



LA GESTIONE DELLE EMERGENZE
E L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI SICUREZZA
NELLE STRUTTURE SANITARIE PUBBLICHE E PRIVATE

PROGETTO SANITA' 2011 - DOCUMENTI DI INDIRIZZO



Regione
Lombardia

ASL Milano

PRESENTAZIONE DEI DOCUMENTI

Da diversi anni la ASL di Milano ha avviato e sostenuto iniziative di collaborazione e di coordinamento tra le diverse figure che si occupano di igiene e sicurezza sul lavoro nelle strutture sanitarie pubbliche e private milanesi.

L'obiettivo è quello di aumentare il livello di sicurezza negli ospedali milanesi, obiettivo ambizioso e complesso, non solo attraverso i progetti e il programma dei controlli dell'ASL, ma anche attraverso la partecipazione delle risorse e competenze disponibili nelle strutture sanitarie milanesi, con la certezza di fondo che promuovere i sistemi aziendali di prevenzione e stimolare le loro capacità di autoregolazione possa raggiungere e consolidare risultati migliori.

In questo contesto, e nel solco delle iniziative degli anni precedenti, si è sviluppato il progetto sanità 2011, rivolto tanto alla sicurezza dei lavoratori quanto a quella di tutti coloro che sono presenti, a qualunque titolo, nelle strutture sanitarie, progetto che ha messo a fuoco i temi della gestione delle emergenze e dell'impiantistica elettrica per l'emergenza.

Le attività del progetto si sono sviluppate attraverso il lavoro di diversi gruppi composti da esperti delle strutture sanitarie. Ad essi è stato assegnato il mandato di raccogliere l'esperienza sul campo maturata da ciascuno, di analizzarne i punti di forza e gli aspetti di criticità sotto il profilo tecnico e organizzativo e di proporre ipotesi concrete di soluzione.

I documenti tecnici di indirizzo prodotti, che qui vengono offerti, rappresentano perciò la conclusione del lavoro dei gruppi e si pongono in linea di continuità e completamento dei numerosi documenti e linee guida esistenti, comprendendo tra questi le "linee di indirizzo per la redazione del piano di emergenza nelle strutture sanitarie" recentemente emanata dalla Regione Lombardia, e contengono i criteri condivisi per realizzare interventi migliorativi.

Non si tratta di linee guida cui uniformarsi o punti di arrivo a cui adeguare le strutture ospedaliere per avere la certezza che la sicurezza richiesta dalle norme è stata raggiunta, ma di un punto di partenza per realizzare quel miglioramento continuo che è la base della moderna visione della sicurezza.

I documenti si fanno apprezzare per la ricchezza di analisi e di indicazioni pratiche, utili non solo per le figure tecniche che devono affrontare quotidianamente le tematiche proposte, ma anche per l'alta dirigenza delle strutture sanitarie, perché i temi della sicurezza, coinvolgendo lavoratori, pazienti e utenti in genere, sono uno dei cardini su cui si reggono anche le tematiche del risk management e dell'accreditamento delle strutture sanitarie stesse, base del sistema sanitario regionale.

Il Direttore
del Dipartimento Prevenzione Medica
Susanna Cantoni

il Direttore Generale
G. Walter Locatelli

Sommario

LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

Premessa	pag 4
Articolazione del documento	5
1 Individuazione delle tipologie di emergenza, fattori di rischio e misure di prevenzione	6
tipologie di emergenza – tabelle esplicative	7
misure di prevenzione	11
2 La gestione dell'emergenza	13
gli addetti all'emergenza	16
3 L'esodo in situazioni di emergenza e le tecniche di evacuazione	19
3.1 Definizione delle diverse tipologie di evacuazione	19
3.2 Considerazioni sulle funzioni di responsabilità	20
3.3 L'importanza di un'analisi preventiva delle condizioni reali delle aree e delle strutture	22
3.4 Gli aspetti organizzativi	24
3.5 Esempi di testo per il messaggio di evacuazione	28

L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI SICUREZZA

1 Premessa.....	31
2 Configurazioni impiantistiche tipiche.....	33
2.1 Configurazione di base (un solo UPS).....	33
2.2 Configurazione con quadro di By-Pass esterno	34
2.3 Configurazione con due UPS in parallelo fisso.....	35
2.4 Configurazione con due UPS che alimentano utenze con doppio circuito	36
2.5 Configurazione con due UPS e commutatore statico.....	37
2.6 Configurazione con due UPS alimentati da due cabine diverse e commutatore statico.....	38
3 Analisi delle proprietà delle configurazioni	41
3.1 Fornitura elettrica: guasto sulla rete pubblica e/o nella cabina di media tensione dell'utente ...	43
3.2 Gruppo elettrogeno: malfunzionamento del gruppo	43
3.3 Cabina di trasformazione: malfunzionamento trasformatori.....	47
3.4 Commutatore automatico rete/gruppo elettrogeno: malfunzionamento commutatore	47
3.5 Sistema rifasamento automatico: malfunzionamento gruppo di rifasamento automatico sezione preferenziale	49
3.6 Batterie UPS: malfunzionamento	49
3.7 UPS e commutatori statici interno ed esterno: guasto del sistema	51
3.8 Rete di distribuzione della continuità: interruzione delle linee in cavo.....	55
3.9 Utilizzatori	56
4 Conclusioni.....	59
5 Bibliografia.....	60

**LA GESTIONE DELLE EMERGENZE
NELLE STRUTTURE SANITARIE PUBBLICHE E PRIVATE
DOCUMENTO DI INDIRIZZO**

Partecipanti al gruppo di lavoro

Mauro Bolchi – Istituto Nazionale Tumori – Coordinatore

Roberto Dighera – Servizio PSAL – Dipartimento di Prevenzione Medica – ASL Milano

Luciano Bonandi – Ist. Auxologico Italiano

Domenico Brioschi – Ist. Stomatologico

Sonia Cavenago – Ospedale FBF

Fabio Cesari – Casa di Cura Columbus

Elisa Colzani – ICP

Antonino Conti – Ospedale San Paolo

Mauro Delle Chiaie – Istituto Galeazzi

Roberto Denaro – Policlinico di Milano

Laura Dimunno – Fond. Don Gnocchi

Francesco Gardinali – Fond. Maugeri

Franco Mariani – Ospedale Sacco

Mario Maringoni – Ospedale Niguarda

Federico Molina – Ospedale S. Giuseppe

Marco Pattano – ICCS

Emanuele Roman – Fondazione Besta

Rodolfo Scillia – ospedale San Carlo

Francesca Toscano – IC S. Ambrogio e S. Siro

Maurizio Villa – Ist. Nazionale Tumori

Silvia Volpato – Fondazione Besta

Paolo Zani – Ospedale San Raffaele

PREMESSA

Questo documento è stato elaborato da un gruppo di lavoro costituito da RSPP e ASPP delle strutture sanitarie milanesi che, attraverso il confronto in gruppi ristretti e un coordinamento finale, hanno raccolto le diverse esperienze sul campo dei partecipanti.

L'intento del lavoro è rappresentare una sorta di documento di indirizzo che illustri i criteri per affrontare le emergenze e per migliorarne la gestione, cercando di condividere il valore aggiunto delle soluzioni adottate da ciascun partecipante nel quotidiano della propria esperienza.

Non si tratta quindi di un punto di arrivo a cui adeguarsi, ma il punto di partenza per realizzare quel miglioramento continuo che è la vera sfida nella gestione della sicurezza.

Il documento affronta il tema della gestione delle emergenze nelle strutture sanitarie ed è rivolto in particolare a chi ha la responsabilità di prevenire, per quanto possibile, le emergenze e di gestirle al meglio quando si verificano.

