibilità di installare 2 piastre su armadi P = 600 mm e 3 piastre su armadi P = 800 mm);
- piastra di chiusura tetto con fori di aerazione;
- pannello con interruttore e termostato per la ventilazione;
- cassette di ventilazione a 3, 6, 9 ventilatori per una portata d'aria rispettivamente di almeno 400, 800 e 1200 m³/h;
- ventilatore tangenziale con montaggio a pannello e presa d'aria sul fronte, con portata d'aria di almeno 300 m³/h;
- coperture laterali verticali per lo spazio tra montanti e fianchi dell'armadio (nel caso di armadi L = 800 mm);
- piano d'appoggio a mensola con fessure di ventilazione;
- montanti verticali supplementari (per l'installazione di ripiani a maggiore carico), montanti parziali e traverse per il loro montaggio;
- ripiano orizzontale forato con portata massima di 50 Kg e fino a 100 Kg per armadi server;
- ripiano estraibile forato con portata massima di 30 Kg e fino a 100 Kg per armadi server;
- cassetto su guide scorrevoli con portata massima di 20 Kg per gli armadi server;
- soltanto per armadi server, dovrà essere possibile installare ripiani dedicati al sostegno di tastiere e schermi video;
- pannelli per apparecchiature modulari Din;
- lampada per illuminazione porta con rivelatore di movimento, interruttore manuale o asportabile.

Pannelli guida cavi

Al fine di permettere una buona organizzazione del cablaggio ed una corretta tenuta dei cordoni di permutazione all'interno dei ripartitori, dovrà essere installato un adeguato numero di pannelli guida cavi, in prossimità di pannelli di permutazione

(patch panel, moduli telefonici, ecc.) e parti in generale destinate ad accogliere permutazioni.

Questi potranno essere del tipo:

- ad anelli con sistema di chiusura a sportello, di altezza "rack" pari ad 1 unità, dotati di quattro anelli di tenuta;
- a 4 anelli con sistema di chiusura a sportello e di altezza "rack" pari a 2 unità;
- ad intercalare "mangia cavi", di altezza "rack" pari ad 1 unità, realizzato con fessure per l'inserimento dei cordoni di permutazione verso l'interno della carpenteria e dotate di sistema di protezione a spazzole.

Posizionamento, quantità e scelta dei pannelli guidacavi dovranno essere effettuati in modo da permettere l'organizzazione del massimo numero di permutazioni prevedibili per le parti (patch panel, moduli telefonici, hub, ecc.) cui i rispettivi pannelli sono dedicati.

Passacavi verticali

All'interno dei ripartitori, dovrà essere installato un adeguato numero di anelli passacavi che dovranno collegarsi direttamente ai pannelli 19" per l'organizzazione dei cordoni di permutazione negli spostamenti in verticale.

Detti passacavi saranno del tipo ad anello con sistema di chiusura a sportello e di dimensione adeguata ad ospitare il massimo numero di permutazioni previste e predisposte. In carpenterie di larghezza 600 i suddetti passacavi dovranno avere un sistema di chiusura con laccio in velcro in modo da massimizzare lo spazio a disposizione.

15.5.6 Installazione dei materiali

Utilizzare componenti certificati dal costruttore come di una determinata categoria non è sufficiente affinché l'intero sistema sia conforme ai parametri della categoria voluta. È altresì necessario il rispetto di determinate norme d'installazione, nonché di eventuali specifiche indicazioni del costruttore dei materiali.

Alcune regole d'installazione che assicurano la realizzazione a regola d'arte dell'impianto, con particolare riferimento alla parte di cablaggio in rame, sono:

- Durante la posa, i cavi devono essere srotolati ed accompagnati al fine di evitare rotture, torsioni, trazioni e deformazioni alle coppie interne. Evitare tassativamente di calpestare i cavi.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 101 di 121
--	--

- Nel fissaggio di cavi o fasci di cavi, evitare di strozzare gli stessi con collari o fascette, ma lasciare sempre del gioco.
- Nella posa dei cavi in canalizzazioni, evitare gli spigoli vivi e mantenere raggi di curvatura generosi (6 - 8 volte il diametro del cavo).
- In caso il cavo si danneggi durante la posa (torsioni, rotture, tagli, ecc.), deve essere sostituito, mai riparato.
- Installare i cavi il più lontano possibile da sorgenti di disturbo elettromagnetico.
- Separare fisicamente i cavi di segnale da quelli di alimentazione (utilizzando tubazioni separate o canaline a due scomparti).
- Rispettare tassativamente la massima lunghezza ammessa di 90 m per il link (tratta tra la presa RJ45 del PdL e la rispettiva presa sul quadro ripartitore).

In corso d'opera dovranno essere etichettati con criterio logico e razionale tutti i link realizzati. Detta etichettatura dovrà essere riportata su ogni presa sia lato PdL sia lato ripartitori. La numerazione adottata sarà la stessa riportata sui report di certificazione che saranno rilasciati alla Committente ad impianto ultimato.