Il D.Lgs 81/08 e s.m.i. attribuisce questa responsabilità al Datore di Lavoro, ai Dirigenti e alle figure chiave del management aziendale, e ne specifica i contenuti nel titolo I, cap. III, sezione VI. Il tema viene affrontato distinguendo tre fondamentali momenti operativi:

- ▶ identificazione delle possibili emergenze
- ▶ cosa si deve fare per gestire l'emergenza
- ▶ cosa si deve fare per gestire l'evacuazione.

Fatti salvi gli obblighi di legge, le misure tecniche, organizzative e comportamentali illustrate non vanno intese come un modello cui conformarsi acriticamente, ma come termine di paragone con cui confrontarsi per trovare le soluzioni più adatte alla propria specifica realtà.

ARTICOLAZIONE DEL DOCUMENTO

Ai sensi della normativa vigente, le strutture sanitarie sono considerate ad alto rischio di incendio, prevalentemente per la presenza di degenti con disabilità motoria o neurocognitiva. Sono inoltre frequentate da un gran numero di visitatori che, non conoscendo la struttura, nelle situazioni di emergenza possono trovarsi in difficoltà.

Inoltre sono caratterizzate dalla presenza diffusa di impianti tecnologici ad elevata complessità, dal cui funzionamento può dipendere il regolare svolgimento dell'attività sanitaria, e in alcuni casi la vita stessa delle persone.

Le statistiche degli ultimi anni registrano un elevato numero di principi di incendio nelle strutture di ricovero e cura, confermando l'importanza di predisporre misure adeguate per fronteggiare questo particolare evento.

Inoltre, nel corso dell'ultimo decennio sono state innumerevoli le situazioni dove eventi diversi dall'incendio (ad esempio blackout o allagamenti) hanno messo in difficoltà l'organizzazione delle strutture sanitarie.

Ci si è quindi resi conto che il dettato del D.Lgs 81/08 e s.m.i. non sia da riferirsi esclusivamente alla gestione dell'emergenza incendio, peraltro ben contestualizzata nel D.M. 10 marzo 98 e nel decreto del 2002, ma vada interpretato rispetto alle diverse tipologie di emergenza.

Nel primo capitolo si è quindi cercato di fare chiarezza sulle tipologie di rischio che possono condurre a condizioni emergenziali.

Il secondo capitolo illustra invece proposte organizzative per rispondere alle principali tipologie e situazioni di emergenza individuate. Difatti, pur nella salvaguardia della specificità di ciascuna struttura e del suo piano di emergenza, il gruppo di lavoro ha ritenuto di poter individuare alcuni requisiti imprescindibili per garantire l'efficacia del piano stesso.

Infine, a completamento della trattazione, nel terzo capitolo il gruppo di lavoro ha affrontato le criticità legate alle procedure di evacuazione, con l'intento di precisare che si tratta di una misura estrema da graduarsi opportunamente rispetto alla gravità degli eventi.

Sono state inoltre analizzate alcune indicazioni operative per l'organizzazione delle prove di evacuazione. Si ritiene che ciò possa servire a superare i molteplici tabù che oggi si frappongono all'organizzazione delle simulazioni (ad esempio interruzione dell'attività, coinvolgimento degli ospiti, del personale, ecc..)

Capitolo 1

INDIVIDUAZIONE TIPOLOGIE DI EMERGENZA, FATTORI DI RISCHIO E MISURE DI PREVENZIONE

CLASSIFICAZIONE DEI PRINCIPALI RISCHI CHE POSSONO CONDURRE A CONDIZIONI EMERGENZIALI

I principali rischi che possono condurre alle più frequenti tipologie emergenziali sono i seguenti:

- ▶ **Rischio incendio:** è una conseguenza derivante da molti fattori e può considerarsi la principale emergenza da fronteggiare. L'attività ospedaliera (ai sensi del D.M. 10.03.98 all. IX) è da considerarsi nella sua globalità ad elevato/importante Rischio d'Incendio e per dimensionare adeguatamente gli interventi da attuare è indispensabile classificare gli eventi in funzione:
 - A - della loro gravità
 - B - della loro tipologia di evoluzione
- ▶ **Rischi tecnologici:** derivano da tutte le installazioni e gli impianti presenti quali impianti elettrici, reti idriche e di distribuzione gas tecnici e/o medicali, ascensori, installazioni radiologiche, ecc;
- ▶ **Rischio strutturale:** è legato alla possibilità di cedimenti che possono interessare gli edifici o parti di essi;
- ▶ **Rischi da eventi naturali:** comprendono fenomeni naturali quali alluvioni, terremoti, esondazioni, etc; è necessario avere informazioni sulla loro ricorrenza ed intensità (case history) e verificare periodicamente lo stato delle strutture;
- ▶ **Rischi chimici:** sono legati alla possibilità di rilascio accidentale o doloso di sostanze chimiche pericolose all'interno della struttura o nell'ambiente circostante; Possono dar luogo a esalazioni, esplosioni, incendi, contaminazioni etc.
- ▶ **Rischio biologico:** sono legati alla possibilità di contaminazione accidentale o dolosa da agenti biologici pericolosi all'interno della struttura o nell'ambiente circostante;
- ▶ **Rischi sociali:** sono quelli che dipendono soprattutto dal clima sociale nel quale è inserita l'attività. Si tratta principalmente di rischi dovuti ad attentati, sabotaggi, tumulti, atti vandalici, etc.

v. Tabelle esplicative

Tipologie di emergenza e misure di prevenzione, con particolare riferimento a formazione, informazione e addestramento.

TIPOLOGIE DI EMERGENZA - Tabelle esplicative

TAB 1 - Rischio Incendio		
Classificazione della GRAVITA' dell'evento	Classificazione della tipologia di EVOLUZIONE dell'evento	RISCHIO
Incendio 1 EMERGENZA MINORE	trattasi di evento a "LENTA EVOLUZIONE ED ENTITA' LIMITATA" circoscritto ad oggetti, in aree limitate, con modesta presenza di fumo e che non coinvolge impianti tecnologici. In questa condizione sono coinvolti i lavoratori e potenzialmente esposti i degenti/utenti.	INCENDIO
Incendio 2 EMERGENZA IMPORTANTE	trattasi di evento a "EVOLUZIONE AD ESCALATION POTENZIALE" che coinvolge gli oggetti, in aree circoscritte (due o più locali), con significativa presenza di fumo, interessa parzialmente gli impianti tecnologici. In questa condizione sono coinvolti i lavoratori dell'area e possono essere esposti a rischio i degenti/utenti.	INCENDIO
Incendio 3 EMERGENZA RILEVANTE	trattasi di evento di "RAPIDA EVOLUZIONE" che coinvolge gli oggetti, in aree estese (es. reparto, servizio, piano etc.) con massiccia presenza di fumo e interessa significativamente gli impianti tecnologici. In questa condizione sono coinvolti tutti i lavoratori e sono esposti a rischio i degenti/utenti.	INCENDIO

TAB 2 - Rischio tecnologico		
Classificazione della GRAVITA' dell'evento	Classificazione della tipologia di EVOLUZIONE dell'evento	RISCHIO
Black out elettrico EMERGENZA IMPORTANTE	trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per evento improvviso che coinvolge tutta o parte della struttura, provocando l'interruzione di energia elettrica situazione <u>che può compromettere</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa. In questa condizione sono coinvolti tutti i lavoratori e sono esposti a rischio i degenti/utenti.	TECNOLOGICO
Blocco ascensori, montalettighe EMERGENZA IMPORTANTE	trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per evento improvviso , provocato da interruzione di energia elettrica o da guasto tecnico <u>che compromette</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa. In questa condizione sono coinvolti un numero limitato di lavoratori e degenti/utenti.	TECNOLOGICO

TAB 3 - Rischio tecnologico		
Classificazione della GRAVITA' dell'evento	Classificazione della tipologia di EVOLUZIONE dell'evento	RISCHIO
<p>Interruzione erogazione ossigeno</p> <p>EMERGENZA IMPORTANTE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per evento improvviso, provocato da interruzione dell'erogazione a seguito di un guasto all'impianto, al serbatoio o alle rampe di distribuzione, <u>che compromette</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa.</p> <p>In questa condizione sono coinvolti i degenti/utenti.</p>	TECNOLOGICO
<p>Interruzione erogazione aria medica e vuoto</p> <p>EMERGENZA IMPORTANTE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per evento improvviso, provocato da interruzione dell'erogazione a seguito di guasto ai compressori.</p> <p>In questa condizione sono coinvolti i degenti/utenti.</p>	TECNOLOGICO
<p>Interruzione alimentazione idrica</p> <p>EMERGENZA IMPORTANTE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per evento improvviso legato al guasto dell'impianto di distribuzione <u>che compromette</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa, genera emergenza sanitaria in particolare in taluni reparti/servizi e tecnologica (es. impianto antincendio).</p> <p>In questa condizione sono coinvolti i lavoratori e i degenti/utenti</p>	TECNOLOGICO
<p>Interruzione comunicazioni (telefonia, allarmi ecc.)</p> <p>EMERGENZA IMPORTANTE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per evento improvviso, provocato dal guasto alla centrale telefonica, black-out sull'erogazione del servizio da parte di terzi ecc.: <u>che compromette</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa e le comunicazioni.</p> <p>In questa condizione sono coinvolti i lavoratori e i degenti/utenti</p>	TECNOLOGICO
<p>Interruzione comunicazioni telematiche e trasmissione dati ecc.</p> <p>EMERGENZA IMPORTANTE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per evento improvviso, provocato dal guasto al ponte radio, server, virus informatici ecc. <u>che compromette</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa ed in particolare per alcuni reparti/servizi fra cui i laboratori analisi, radiologie, accettazione ecc.</p> <p>In questa condizione sono coinvolti tutti i lavoratori e i degenti/utenti</p>	TECNOLOGICO
<p>Interruzione sistema riscaldamento e trattamento aria</p> <p>EMERGENZA MINORE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" dovuto a un guasto che <u>può compromettere</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa.</p> <p>In questa condizione sono coinvolti tutti i lavoratori e sono esposti a rischio i degenti/utenti.</p>	TECNOLOGICO
<p>Fuga di gas</p> <p>EMERGENZA IMPORTANTE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" dovuto a un guasto che <u>può compromettere</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa.</p> <p>In questa condizione sono coinvolti tutti i lavoratori e sono esposti a rischio i degenti/utenti.</p>	TECNOLOGICO

Allagamento 1 EMERGENZA MINORE	trattasi di evento a "LENTA EVOLUZIONE ED ENTITA' LIMITATA" circoscritto alla rottura di una porzione della rete idrica o fognaria, e/o a modesti reflussi impianti/reti di scarico che <u>può compromettere</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa. In questa condizione sono coinvolti un numero limitato di lavoratori e possono essere esposti a rischio i degenti/utenti	TECNOLOGICO
Allagamento 2 EMERGENZA IMPORTANTE	trattasi di evento a "EVOLUZIONE AD ESCALATION POTENZIALE" che coinvolge parzialmente gli impianti tecnologici provocando l'impraticabilità di parte della struttura. In questa condizione sono coinvolti i lavoratori dell'area e possono essere esposti a rischio i degenti/utenti	TECNOLOGICO

TAB 4 - Rischio strutturale		
Classificazione della GRAVITA' dell'evento	Classificazione della tipologia di EVOLUZIONE dell'evento	RISCHIO
Cedimento strutturale (muri, solai, controsoffitti ecc.) anche a seguito di allagamento, frana, sisma, esplosione, evento catastrofico EMERGENZA RILEVANTE	trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" che coinvolge tutta la struttura provocando in funzione dell'entità dell'evento cedimento o impraticabilità della stessa <u>che compromette</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa. In questa condizione sono coinvolti i lavoratori dell'area e sono esposti a rischio i degenti/utenti	STRUTTURALE

TAB 5 - Rischio da eventi naturali		
Classificazione della GRAVITA' dell'evento	Classificazione della tipologia di EVOLUZIONE dell'evento	RISCHIO
Esondazione, alluvione, frana, eventi atmosferici eccezionali (neve, gelo, nubifragio, grandine, caldo eccezionale) EMERGENZA RILEVANTE	trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per eventi improvvisi e/o catastrofici che coinvolgono tutta o parte della struttura provocandone l'impraticabilità che <u>compromette</u> la sicurezza dei lavoratori, degenti e utenti. In questa condizione sono coinvolti tutti i lavoratori e sono esposti a rischio i degenti/utenti.	EVENTI NATURALI
Sisma EMERGENZA RILEVANTE	trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per eventi improvvisi e/o catastrofici che coinvolgono tutta o parte della struttura provocandone l'impraticabilità che <u>compromette</u> la sicurezza dei lavoratori, degenti e utenti. In questa condizione sono coinvolti tutti i lavoratori e sono esposti a rischio i degenti/utenti.	EVENTI NATURALI

TAB 6 - Rischio chimico		
Classificazione della GRAVITA' dell'evento	Classificazione della tipologia di EVOLUZIONE dell'evento	RISCHIO
<p>Sversamento, spandimento di sostanze chimiche o pericolose radioattive</p> <p>EMERGENZA MINORE</p>	<p>trattasi di evento a "LENTA EVOLUZIONE ED ENTITA' LIMITATA" circoscritto, che non coinvolge impianti tecnologici e senza formazione di vapori: che <u>può compromettere</u> il regolare svolgimento dell'attività lavorativa.</p> <p>In questa condizione sono coinvolti un numero limitato di lavoratori e possono essere esposti a rischio i degenti/utenti.</p>	CHIMICO
<p>Nube tossica</p> <p>EMERGENZA RILEVANTE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" derivante da una contaminazione generata da un evento esterno alla struttura che <u>compromette</u> la sicurezza di lavoratori, degenti e utenti.</p> <p>In questa condizione sono coinvolti tutti i lavoratori e sono esposti a rischio i degenti/utenti.</p>	CHIMICO

TAB 7 - Rischio sociale		
Classificazione della GRAVITA' dell'evento	Classificazione della tipologia di EVOLUZIONE dell'evento	RISCHIO
<p>Minaccia armata/rapina, presenza di un folle, sabotaggio</p> <p>EMERGENZA IMPORTANTE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per eventi improvvisi che <u>coinvolgono</u> tutta o parte della struttura.</p> <p>In questa condizione possono essere coinvolti tutti i lavoratori e sono esposti a rischio i degenti/utenti.</p>	SOCIALE
<p>Telefonata minatoria annuncio ordigni esplosivi</p> <p>EMERGENZA IMPORTANTE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per eventi improvvisi che <u>coinvolgono</u> tutta o parte della struttura.</p> <p>In questa condizione possono essere coinvolti tutti i lavoratori e sono esposti a rischio i degenti/utenti.</p>	SOCIALE
<p>Aggressione</p> <p>EMERGENZA IMPORTANTE</p>	<p>trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" per eventi improvvisi che <u>coinvolgono</u> parte degli operatori presenti nella struttura/reparto.</p> <p>In questa condizione sono coinvolti un numero limitato di lavoratori e possono essere esposti a rischio i degenti/utenti.</p>	SOCIALE

TAB 8 - Rischio biologico		
Classificazione della GRAVITA' dell'evento	Classificazione della tipologia di EVOLUZIONE dell'evento	RISCHIO
Epidemia EMERGENZA IMPORTANTE	trattasi di evento a "RAPIDA EVOLUZIONE" derivante da un evento esterno alla struttura che <u>compromette</u> la sicurezza di lavoratori, degenti e utenti. In questa condizione sono coinvolti tutti i lavoratori e sono esposti a rischio i degenti/utenti.	BIOLOGICO