15.5.7 Certificazione parte in rame

Per ogni link del sistema di cablaggio strutturato realizzato dovranno essere misurati i seguenti parametri:

Lunghezza *Determinata usando il tempo che un segnale trasmesso impiega per tornare indietro alla fine del cavo; è determinante conoscere la velocità nominale di propagazione del cavo (NVP), che varia secondo il modello e/o il costruttore.*

Wiremap *Verifica pin-to-pin delle connessioni e della continuità del cavo. Dal risultato sono facilmente identificabili problemi di corto circuito, circuiti aperti o collegamenti errati.*

Attenuazione *Misura del segnale perso nel link. Il valore riscontrato viene confrontato con i valori limite legati alla frequenza di misura.*

NEXT *Misura dell'ammontare dei segnali trasmessi indotti elettromagneticamente su coppie adiacenti, effettuata all'inizio del cavo.*

ACR (calcolato) *Calcolato come differenza tra NEXT ed attenuazione, indica la quantità di segnale leggibile al termine del collegamento.*

FEXT *Indice del disturbo tra le coppie misurato alla fine del cavo (dove termina la trasmissione). Dipende dalla lunghezza del collegamento.*

ELFEXT (calcolato) *Valore di FEXT normalizzato: viene eliminata la dipendenza del FEXT dalla lunghezza del collegamento.*

Return loss *Rapporto tra potenza trasmessa e potenza riflessa. Indica la quantità di segnale riflessa verso la sorgente a causa di un disadattamento dell'impedenza del cavo.*

Delay skew *Differenze di tempo impiegato dalle coppie per la trasmissione di un segnale, misurata come differenza tra la coppia più "veloce" e quella più "lenta".*

PSNEXT *Misura dell'effetto NEXT cumulativo di tre coppie sulla quarta.*

PSELFEXT *Misura dell'effetto ELFEXT cumulativo di tre coppie sulla quarta.*

Le misure dovranno essere eseguite con apposito strumento certificatore, idoneo alla certificazione in classe 5, con il fine di:

- verificare la corretta installazione dei cavi e la corretta esecuzione delle connessioni
- certificare la conformità del sistema di cablaggio realizzato allo standard della categoria 6A.

Dovrà essere rilasciata, alla Committente, la stampa originale delle misure e rispettivi valori misurati, per ogni singolo punto del sistema.

15.5.8 Certificazione parte in fibra ottica

A garanzia della perfetta connettorizzazione e stato dei cavi a fibra ottica posati, dovrà essere eseguita prova strumentale di ogni singola fibra, rilasciando, alla Committente, la stampa originale delle misure effettuate.

15.5.9 Garanzia

Al fine di assicurare il mantenimento delle prestazioni del sistema nel tempo, tutto il sistema di cablaggio strutturato dovrà essere garantito direttamente dal costruttore per un totale di anni 20 (venti).

15.6 Impianto di ricezione e distribuzione del segnale televisivo IPTV

È previsto un impianto di ricezione e distribuzione del segnale IPTV, cioè un impianto di distribuzione dei segnali TV, Satellite e Dati mediante l'utilizzo della rete LAN.

Grazie alla flessibilità offerta dal cablaggio ethernet è possibile far convergere diverse tipologie di servizi in una unica soluzione distributiva e implementare servizi ausiliari con un importante abbattimento dei costi legati alla semplificazione della struttura.

La soluzione IPTV di progetto è compatibile anche con gli Hospitality SmarTV di ultima generazione e, grazie anche alla piattaforma modulare basata su set-top-box Android, permette la fruizione di moltissimi servizi direttamente dal televisore nella stanza di degenza.

La soluzione di progetto permette la distribuzione di 64 programmi da digitale terrestre e 64 programmi da satellite mediante 8 ingressi digitali terrestri e 8 ingressi satellite.

Il sistema di antenne posizionato in copertura è costituito da:

- Parabola in alluminio diametro da 100 con Supporto dual feed 6°;
- Quattro LNB con 4 uscite con polarità separate H/V, approvato da Sky Italia
- Antenne di banda III con connettore F, Elevato guadagno, ottimo adattamento, di impedenza ed eccellente direttività;
- antenna elicoidale di banda UHF con connettore F. Direttori premontati, radiatore e riflettori ad innesto rapido e attacco al palo con regolazione zenitale di serie con dado a farfalla grande per completare il montaggio senza l'ausilio di alcun utensile. Filtro LTE inserito nel dipolo radiatore. Elevato guadagno, straordinaria direttività e assenza quasi totale dei lobi laterali;
- Partitori verticali con connettore F in banda TV e Satellite (5-2400MHz) installati in scatola di derivazione. I partitori sono pressofusi e nichelati, a bassissime perdite di inserzione, un alto return losse isolamento. Sono inoltre predisposti per il collegamento a terra e il fissaggio a parete Il passaggio della DC è consentito tra le uscite e l'ingresso.