Misure di Prevenzione		
ARGOMENTO		ELENCO INDICATIVO E NON ESAUSTIVO DEGLI ELEMENTI DA CONSIDERARE PRIORITARIAMENTE
MISURE TECNICHE E COMPORTAMENTALI	Misure atte ad eliminare o ridurre i fattori di rischio che potrebbero generare una situazione emergenziale.	individuazione delle possibili cause di emergenza; attuazione di opportune misure di prevenzione e protezione; mantenimento in efficienza dei mezzi di prevenzione, protezione, primo intervento e bonifica; modalità di informazione sui comportamenti di prevenzione.
MISURE ORGANIZZATIVE	Organizzazione dell'attivazione dell'allarme, dell'emergenza, delle modalità di gestione in relazione all'evento ed alla sua gravità.	definizione preliminare di: individuazione, presenza, modalità di allertamento degli operatori preventivamente formati ed addestrati.
SIMULAZIONE EMERGENZE	Verifica operativa dell'efficacia del Piano di Emergenza, con particolare riguardo alle misure tecniche, comportamentali e organizzative.	attività periodica e sistematica; messa alla prova delle modalità previste dal Piano di Emergenza; riesame dei risultati anche al fine di prevedere integrazioni, modifiche o aggiornamenti.
Per le finalità del presente documento non si ritiene opportuno scendere in ulteriori particolari che necessariamente dovranno essere sviluppati per le singole realtà nei relativi Piani di Emergenza.		

Informazione, Formazione, ed Addestramento		
ARGOMENTO		MOTIVAZIONI
INFORMAZIONE GENERALIZZATA	<p><u>L'informazione</u> sui comportamenti da adottare in caso di emergenza, deve comprendere lavoratori, pazienti, visitatori, utenza e quei soggetti che possono essere presenti ma che non hanno vincoli contrattuali con la struttura (es. persone di compagnia)</p>	<p>L'informazione generalizzata ha la finalità di fornire le indicazioni essenziali, anche a chi non ha conoscenza né delle condizioni critiche presenti né delle caratteristiche della struttura. In particolare permette l'esecuzione da parte di questi soggetti di una serie di azioni "indirizzate" ad una efficace gestione dell'emergenza.</p>
FORMAZIONE GENERALIZZATA	<p><u>La formazione</u> generalizzata a tutti i Lavoratori, compresi quelli operanti in appalto, per l'adozione dei comportamenti da adottare in caso di emergenza.</p> <p>Formazione da realizzarsi in relazione alla complessità della struttura e dell'attività prestata.</p>	<p>La formazione generalizzata ha l'obiettivo di garantire che tutti i lavoratori conoscano le principali azioni da compiere in caso di emergenza.</p> <p>La formazione differenziata degli operatori porta all'esecuzione di interventi mirati, calibrati per le rispettive competenze e attribuzioni previste dal piano di emergenza.</p> <p>Ai fini di una opportuna cooperazione ed adeguato coordinamento, detta formazione specifica dovrà coinvolgere anche gli operatori delle aziende che operano in appalto presso la struttura.</p> <p>In particolare riguarda prioritariamente la salvaguardia del paziente e delle altre persone presenti, successivamente la gestione di strutture e impianti, apparecchiature.</p>
FORMAZIONE SPECIFICA E ADDESTRAMENTO	<p>La formazione specifica ovvero <u>l'addestramento</u> rivolta agli operatori designati alla composizione delle squadre di emergenza. La tipologia e la durata di detti corsi previsti dai dettami normativi potrà essere differenziata in quanto comprensiva di più aspetti emergenziali ed in relazione alla classificazione della struttura e dei rischi presenti.</p>	<p>La formazione e l'addestramento di figure deputate alla gestione dell'emergenza sono lo strumento indispensabile per garantire l'articolazione degli interventi di tutti i soggetti, sia interni che esterni, per la salvaguardia delle persone, dei beni presenti e dell'ambiente.</p>

Capitolo 2

LA GESTIONE DELL'EMERGENZA

In merito alla gestione delle emergenze, al fine di garantire una reale applicazione delle misure di prevenzione e protezione disposte, risulta importante analizzare due specifici aspetti:

1. **individuazione di ruoli e funzioni in relazione alla tipologia di emergenze prese in considerazione, in modo da individuare la catena di comando coinvolta a partire dal primo momento in cui si riscontra una situazione potenzialmente anomala fino al momento in cui l'emergenza viene conclusa. In ogni caso, l'alta direzione si deve prendere completamente carico della situazione, la gestisce e la porta a risoluzione.**
2. individuazione di meccanismi atti ad assicurare la presenza e l'operatività della catena di comando in modo da garantire in assenza di un attore anche un potere sostitutivo da parte degli altri attori individuati.

I ruoli sono in funzione anche della fase in cui si situa l'intervento; ci possono essere:

1. ruolo generico da parte di chi, chiunque esso sia, rileva lo stato di emergenza, ed ha comunque il compito di segnalazione
2. ruolo specifico di chi è chiamato a gestire l'emergenza in termini operativi e di intervento (declinato nei diversi livelli operativi presenti nella specifica situazione di emergenza)
3. ruolo specifico di chi è chiamato a gestire l'emergenza in termini decisionali ed organizzativi a fronte della necessità di avviare ad una situazione che ha temporaneamente mandato in crisi il sistema
4. trattandosi di strutture ospedaliere, si ravvisa la necessità di prevedere, sempre nel piano di emergenza, la presenza di almeno un medico a disposizione per la gestione dei pazienti nelle situazioni di emergenza

La difficoltà di avere da subito sul posto tutte le funzioni previste determina la necessità di prevedere in caso di assenza, un certo margine di sussidiarietà alle diverse funzioni nell'esplicitare temporalmente e spazialmente parte dei poteri decisionali spettanti a ruoli gerarchicamente superiori, non sempre presenti nelle 24 h.

Nel rispetto dell'organizzazione del lavoro esistente all'interno di ciascuna struttura ospedaliera, ad esempio, è plausibile che, in assenza della figura del primario e della caposala, in determinate fasce orarie (ad es. di notte) l'infermiere più anziano di reparto gestisca l'evacuazione del reparto per la messa in sicurezza dei pazienti essendo prioritaria tale azione rispetto alla necessità di attendere disposizioni da chi non è al momento presente in loco.

E' comunque fondamentale che sia prevista l'attivazione della catena di comando in tempi il più possibile contenuti.

Occorre quindi che il piano di emergenza individui con precisione le figure chiave che devono essere garantite distinguendo tra

1. quelle che hanno compiti operativi (per es. manutenzione impianti, vigilanza, addetti all'emergenza ecc.)

2. quelle che hanno compiti decisionali (per es. direzione generale, direzione sanitaria, direzione tecnica ecc.)
3. i tempi con cui queste figure sono attivabili e quindi, quando reperibili, presenti operativamente sul posto

Il punto 2 ricopre un'importanza strategica, ovvero un piano di emergenza deve garantire costantemente la conoscenza dell'elenco delle persone attivabili in tempo reale (è necessaria estrema chiarezza nei ruoli e nei compiti), i mezzi per attivarle e i tempi necessari perché siano localmente presenti. Si tratta quindi di avere garanzia del piano delle presenze e delle reperibilità e di verificare quanto questo sia noto a chi dovrà attivare le diverse funzioni strategiche.

In sostanza, per garantire la gestione delle emergenze, il piano, in estrema sintesi e per ogni tipo di emergenza, deve contenere almeno:

1. uno schema di sintesi dei ruoli specifici e delle relative aree di responsabilità (vedi esempio figura 1)
2. uno schema (a blocchi) di sintesi di CHI FA COSA
3. l'elenco delle figure chiave operative presenti nella struttura ospedaliera/reperibili
4. l'elenco delle figure chiave decisionali presenti nella struttura ospedaliera/reperibili
5. piano di reperibilità delle figure di cui sopra in modo da garantire la copertura 24 ore su 24 per 365 giorni l'anno.

Dal punto di vista operativo, il piano di emergenza si deve basare:

1. prioritariamente, sull'analisi preventiva delle risorse da porre a disposizione della gestione dell'emergenza e, per quanto possibile, sull'ipotesi dei possibili punti di criticità del sistema
2. periodicamente (si suggerisce almeno a cadenza annuale), sulla verifica ed aggiornamento del piano alla luce della evoluzione della organizzazione del lavoro interna.

Pertanto il piano dovrà indicare gli strumenti e le risorse disponibili per garantire l'incolumità dei lavoratori, dei pazienti e dei frequentatori, e per limitare i danni conseguenti in particolare a pazienti, visitatori e personale addetto.

Un ruolo importante nell'aggiornamento e verifica periodica del piano di emergenza, devono avere le conclusioni tratte dalla prova di evacuazione annuale che, ormai da qualche anno, deve essere effettuata da ciascuna struttura ospedaliera (tale adempimento, viene richiesto a tutti gli ospedali, dalla ASL Milano)

Figura 1.

Reparto: AAAA Emergenza per: INCENDIO	situazione 1 prima dell'evento	situazione 2 si verifica l'evento	situazione 3 dopo l'evento	situazione 4 dopo l'evento	situazione n.. ripristino normalità
	ora: -00:01	ora 00:00	ora 00:...	ora 00:...	ora 01:...
Persona/Gruppo 1	a- fhjkkj c hghuv vx hjkvl v v hjkvl v hjkvl b- vkhjv hjv v c- kibcòlk bc k	a- còòvkb k p e sp dfflk es	a- rpol pwi kjsòò sksf òlkf vòlk gpod isòlk c b- glerpw dkleovhff deò	a- ijk v lkj vòvcòlk v b- kibcòlk bc kibcòlk	a- rtoy 356 kkl kzòlkòlk fkl b- dsk p dfflk c- vppofid 984 d- dpewo
Persona/Gruppo 2	a- ijk v lkj vòvcòlk v b- kibcòlk bc kibcòlk	a- doloò v k aspepy dsoy ar yusop icòòògpiu vòlvppod b- tppoo g sop	a- fhjkkj c hghuv vx hjkvl	a- fhjkkj c v hjkvl v hjkvl b- vkhjv hjv v c- kibcòlk bc kibcòlk	a- fhjkkj c hoòl d isop hjkvl v b- vkhjv hjv v v lkj vòvcòlk v c- kibcòlk bc
Persona/Gruppo 3	a- fhjkkj c hoòol d isop hjkvlhjkvl v hjkvl b- vkhjv hjv vu v lkj vòvcòlk v	a- rtoy 356 kkl kzòlkòlk fkl b- dsk p dfflk c- vppofid 984 d- dpewo	a- rpol pwi kjsòò sksf òlkf vòlk gpod isòlk c b- glerpw dkleovhff deò	a- ijk v lkj vòvcòlk v b- kibcòlk bc kibcòlk	a- fhjkkj c hghuv vx hjkvl
Persona/Gruppo n...	a- rpol pwi kjsòò sksf òlkf vòlk gpod isòlk c b- glerpw dkleovhff deòar	a- còòvkb k p e sp dfflk es b- doloò v k aspepy dsoy ar yusop icòòògpiu vòlvppod b- tppoo g sop	a- rpol pwi kjsòò sksf òlkf vòlk gpod isòlk c b- glerpw dkleovhff deò	a- ijk v lkj vòvcòlk v b- kibcòlk bc kibcòlk	a- fhjkkj c hghuv vx hjkvl

Aggiornato il: 31/3/1997

Il Direttore

REPARTO: AAAA EVENTO: INCENDIO					
FIGURE INTERESSATE:	prima dell'evento	evento	situazione 1	situazione n...	ripristino della normalità
Direttore Sanitario (sostituto:					
Portatore Telefonista					
Capo Portineria					
Primario Reparto coinvolto (sostituto:					
Capo Sala Reparto coinvolto					
Personale Reparto coinvolto					
Degenti Reparto coinvolto					
Visitatori Reparto coinvolto					
Primari Reparti adiacenti					
Capo Sala Reparti adiacenti					
Personale Reparti adiacenti					
Degenti Reparti adiacenti					
Visitatori Reparti adiacenti					
Servizi tecnici interni					

DESCRIZIONE
DEI COMPITI

Gli addetti all'emergenza

Seguendo la logica di quanto sopra detto, gli addetti alla gestione dell'emergenza possono non coincidere esclusivamente con il personale formato ai sensi del D.M. 10 marzo 1998, ma le figure di riferimento devono, in ogni caso, essere identificate in modo tale da far fronte, per quanto possibile ad ogni emergenza, almeno nella sua fase iniziale e almeno per quanto attiene la gestione dei pazienti e dei visitatori.

In relazione ai compiti specifici previsti dal piano, ci possono essere infatti addetti differenti con gradi di formazione differente, in ragione dei ruoli che andranno a ricoprire nella gestione dei piani di emergenza. Così ad esempio nel caso di persone bloccate in ascensore, gli addetti alla gestione dell'emergenza saranno coloro che sono stati istruiti sulle manovre a mano; oppure, se l'intervento di emergenza è finalizzato al ripristino di un fermo di corrente elettrica con intervento in cabina elettrica, l'addetto sarà almeno formato con i corsi PES.

Dovendo però garantire l'applicazione del dettato del DM 10.3.98, resta comunque la necessità di formare personale sul rischio di incendio alto; qui le scelte aziendali potranno essere differenti essendo legate imprescindibilmente alla organizzazione del lavoro, tutte però devono garantire comunque la presenza di un gruppo fisso di operatori addestrati in grado di intervenire con tempestività sul posto per gestire la prima emergenza. Si ribadisce, in ogni caso, la necessità di prevedere sempre a disposizione almeno un medico presente nella struttura ospedaliera, incaricato di gestire i pazienti coinvolti eventualmente nella situazione di emergenza.

Diverse aziende si stanno quindi organizzando differenziando la formazione sull'antincendio in modi analoghi a quanto di seguito riportato:

Addetti gestione emergenza ai sensi dell'art. 18 comma 1) lettera b)