- Multiswitch compatto a 9 ingressi con dip switch per selezionare il guadagno TV attivo o passivo. Banda satellite fino a 2300MHz. Alto livello di uscita per coprire lunghe distanze con i cavi (60m con cavo da 6,7mm). Ogni porta ha un LED che mostra la corretta ricezione dei comandi DiSEq. Canale di ritorno incluso quando il guadagno TV è passivo (5-65MHz). Quando il guadagno TV passivo, il prodotto è interamente alimentato dai ricevitori, l'alimentatore serve solo ad alimentare il guadagno TV attivo, gli altri amplificatori e gli LNB. è provvisto di alimentatore esterno (13V, 1,5A) con connettore Jack Maschio (2,1x5,5x12; interno positivo, esterno negativo);

Nel locale tecnico di copertura è installata la centrale di testa costituita da:

- cestello di contenimento apparecchiature dotato di 6 slot disponibili per installare, alimentare e programmare la centrale. Il box è dotato di tutti gli accessori per il fissaggio a muro, a pavimento o su rack standard 19". Controller host integrato: per alimentare, programmare e monitorare la centrale in qualsiasi momento e da qualsiasi PC. Programmazione da interfaccia WEB inclusa in ogni modulo e programmazione base da tastiera e display a bordo. Telegestione da remoto inclusa per il monitoraggio o la configurazione di tutti i parametri. Porta USB per upload/download di configurazioni esistenti e per l'aggiornamento firmware del modulo
- n.2 transmodulatori per il segnale SAT (ricevitore QUAD satellitare);
- n.2 transmodulatori per il segnale digitale terrestre (ricevitore digitale terrestre)
- n.2 encoder multicast/unicast, sviluppato su piattaforma modulare per distribuire il segnale IPTV. Abbinando tali moduli ai ricevitori viene sfruttato il back-panel bidirezionale ad altissima velocità è possibile creare diverse configurazioni miste. Ricezione dei programmi attraverso il Back panel bidirezionale a elevata velocità con tecnologia "Smart&Pool" Fino a 64 programmi multicast IPTV (UDP, RTP/UDP) per ogni singolo modulo Bitrate generato fino a 1Gbit/s per distribuire canali UHD, HD, SD e radio all'interno di una reteNuove funzionalità di service discovery SAP e M3U integrate nei moduli Gestione di Transport Stream con singolo programma (SPTS) o multi programma (MPTS). Predisposto per l'integrazione del DRM (Digital Right Management).

<i>AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI</i> LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 105 di 121
--	--

La distribuzione del segnale ai vari piani avviene mediante degli switch ethernet di piano con protocollo multicast. Gli Switch, non previsti in progetto, saranno contenuti all'interno dell'armadio di cablaggio strutturato di piano.

Alcune delle prese di trasmissione dati presenti e previste con le opere di cablaggio strutturato saranno utilizzate per la distribuzione del segnale televisivo.

15.7 Impianto di chiamata

Nelle aree di degenza, nei posti letto dell'area preparazione/risveglio del blocco operatorio e nei posti letto della terapia semintensiva sarà installato un impianto di chiamata infermiera i cui moduli centrali del sistema dovranno essere compatibili con lo standard TCP/IP per essere collegati alla rete IP dell'edificio. Questo renderà possibile accedere al sistema da qualsiasi PC in rete e, se disponibile una connessione ad Internet, offrire un servizio di assistenza di primo livello da remoto. Il sistema sarà conforme alle correnti direttive e norme internazionali e nazionali:

- VDE 0834 – 1 (protezione del sistema)
- 2014/30/UE EMC
- 2014/35/UE LVD

Saranno utilizzati solo cavi di Cat. 6A o superiore e un cavo per la distribuzione dell'alimentazione. La rete che collega le apparecchiature centrali sarà una rete IP.

Generalità

In ogni camera, sarà installata un'interfaccia (nodo di camera) in grado di controllare e gestire in modo indipendente dal resto del sistema le funzioni della camera, senza la necessità di comunicare con altri nodi o con apparecchiature centrali.

Il bus di collegamento tra i nodi di camera sarà basato sullo standard LON.

Dovrà essere possibile suddividere le camere collegate al sistema arbitrariamente in zone/reparti. In totale, l'utente dovrà essere in grado di definire un max. di 64 zone, e di suddividere ulteriormente ogni zona in 8 reparti. Per ciascun raggruppamento (zone/reparti), sarà possibile definire vari parametri. Sarà possibile accorpate diversi reparti durante determinati periodi del giorno (regimi), ad es. di notte, quando il personale è ridotto. Dovrà essere possibile operare la commutazione tra regimi di funzionamento manualmente o in modo automatico, grazie all'orologio integrato o grazie a un orologio esterno. Il passaggio tra ora solare e ora legale avverrà in modo automatico.