figura	Tipo di formazione svolta	Personale con idoneità piena alla mansione
Squadra di Primo Intervento – Personale turnista della manutenzione e personale della vigilanza Costituiscono gli addetti della squadra di emergenza ai sensi del DM 10.398 per aree ad alto rischio di incendio	Formazione rischio incendio alto, corsi da 16 ore con esame finale VV.F.	Gli addetti all'intervento sugli impianti hanno il compito della gestione e della messa in sicurezza degli impianti (elettrici, gas medicali, cdz, ascensori) durante il verificarsi di una situazione di emergenza. Hanno la responsabilità di effettuare, congiuntamente al Servizio di Vigilanza, la prima valutazione dell'evento e di riferire la situazione alla Direzione dell'emergenza per eventuale attivazione di ulteriori azioni di contenimento.
Addetti alla Squadra di Emergenza Costituiscono gli addetti della squadra di emergenza ai sensi del DM 10.3.98 per aree ad alto rischio di incendio	Formazione rischio incendio alto, corsi da 16 ore con esame finale VV.F.	Il personale facente parte della squadra di emergenza è responsabile delle operazioni di contenimento dell'evento e/o spegnimento incendi sino all'arrivo, se ritenuto necessario dalla Direzione dell'emergenza, delle forze istituzionali di intervento (Vigili del Fuoco). Gli addetti alla squadra di emergenza sono reclutati tra il personale che ha frequentato il corso di 16 ore, in conformità al DM 10 marzo 1998 e che presta normalmente la propria attività nei Servizi Tecnici e di Vigilanza.
Addetti alla Gestione dell'Emergenza di Reparto Considerato parte integrante della squadra degli addetti all'emergenza ai sensi del DM 10.3.98 per aree ad alto rischio di incendio	Formazione rischio incendio alto, corsi da 16 ore con esame finale VV.F.	Gli addetti all'emergenza di reparto hanno il compito di vigilare affinché tutte le misure di prevenzione incendi siano correttamente e costantemente attuate e che i mezzi di intervento nonché le uscite di sicurezza e le vie di fuga siano in buono stato ed accessibili. Qualsiasi anomalia deve essere segnalata direttamente al responsabile del reparto o del servizio. Gli addetti all'emergenza di reparto hanno il compito di intervenire immediatamente su focolai d'incendio che si dovessero sviluppare all'interno del proprio settore (sempre che sia possibile intervenire in condizioni sicure) e di coordinare le operazioni di contenimento dell'evento fino all'arrivo della squadra di emergenza o di forze esterne di intervento. All'arrivo della squadra di emergenza si mettono a disposizione per gli interventi necessari.
Personale di Portineria	Addestramento al piano di emergenza della sede di proprio interesse	- Attiva secondo la catena di comando prevista nel Piano di Emergenza le procedure di allertamento degli addetti all'emergenza e le figure dei responsabili coordinatori dell'emergenza - Si mette a disposizione delle forze esterne di Pronto Soccorso
Personale dipendente	Formazione base sul rischio incendio con prova spegnimento incendio – corso neoassunti	- Utilizzo estintore per lo spegnimento principi incendio - Attivazione delle procedure di emergenza - Gestione di utenti/pazienti/visitatori per la loro messa in sicurezza secondo quanto disposto dal coordinatore dell'emergenza

Si tratterà quindi di verificare che il sistema differenziato di formazione, garantisca l'applicazione delle procedure elaborate e la pronta attivazione quindi delle figure individuate. E' importante ricordare che la formazione espletata, anche nel campo della gestione dell'emergenza, deve essere documentata.

Esempi di possibili figure che possono essere preposte alla gestione delle emergenze

EVENTO	MISURE DI PRIMO INTERVENTO	FORMAZIONE E INFORMAZIONE ADDESTRAMENTO	MISURE ORGANIZZATIVE
Blackout elettrico	Verifica locale a carico ad esempio del caposala	Indicazioni operative sulle verifiche/manovre consentite sulla base delle specificità dell'impianto locale	Istruzioni operative su cosa fare in attesa di ripristino (ad esempio verificare che gli elettromedicali vitali siano già sotto linea di continuità/preferenziale)
	Figura tecnica reperibile	professionista oppure personale ausiliario possibilmente in possesso di formazione PES a seconda delle dimensioni aziendali	
Blackout gas medicali	E' auspicabile il telecontrollo per il ripristino preventivo dei livelli di scorta e sistemi di allarme localizzati nei reparti	Formazione di base sulle caratteristiche dell'impianto (schema) manovre possibili e sui punti di intervento dell'impianto almeno alle figure tecniche	Istruzioni operative sanitarie su cosa fare in caso di ripristino, per gestire localmente i pazienti critici o isolare le aree pericolose
	Figure tecniche attivate rapidamente mediante contratto di assistenza in appalto o personale interno reperibile		
Blocco ascensori	E' auspicabile che, ai contratti di reperibilità in essere con aziende esterne, sia affiancata la presenza di personale interno	Formazione del personale interno per la manovra di riporto al piano	
Coordinamento dell'emergenza	Figure che hanno ruoli strategici decisionali	Formazione su caratteristiche delle strutture e scenari possibili che possano fornire strumenti di problem solving alle figure coinvolte	

Note sul centro di gestione dell'emergenza

Per quanto attiene il Centro Gestione Emergenze, oltre a quanto già definito dalla norma, può essere utile identificare centri distinti a seconda che si debba affrontare un'emergenza incendio o tecnologica:

- ▶ nel primo caso appare generalmente logico identificare la portineria/centralino come centro;
- ▶ nel secondo caso potrebbe invece essere opportuno riunire le figure coinvolte e gestire le comunicazioni dai locali ove sono ripetuti gli allarmi e ubicati i sistemi di controllo e segnalazione.

Si aggiungono due ulteriori precisazioni:

- ▶ non per tutti gli allarmi deve necessariamente essere individuato un Centro di Gestione fisico: ad esempio un blackout gas medicali può essere governato dalle normali postazioni lavorative;
- ▶ qualora i locali di direzione siano collocati in zona sicura, potranno a loro volta essere scelti come Centro.

Capitolo 3

L'ESODO IN SITUAZIONI DI EMERGENZA E LE TECNICHE DI EVACUAZIONE

1. Definizioni delle diverse tipologie di evacuazione

Evacuazione in caso di emergenza.

Si intendono quegli spostamenti finalizzati ad un esodo ordinato delle persone presenti in una determinata area incidentata verso luoghi sicuri o aree a maggiore sicurezza sufficientemente distanti, da ridurre il rischio derivante dall'emergenza in atto e permettere l'attività di soccorso e di assistenza alle persone coinvolte.

Con riferimento alle esperienze finora maturate in campo e alla normativa di riferimento si definiscono le seguenti tre tipologie di evacuazione:

a) Progressiva orizzontale

Si intendono gli spostamenti che avvengono sullo stesso piano ad esempio: da una stanza, gruppo di stanze, ala ad un'altra area, zona, ala complanare; in caso di incendio/presenza di fumo il trasferimento deve avvenire lasciandosi alle spalle delle barriere strutturali di protezione. Dalle suddette aree deve comunque essere garantita la possibilità di un ulteriore spostamento orizzontale o verticale verso un nuovo luogo sicuro.

b) Verticale

Si intendono gli spostamenti che avvengono da un piano all'altro, verso il piano d'uscita, anche mediante l'utilizzo governato di ascensori (vedi paragrafo 3 d)

c) Totale

Si intendono gli spostamenti che avvengono da un intero fabbricato verso punti di raccolta esterni precedentemente individuati o comunque considerabili luoghi sicuri.

Per maggior chiarezza si riporta di seguito la definizione di luogo sicuro presa dal Decreto Ministeriale 30 novembre 1983.

Luogo sicuro

Spazio scoperto ovvero compartimento antincendio - separato da altri compartimenti mediante spazio scoperto o filtri a prova di fumo - avente caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone (luogo sicuro statico), ovvero a consentirne il movimento ordinato (luogo sicuro dinamico).

N.B. I luoghi sicuri dinamici sono anche frequentemente denominati spazi calmi.

2. Considerazioni sulle funzioni di responsabilità

a) Chi può e deve decidere l'evacuazione di un edificio, un piano, un reparto ...

E' fondamentale che il Piano di Emergenza (PE) preveda l'individuazione delle figure a cui affidare il compito, e il conseguente potere decisionale, di ordinare l'evacuazione. E' opportuno che questa individuazione venga effettuata tenendo conto:

- ▶ dell'organizzazione propria della struttura;
- ▶ delle diverse figure effettivamente presenti in servizio nell'arco delle 24 ore con particolare riferimento ai ruoli dirigenziali.

Quanto indicato potrebbe assumere di per sé un forte significato anche per l'individuazione di chi sarà chiamato a coordinare l'emergenza.

Per i casi di grave emergenza imminente, in particolare quando non risulti possibile attendere l'ordine di evacuazione dalla figura individuata (con la quale, per una serie di svariati motivi potrebbe essere impossibile comunicare rapidamente) si suggerisce di prevedere che la decisione di evacuare, e la diffusione del relativo messaggio, sia autorizzata dal personale che si trova nella condizione di non poter in altro modo salvaguardare l'incolumità delle persone, ad esempio dal medico di guardia o dal caposala/infermiere in turno del reparto interessato dall'incidente.

E' opportuno inoltre che questa modalità sia esplicitata nel PE e condivisa con i lavoratori in modo da far trasparire il supporto e la copertura da parte della Direzione aziendale per le decisioni assunte motivatamente a fronte di situazioni gravi.

b) Chi coordina le operazioni di evacuazione

Normalmente è corretto pensare di affidare il coordinamento delle operazioni di evacuazione a chi ha una buona conoscenza delle strutture, degli ambienti e dell'organizzazione contestuale. In particolare va ricercato il coinvolgimento della componente medico sanitaria per tutti gli aspetti clinico assistenziali ed eventualmente delle componenti tecniche non sanitarie per gli aspetti di competenza. Il coordinatore individuato dovrà necessariamente prepararsi ad operare in stretta collaborazione anche con i responsabili delle squadre esterne che arriveranno sul posto per il soccorso.

c) Chi opera materialmente l'evacuazione

Per garantire la disponibilità di un numero adeguato di operatori per l'attuazione dell'evacuazione è opportuno che nel PE si formulino delle ipotesi rispetto al contingente minimo necessario di ogni reparto/area in quanto, soprattutto per gli ospedali costituiti da padiglioni separati, francamente appare poco probabile il verificarsi di condizioni che costringano ad una evacuazione totale e contemporanea da tutti gli edifici. Si sottolinea l'importanza che queste ipotesi vengano sviluppate considerando le particolarità presenti dei reparti o delle aree stesse che vengono analizzate.

Per determinare il numero di addetti necessari oltre al:

- ▶ numero medio di posti letto effettivamente occupati;
- ▶ numero medio di pazienti non autonomi nella deambulazione;

si suggerisce di prendere in considerazione tutti i parametri indicati nel successivo par. 3.

Diversamente, in un'ottica generale per l'intero ospedale (e non per i singoli reparti) per determinare il numero complessivo di addetti necessari si suggerisce di prendere in considerazione i seguenti parametri:

- ▶ numero dei reparti attivi H24 che prevedono il ricovero di persone;
- ▶ numero medio dei posti letto effettivamente utilizzati dell'ospedale;
- ▶ numero medio dei pazienti ricoverati non autonomi nella deambulazione;
- ▶ tempo previsto per l'arrivo presso l'ospedale dei Vigili del Fuoco a seguito di telefonata di allarme.

In base agli esiti delle valutazioni andrà sicuramente previsto il coinvolgimento del personale infermieristico e medico, facendolo convergere secondo necessità dai reparti/aree adiacenti a quelli in cui si è sviluppata la situazione di criticità. Il coinvolgimento di figure tecniche o amministrative eventualmente presenti al momento dell'emergenza è da considerarsi possibile nel caso le stesse non siano già state individuate per altri compiti specifici dal PE ad esempio, come componenti della squadra antincendio o di controllo degli impianti tecnologici.

Infine, è importante precisare che l'individuazione degli addetti all'evacuazione non comporta di per sé la necessità di una nomina individuale e particolare da parte del datore di lavoro, ciò in considerazione del fatto che nelle situazioni di emergenza, tutti gli operatori presenti concorrono ad attuare l'evacuazione e i soccorsi secondo le indicazioni e le procedure contenute nel PE, sotto la direzione di chi riveste ruoli di responsabilità e coordinamento.

d) La collaborazione e l'interazione con le squadre di soccorso esterne

Sembra corretto e verosimile ragionare sull'ipotesi che, molto probabilmente, le prime fasi dell'evacuazione debbano essere necessariamente gestite dagli operatori della struttura stessa. Tuttavia, soprattutto per l'evacuazione di tipo verticale o totale, piuttosto che in caso di recupero di persone rimaste intrappolate, è opportuno che il PE approfondisca gli aspetti operativi pratici necessari a favorire una collaborazione imprescindibile data la non conoscenza delle strutture e degli ambienti da parte dei soccorritori esterni.

Tra gli strumenti che potrebbero essere d'aiuto segnaliamo:

- ▶ l'individuazione di chi ha il compito di accogliere, accompagnare e guidare i soccorritori negli spostamenti;
- ▶ l'adozione di una segnaletica chiara ed inequivocabile;
- ▶ la predisposizione di apposite planimetrie schematiche in scala adeguata riportante gli accessi, la viabilità interna, i percorsi di esodo, le aree di raccolta e le aree critiche o a rischio specifico presenti.

3. L'importanza di un'analisi preventiva delle condizioni reali delle aree e delle strutture nell'ambito delle quali potrebbe essere necessario evacuare pazienti, operatori, visitatori, ospiti a vario titolo, lavoratori esterni, etc.

a) La presenza di eventuali vincoli strutturali

L'effettiva attuazione di un processo di evacuazione, di qualsiasi entità, è strettamente legata all'eventuale presenza di problematiche strutturali non eliminabili. Mentre è in genere possibile eliminare buona parte degli "ostacoli mobili" che possono ingombrare i percorsi di fuga/evacuazione, intervenendo ad es. a livello procedurale, occorre considerare eventuali vincoli tecnologici o strutturali non rimovibili o difficilmente rimovibili. Si riporta di seguito un elenco non esaustivo di esempi utili al riconoscimento dei vincoli strutturali affinché possa essere svolta un'analisi critica delle singole strutture che necessitano di un'adeguata pianificazione dell'evacuazione.

- ▶ Presenza di porte di dimensioni tali da impedire il passaggio dei letti di degenza, rendendo necessario il trasferimento preventivo dei pazienti su altri ausili (sedie, barelle, teli, etc.) ovvero movimentando manualmente il paziente.
- ▶ Presenza di corridoi stretti: il letto di degenza passa attraverso la porta ma non è possibile la sua rotazione verso il senso di percorrenza del corridoio.
- ▶ Presenza di ostacoli strutturali fissi non rimovibili o non facilmente superabili: ad es. pilastri, gradini, dislivelli, etc.
- ▶ La carenza di montalettighe antincendio costituisce comunque un vincolo in quanto non si può escludere a priori la necessità di un'evacuazione verticale.

Dovrebbe essere inoltre opportunamente valutata:

- ▶ la linearità, la lunghezza dei percorsi di evacuazione;
- ▶ la presenza di punti non raggiungibili dagli automezzi dei Vigili del Fuoco: si intendono situazioni particolari che impediscano ad es. l'avvicinamento o il posizionamento di un'autoscala ad almeno un "punto di contatto" con le strutture da evacuare;
- ▶ la presenza di aree non raggiungibili dai suddetti automezzi per la presenza di passi carrai di dimensioni esigue, passaggi ad altezze limitate (porticati, "ponti", strettoie, tubazioni basse, etc.) per poter "privilegiare" i restanti percorsi VVF (ad es. imponendo restrizioni al parcheggio dei veicoli, etc.)
- ▶ la presenza di cancelli, sbarre, paracarri mobili, etc. che potrebbero non funzionare in mancanza di alimentazione elettrica per i quali occorrerà garantire le opportune manovre a mano.
- ▶ l'esistenza di accessi carrai normalmente chiusi (es. cancelli ad apertura manuale) che potrebbero essere utili in caso di emergenza per avere il massimo numero di accessi disponibili (es. per consentire il posizionamento di più mezzi di soccorso evitando che si ostacolino a vicenda, per creare un circuito ingresso-uscita per autoambulanze, etc.)
- ▶ un'attenta gestione delle chiavi.

b) Lo stato delle compartimentazioni antincendio, dei luoghi sicuri statici e dinamici

Occorre considerare con assoluta scrupolosità questi aspetti di adeguamento alla normativa antincendio in quanto disporre di un efficace sistema di protezioni (attive e passive) consente di organizzare l'esodo di tipo orizzontale progressivo con possibilità di permanenza delle persone in luoghi protetti per tempi anche prolungati fino all'arrivo delle unità di soccorso.