Dovrà essere possibile collegare i pulsanti di chiamata della camera al nodo di camera tramite cablaggio a bus o a stella. Il bus di camera consentirà di collegare fino a 20 dispositivi su bus a 4 fili.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 107 di 121
---	--

Il sistema consentirà almeno i seguenti tipi di chiamata/segnalazione:

- Chiamata normale (il paziente chiama l'infermiere)
- Chiamata dal bagno (il paziente chiama l'infermiere dal bagno)
- Chiamata di assistenza (l'infermiere chiama un altro infermiere per assistenza)
- Chiamata di assistenza dal bagno (l'infermiere chiama dal bagno un altro infermiere per assistenza)
- Chiamata di monitoraggio (chiamata automatica generata da un'apparecchiatura medica collegata al sistema)
- Chiamata medico (l'infermiere chiama il medico)
- Chiamata di rianimazione (l'infermiere allerta il team di rianimazione)
- Chiamata tecnica (chiamata generata da allarmi e controlli tecnici)
- Presenza/annullo (il personale infermieristico annulla la chiamata e indica la propria presenza nella camera)
- Chiamata acustica: chiamata automatica se il livello di rumore in una camera è superato per un certo tempo. I parametri tempo/livello sonoro saranno impostati tramite software centralizzato dedicato
- Avviso di occupato (l'infermiere indica tramite la lampada fuori porta a visitatori e parenti che non è consentito entrare in camera)
- Chiamata di sistema: messaggi per il personale di servizio e tecnico (messaggi di errore, avvisi di manutenzione)

Per ognuno di questi tipi di chiamata e per ogni reparto di cura, dovrà essere possibile definire i seguenti parametri:

- Nomi assegnati alle camere e alle sorgenti delle chiamate (fino a 12 caratteri)
- Modalità di segnalazione delle chiamate (lampada fuoriporta, postazioni infermiera, smartphone)
- Priorità di chiamata
- Ritmo di segnalazione luminosa e acustica
- Definizione di quali tipi di chiamata saranno attivi per ogni regime. Dovrà essere possibile disattivare certi tipi di chiamata in un determinato periodo del giorno. (da PC, con software di supporto)
- Possibilità da parte del personale infermieristico di disattivare temporaneamente TUTTI i tipi di chiamata per una camera (da PC, con software di supporto)

- Possibilità di disattivare alcuni tipi di chiamata da una camera quando il personale infermieristico è presente in camera (ad es. chiamate di monitoraggio).

Componenti principali dell'impianto sono:

Unità centrale

unità centrale per controllo di fino a 100 locali, dotata di 4 canali seriali per il collegamento a sistemi esterni, comprensiva di armadietto metallico per montaggio a parete (piastra di base e coperchio collegato a terra) con:

- scheda processore centrale con interfaccia Ethernet e 4 porte di connessione alla rete LON per il collegamento alle camere
- 16 ingressi e 16 uscite per il controllo di dispositivi esterni e la rilevazione di allarmi
- possibilità di collegamento al ripetitore di dati, per la suddivisione di uno dei 4 rami della rete LON in ulteriori 4 rami
- split di alimentazione, per il collegamento di 4 loop di alimentazione 24Vdc indipendenti e protetti da fusibile.

Terminale con fonia

Terminale per la gestione delle chiamate, con fonia e display, composto da:

- modulo di chiamata e presenza/annullo, composto di 1 pulsante rosso di chiamata, 1 pulsante verde di presenza/annullo, un pulsante bianco per la chiamata medico, ronzatore interno
- pulsanti retroilluminati
- modulo con display grafico retroilluminato da 61 x 31 mm e 6 tasti funzione programmabili
- nodo di camera
- modulo altoparlante, microfono integrato per interfonia duplex.

Lampada fuori porta a 4 campi

lampada fuori porta a 4 campi (giallo, rosso, verde, bianco).

Basata su tecnologia a LED, composta di:

- un supporto a parete
- modulo elettronico con 4 settori a LED
- diffusore ottico
- connettore a vite asportabile

Non necessita di scatola da incasso,

Colore: base di supporto grigia, diffusore opalino

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 109 di 121
--	--

Alimentazione: 24Vdc, max 50mA.

Perella di chiamata su trave posti letto

Perella di chiamata stagna a 5 tasti:

- Ergonomica
- Igienizzabile: IP68, con superficie priva di asperità per evitare l'accumulo di sporcizia e per facilitare la pulizia e la disinfezione
- Visibile: pulsante rosso di chiamata e pulsanti di comando luci retroilluminati per una più facile individuazione anche in condizioni di scarsa luminosità
- Sia la perella che il connettore sono realizzati in robusta resina ABS resistente agli urti
- Chiamata: pulsante di chiamata di grosse dimensioni
- Cavo lungo 3 metri di cavo flessibile antiattorcigliamento di colore bianco con protezione contro l'eccessiva trazione, sia sul lato perella che sul lato connettore
- Connettore di sicurezza magnetico: sblocco automatico in caso di eccessiva trazione (> 0,5 kg a 45° verso il basso, >0,45 kg a 45° orizzontale) per evitare rotture o guasti sia al connettore che alla presa.

Modulo con pulsante rosso di chiamata, pulsante verde di presenza/annullo e ronzatore

Modulo con pulsante rosso di chiamata, pulsante verde di presenza/annullo e ronzatore.

Pulsanti retroilluminati

Supporto metallico per montaggio in scatola a parete 503 o in scatola da parete dedicata

Dimensioni: 124 (l) x 83 (h) x 40 (p)

Alimentazione: 24VDC.

Unità di chiamata a tirante

Unità di chiamata a tirante, dotato di tirante rosso in materiale plastico disinfettabile con anima in nylon e led di tranquillizzazione integrato

Sgancio di sicurezza ripristinabile che si apre per una trazione nell'intervallo 5,5 - 9 kg

Supporto metallico per montaggio in scatola da incasso 503 o in scatola da parete dedicata

Dimensioni: 124 (l) x 83 (h) x 40 (p)

Alimentazione: 24VDC.

Modulo di presenza/annullo

Modulo di presenza/annullo dotato di tasto verde retroilluminato per reset della chiamata da bagno.

Supporto metallico per montaggio in scatola da incasso 503 o in scatola da parete dedicata

Dimensioni: 124 (l) x 83 (h) x 40 (p)

Alimentazione: 24VDC.

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 111 di 121
---	--

15.8 Impianto videocitofonico

In ingresso ai reparti è previsto un impianto videocitofonico consistente essenzialmente in:

- **postazione esterna** completa di pulsanti luminosi o tastiera numerica, porter esterno con microfono e ricevitore, telecamera completa di ottica ed illuminatori a raggi infrarossi, alimentatore a 24 Volts cc classificato SELV, mascherina, protezione pioggia, contatto apriporta;
- **postazione interna**, presso il locale infermeria al piano terzo e il locale caposala al piano quarto, composta da monitor e pulsanti funzionali (apriporta, attivazione telecamera e luci, regolazione luminosità e contrasto del monitor), citofono comunicante con il posto esterno;
- **attuatori elettroserrature.**

15.9 Sistema di controllo e supervisione degli impianti tecnologici

15.9.1 Generalità

Il sistema è costituito da più unità intelligenti (unità periferiche) in grado di acquisire automaticamente variabili, stati ed attuare comandi, prevedendo linguaggi di comunicazione standard.

A ciascuna di queste unità compete il controllo di una porzione di impianto. Le varie unità periferiche sono collegate tra loro attraverso linee bus e con le unità superiori (server di supervisione e pc client) tramite la rete LAN Ethernet, che utilizza l'infrastruttura fisica del cablaggio strutturato.

I segnali e controlli sono quindi concentrati presso il locale tecnico esistente al piano terra.

15.9.2 Supervisione impianti elettrici

La supervisione degli impianti elettrici si estende alle seguenti parti principali dell'impianto:

- quadri elettrici generali e di zona;

- sistemi di illuminazione generale, di emergenza e di sicurezza
- sistemi di oscuramento
- impianti speciali di sicurezza.

Lo scopo del sistema è di sorvegliare il regolare funzionamento dell'impianto garantendo continuità di esercizio e sicurezza, adottando automaticamente le operazioni di riconfigurazione atte a conseguire questo obiettivo.

Il sistema realizza almeno le seguenti funzioni:

- controllo di stato ed allarme delle principali apparecchiature con visualizzazione su mappe grafiche;
- memorizzazione cronologica di tutti gli interventi con la stampa delle informazioni;
- visualizzazioni degli allarmi dei vari tipi d'impianto;
- controllo degli impianti di illuminazione, con possibilità di eseguire in modo programmato e da postazione centrale funzioni di accensione e di spegnimento di zone d'impianto.

16. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'illuminazione esterna è stata concepita di due tipologie:

- Illuminazione generale delle aree esterne
- Illuminazione dei percorsi pedonali.

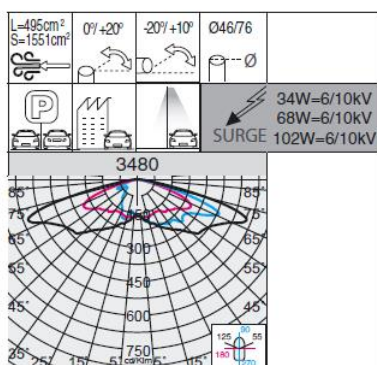
Tutti gli apparecchi di illuminazione previsti sono a tecnologia LED. Infatti, con le loro prestazioni sempre più alte e i costi ridotti, le loro caratteristiche uniche – accensione immediata, alta efficienza, dimensione minima, lunga durata, prestazioni affidabili a basse temperature, buona resa cromatica e gestione del colore/dimmerazione – li rendono perfetti per la maggior parte delle applicazioni. Un ulteriore attributo del LED è che il flusso è direzionato in una determinata direzione. In questo modo il design, le tecniche e i materiali ottici possono controllare la distribuzione luminosa e rendere massima la performance.

Altro vantaggio è dato dalla vita utile lunghissima (superiore a 50.000h) e di conseguenza costi di manutenzione notevolmente ridotti.

16.1 Illuminazione generale delle aree esterne

L'impianto è stato progettato per avere un illuminamento medio superiore a 20 lux.

Per tale illuminazione sono stati previsti apparecchi su palo di altezza fuori terra pari a 7,5 m nell'area destinata a parcheggio e a 6 m nelle restanti zone.



L'apparecchio ha le seguenti caratteristiche:

DIMENSIONI E PESO

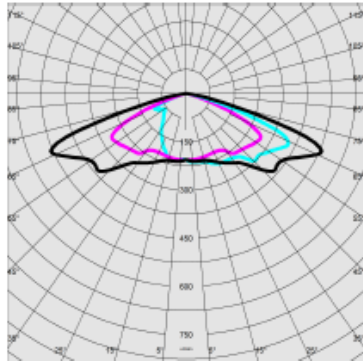
Lunghezza (mm)	559 mm
Larghezza (mm)	293 mm
Altezza (mm)	115 mm
Peso (Kg)	7.5 kg

INSTALLAZIONE

Diametro (Ø) attacco palo (mm)	46-76 mm
Superficie di esposizione al vento (mm)	L 49500 mm ² , F 155100 mm ²

CARATTERISTICHE ELETTRICHE E CONTROLLI

Tipo di tensione	AC
Tensione Min (V)	220 V
Tensione Max (V)	240 V
Frequenza Min (Hz)	50 Hz
Frequenza Max (Hz)	60 Hz
Frequenza (Hz)	50 Hz
Sigla cablaggio	CLD
Fattore di potenza	≥0.9
Corrente Nominale	350 mA
Surge protector (differenziale/comune) (EN 61547)	6 kV, 10 kV
Classe di isolamento	Classe II
Controllo e Regolazione	onde convogliate



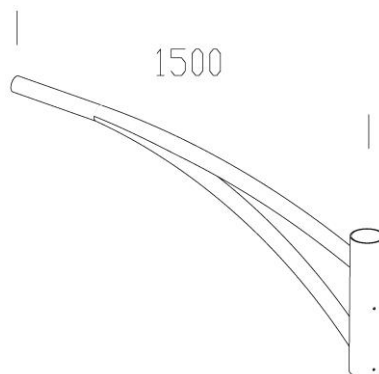
DATI FOTOMETRICI

Tipo distribuzione	Medio / Comfort
Sorgente luminosa	LED
CRI	70
Flusso luminoso (uscente) (lm)	5160 lm
Potenza assorbita (totale) (W)	32 W
CCT	4000 K
Efficienza luminosa (lm/W)	161 lm/W
Low Flicker	apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva.
Mantenimento del flusso luminoso LED	100000 hr, L 90, B 10

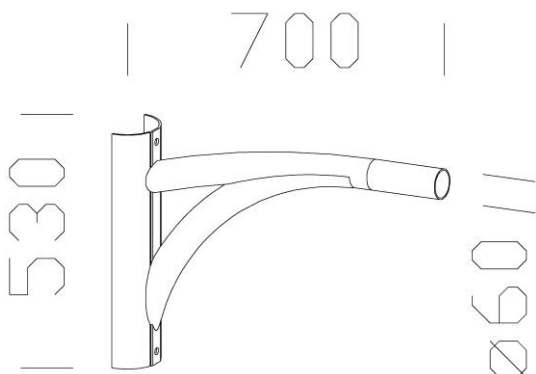
CARATTERISTICHE MECCANICHE

Resistenza meccanica agli urti (IK)	IK09
IP	66
Temperatura ambiente - min	-30 °C
Temperatura ambiente - max	50 °C

Tutti i pali sono in acciaio zincato a caldo e verniciati. Completi di finestra di ispezione (239x94mm) di morsettiera asportabile a 4 poli e 16mm2 sezione max. Completi di 2 portafusibili di protezione e di 2 fusibili da 16A. Sono realizzati con foro per ingresso cavo di alimentazione e sono provvisti di braccio come di seguito riportato:



I pali da 7,5 m utilizzati nel parcheggio sono provvisti di doppio braccio: il primo installato in sommità e di caratteristiche come sopra indicate ed il secondo installato ad un'altezza di 5,5 m da terra e di dimensioni più piccole come di seguito indicato:



Il doppio braccio posizionato a diverse altezze si è reso necessario per una più uniforme illuminazione del parcheggio a causa della presenza di terrazzamenti.

16.2 Illuminazione dei percorsi pedonali

Per segnalare i percorsi pedonali e creare una luce guida si sono utilizzati apparecchi ad incasso a parete e a pavimento. Infatti, dove si vuole far seguire un determinato percorso alle persone una serie di “segnali luminosi” possono richiamare l’occhio e il passo. Le lampade utilizzate sono di potenze minime. Inoltre, mediante il loro impiego, è stato possibile sottolineare percorsi, gradini e attraversamenti pedonali, e grazie al controllo preciso del fascio è stato possibile prevenire l’inquinamento luminoso. Di notte guidano indicando il percorso, di giorno sono comunque un segno visivo.

Nei parcheggi per evidenziare gli attraversamenti pedonali a terra e rendere gli stessi più sicuri, sono stati installati degli apparecchi di illuminazione da incasso carrabili aventi le seguenti caratteristiche:

- Corpo/Cornice: in alluminio pressofuso con cornice in alluminio.
- Diffusore: vetro semisferico, resistente agli shock termici, agli urti.
- Dotazione: pressacavo in nylon PG11 e predisposizione per la fila continua.
- Apparecchio carrabile. Non sostare.



- Mantenimento del flusso luminoso al 70%: 50.000h (L70B50).
- LED COB 144lm-4000K-CRI 80 20W
- Grado di protezione IP 67.

Per l'illuminazione dei percorsi dal parcheggio all'edificio e esternamente all'edificio stesso sono previsti degli apparecchi incassati a parete.

Gli apparecchi incassati a parete sono un'alternativa efficace agli incassi a terreno soprattutto nei casi di cambiamento di livello, molto frequenti nei percorsi in cui sono presenti gradini o pendenze.

La loro installazione risulta semplice e possibile, in quanto il progetto prevede dei muri di contenimento lungo tali percorsi.

Gli apparecchi ad incasso sono meno soggetti al vandalismo rispetto ai bollard utilizzati spesso nell'illuminazione di percorsi.

Nella scelta dell'apparecchio è stato valutato l'impatto estetico con l'area, raggiungendo un effetto finale brillante, caldo e unitario, soprattutto nelle zone di circolazione.

Con questa tipologia di apparecchio la gente non è infastidita dall'abbagliamento. Inoltre, l'apparecchio scelto ha bassa temperatura superficiale e non crea problemi se viene involontariamente toccato. Le caratteristiche sono:

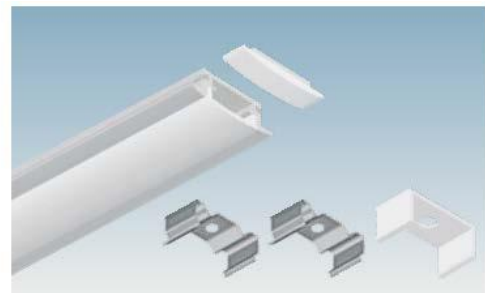
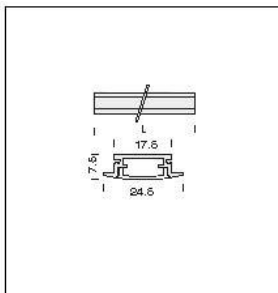
- Corpo: In nylon f.v., colore grigio RAL 7035 infrangibile stabilizzato ai raggi UV.
- Cornice: In materiale termoplastico (adatto per esterni) stabilizzato ai raggi UV, colore grigio RAL 7045.
- Riflettore: Asimmetrico in alluminio rigato.
- Equipaggiamento: Guarnizione di tenuta in gomma. Con piastra di cablaggio in policarbonato.
- Versione con 1 strisce con 12 LED.



- Alimentatore 116mA - 50/60Hz integrato.
- NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21.
- Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529 IP65
- LED 151 lm-4000K-CRI>80 5W

Nella facciata principale di accesso ospedaliero, data la presenza di un controsoffitto esterno, si è prevista l'installazione di una linea luce incassata nel controsoffitto avente le seguenti caratteristiche:

Strip LED incollata su profilo da incasso



con corpo in alluminio estruso e diffusore opale.

La striscia LED è a tensione costante 24V. Ideale per strutture in alluminio estruso e per applicazioni decorative, come l'illuminazione facciate. L'interasse estremamente sottile consente una distanza minima dal diffusore e un'eccellente uniformità luminosa • Elevata resa cromatica: CRI>90 • Flusso luminoso di 1200 l/m • Temperatura di colore 4000 K • Opzioni di taglio a passi di 5 cm • Autoadesivo 3M sul lato retro - 120 LED/m 12 W/m IP65- apertura fascio 120°.

Gli impianti di illuminazione delle aree esterne sono alimentati da quadro elettrico installato nel locale utente cabina di trasformazione MT/BT collocata all'interno di una porzione dell'edificio O denominato "Ufficio manutentori".

AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 119 di 121
---	--

17. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il progetto prevede l'installazione quattro generatori fotovoltaici: uno in copertura e tre integrati nelle facciate ventilate sud ed ovest dell'edificio.

Complessivamente l'impianto fotovoltaico ha una potenza di 278,380 kW, superiore a quanto prescritto dal DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021, n. 199.

Infatti, il decreto prescrive che nel caso di edifici nuovi la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P=K \times S= 0,05 \times 2200 \text{ mq} = 110 \text{ kW}$$

dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², e K è un coefficiente che assume il valore K = 0,05, quando l'edificio è di nuova costruzione.

La superficie di circa 2200 m² è data dall' impronta a terra dell'edificio di progetto.

Per gli edifici pubblici gli obblighi di cui al precedente punto sono incrementati del 10%. Da qui la potenza dell'impianto normativamente da installarsi pari a 121 kW.

L'aver installato un impianto di potenza più elevata nasce dall'esigenza di raggiungimento della performance di Edificio ad Energia quasi zero (nZEB), richiesta dalla stazione appaltante.

Il generatore fotovoltaico in copertura è costituito da 540 pannelli di potenza pari a 355 kWp/pannello per un impianto complessivo di 191.7 KWp.

I pannelli solari fotovoltaici ad alto rendimento in tecnologia tipo Energyca Prometea CIGS (o equivalente) da 355 kWp hanno le seguenti caratteristiche: Certificazione IEC 61646 e IEC 61730; Classe di protezione II a 1000 VDC; restrizione nell'uso di materiali nocivi attestata da Certificazione ROHS (Direttiva 2011/65/CE) rilasciato da laboratorio Accreditato; Garanzia di un basso impatto ambientale del processo produttivo dei moduli fotovoltaici attestato da Certificazione 'Carbon Footprint' (ISO/TS 14067); Classe di Reazione al fuoco: 1; Cella solari in CIGS collegate in serie e/o parallelo a formare modulo con potenza minima nominale di 350 W in condizioni standard, 1000 W/m², 25 °C, AM 1,5; Tolleranza solo positiva sul valore della Potenza Nominale di 0-5 W ; -Coefficiente termico sulla Potenza Cp ≥ -0,28

%/°K. ; Effetto Light Soaking +3%; Dimensione meccanica indicativa del modulo fotovoltaico 1900 x 1235 x 45 mm; Garanzia difetti di fabbricazione 10 anni; Decadimento delle prestazioni garantito non superiore al 10% nell'arco di 12 anni e non superiore al 20% in 25 anni;

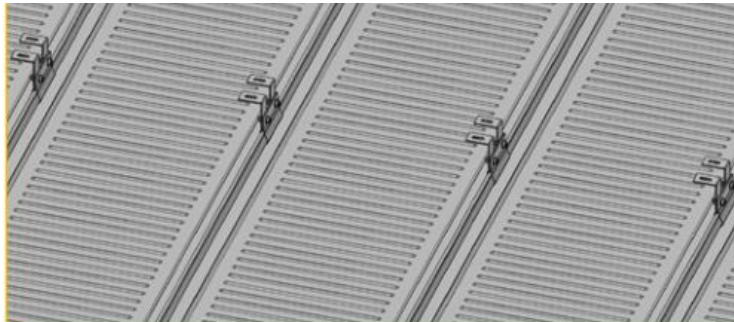
I pannelli di copertura sono collegati a 10 inverter da 17 KWp.

Come precisato nei disegni e specificato nei relativi capitolati, il sistema di fissaggio dei pannelli fotovoltaici sarà costituito da staffe in acciaio inox agganciate al sistema di copertura realizzato con lastre metalliche ad elementi continui.

I moduli fotovoltaici saranno fissati tramite le staffe alla struttura di copertura.

Di seguito la scheda tecnica del sistema di fissaggio:

Il sistema di copertura Elysium 574 è la soluzione ideale per l'installazione di tutti gli impianti fotovoltaici con moduli in policristallino e in monocristallino costituiti da celle e da nastri flessibili a film sottile, vetro, silicio amorfo e pannelli solari. Prevede 3 tipologie di staffe per garantire la massima flessibilità nell'alloggiamento dei più svariati sistemi tecnologici.



ELYSUN 1 (staffa per fotovoltaico) - singola - h 43 mm

ELYSUN 1 è una delle staffe nate per alloggiare impianti fotovoltaici per il sistema Elysium 574. E' composta da 2 elementi: un morsetto di aggancio alla copertura e una staffa per il fissaggio dell'impianto fotovoltaico, provvista di due asolature. E' realizzata in acciaio inox (AISI 304) con uno spessore di 2 mm e altezza pari a 43 mm.



ELYSUN 2 (staffa per fotovoltaico) - doppia - h 43 mm

ELYSUN 2 è una delle staffe nate per alloggiare impianti fotovoltaici per il sistema Elysium 574. E' composta da 3 elementi: un morsetto di aggancio alla copertura e 2 staffe per il fissaggio dell'impianto fotovoltaico, provviste di asolatura. E' realizzata in acciaio inox (AISI 304) con uno spessore di 2 mm e altezza pari a 43 mm.



ELYSUN 3 (staffa per fotovoltaico) - doppia - h 63 mm

ELYSUN 3 è una delle staffe nate per alloggiare impianti fotovoltaici per il sistema Elysium 574. E' composta da 3 elementi: un morsetto di aggancio alla copertura e 2 staffe per il fissaggio dell'impianto fotovoltaico, provviste di asolatura. E' realizzata in acciaio inox (AISI 304) con uno spessore di 2 mm e altezza pari a 63 mm.

<i>AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di TRAPANI</i> LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI RADIOTERAPIA ED AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE "S. ANTONIO ABATE" DI TRAPANI PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica impianti elettrici e speciali	04_0_ELE_rl_001_C.doc Data: agosto 2024 Pag. 121 di 121
--	--

Il generatore fotovoltaico integrato nelle facciate ventilate dell'edificio è di potenza complessiva pari a 86,68 kWp.

In base alle esposizioni e all'orientamento i pannelli fanno capo ad i seguenti inverter:

- Facciata Est: Potenza installata 25,08 kWp
2 inverter da 12 kW;
- Facciata Ovest: Potenza installata 27,280 kWp
2 inverter da 12 kW;
- Facciata Sud: Potenza installata 34,320 kWp
2 inverter da 17 kW.