- ▶ Mancanza/insufficienza compartimentazioni che possano dividere orizzontalmente la struttura da evacuare, rendendo necessaria in caso di emergenza l'evacuazione verticale, con tutte le problematiche connesse alla sua attuazione in ambito ospedaliero o sanitario.
- ▶ Assenza/insufficienza di spazi ove evacuare i letti di degenza: anche in presenza di compartimentazioni, occorre valutare la disponibilità di aree sufficienti e spazi calmi ove evacuare il previsto numero di letti, opportunamente sistemati per consentire l'assistenza necessaria ai pazienti evacuati senza ostacolare gli interventi / gli accessi in altre stanze di degenza.

c) Tipologia dei pazienti.

Una corretta analisi preventiva deve considerare anche i vincoli di movimento dettati dalle capacità psicomotorie dei pazienti. In base a questa ipotesi si può pensare di dividere le valutazioni in tre grandi aree: le degenze, gli ambulatori, le aree critiche o ad alta intensità di cura.

- ▶ **Aree di degenza:** un aiuto per questa valutazione potrebbe essere rappresentato da una semplice rilevazione statistica da effettuarsi d'intesa con i Coordinatori infermieristici/Caposala, al fine di definire numericamente i livelli (medi e massimi) di pazienti non autonomi presenti reparto per reparto e di conseguenza definire quali possono essere gli ausili più adatti per l'evacuazione.
- ▶ **Ambulatori:** normalmente rappresentano la situazione a minor rischio dal punto di vista dell'evacuazione e di più semplice gestione in quanto la tipologia dei pazienti non appare di solito critica, tuttavia in queste aree gli affollamenti vanno opportunamente considerati.
- ▶ **Aree critiche o ad alta intensità di cura:** rappresentano situazioni a rischio elevato di difficile gestione. Terapie intensive, emodinamica - elettrofisiologia, blocchi operatorio, etc. Occorre tenere in considerazione, prima di prendere la decisione di evacuare, alcuni elementi riguardanti le problematiche aggiuntive legate al trasferimento di pazienti critici (gravità del quadro clinico, presenza di personale qualificato medico e infermieristico, dotazioni disponibili, condizioni di sicurezza del luogo, area attrezzata per la destinazione alternativa, etc.). Per tali aree è preferibile prevedere nelle procedure del PE una sorta di preallarme in modo che il personale si possa preparare all'evacuazione con un certo anticipo se davvero necessaria. (cfr. par. 4 b)

d) Modalità di utilizzo degli ascensori in caso di evacuazione.

In caso di incendio, gli ascensori non devono essere utilizzati ad eccezione di quelli realizzati in conformità alle caratteristiche definite dal D.M. 18 Settembre 2002 -punto 3.6.1- così come disposto dal D.M. 15 Settembre 2005.

In via prioritaria è quindi necessaria una verifica degli impianti di sollevamento esistenti nell'ambito della struttura al fine di determinarne l'eventuale presenza.

Dato che nella norma citata viene precisato che, in caso di incendio, la manovra di questi ascensori deve essere riservata ai VVF ed eventualmente agli addetti al servizio antincendio opportunamente addestrati, nei casi in cui occorra garantire l'uso da parte di operatori interni si dovrà assicurare a queste figure la necessaria formazione e l'addestramento pratico.

e) ausili per la movimentazione e dotazioni specifiche per l'esodo in emergenza (letti, barelle, carrozzelle, teli, sedie apposite)

Un aspetto da non sottovalutare nel predisporre le diverse misure per l'evacuazione è rappresentato dalla ricognizione e dall'eventuale potenziamento delle dotazioni di ausili per la movimentazione dei pazienti. Infatti, le maggiori difficoltà riscontrabili in un esodo d'emergenza, si concretizzano nel fatto che frequentemente i percorsi non consentono il libero transito dei letti di degenza. Ciò comporta la necessità di trasferire i pazienti non autonomi su barelle, lettini, carrozzine. Si richiama quanto indicato al punto a) del par. 3.

Ancor più resta evidente la difficoltà di organizzare un trasporto verticale in condizioni di sicurezza per i pazienti infermi, anche utilizzando apposite sedie e teli per evacuazione, in considerazione del numero di operatori necessari. Trasportare a braccia i pazienti utilizzando appositi teli dotati di maniglie e di barelle leggere, presuppone che le braccia in questione siano in grado di farlo e comunque più di un paio, e la riuscita dell'operazione dipende molto anche dalla conformazione delle scale esistenti, dall'agitazione dei pazienti, etc. L'uso di apposite sedie per evacuazione, oggi presenti in commercio, pur con tutti i limiti descritti, può rappresentare un valido aiuto.

Devono essere comunque scrupolosamente governati i seguenti aspetti:

- la scelta appropriata degli ausili;
- la formazione e l'addestramento pratico periodico del personale legati all'introduzione di ausili di questa natura;
- la manutenzione e la revisione periodica degli ausili per mantenere costante la loro efficienza.

4. Gli aspetti organizzativi

a) Considerazioni in merito alle condizioni climatiche e temporali

Per una corretta definizione dei punti di raccolta dove far confluire le persone in caso di esodo si dovrebbe poter tenere in debito conto, tra diversi altri fattori, della reale possibilità di gestire i soccorsi in aree scoperte nelle ore notturne, nella stagione invernale o in condizioni meteorologiche sfavorevoli.

Per definizione vengono considerati "luoghi sicuri" gli spazi aperti, ad esempio i cortili. E' del tutto evidente però, che in una notte di inverno nella nostra zona climatica, un'area non protetta dalle intemperie e non sufficientemente illuminata può complicare la gestione dei soccorsi soprattutto di fronte ad una tipologia di pazienti gravi o anche solo in età avanzata.

Occorrerà valutare quindi la possibile individuazione di aree coperte, protette da intemperie, per quelle situazioni di esodo in casi di grave emergenza, dove l'organizzazione dei soccorsi sia facilitata rispetto ai citati cortili scoperti.

Ad esempio si potrebbe valutare l'utilizzo di aree coperte caratterizzate da dimensioni adeguate ed accessibili ai soccorsi (piano terra) come la "Camera Calda" del PS, gli ambulatori, gli atrii coperti delle portinerie, i porticati o altri spazi a piano terreno sufficientemente distanti dalla zona incidentata.

Nelle realtà dove questi suggerimenti non possono trovare un'applicazione anche parziale, dovranno essere utilizzate aree esterne all'edificio (come nel caso di uscita su suolo pubblico) e dovrà essere posta tutta l'attenzione del caso per garantire l'incolumità delle persone con misure di tipo organizzativo.

Dovrà essere valutata e garantita la disponibilità di presidi necessari per la gestione delle emergenze sanitaria (carrelli per l'emergenze, farmaci, coperte, e generi di conforto.)

b) L'evacuazione dei pazienti dalle aree ad alta intensità di cura o dei pazienti critici

Per aree ad alta intensità di cura o con la presenza di pazienti critici si intendono:

- ▶ blocchi operatori, rianimazioni, terapie intensive, aree a contaminazione controllata, unità cardiocircolatorie (UTIC), stroke unit, emodialisi, mielolesi, aferesi, psichiatria, unità con pazienti in stato vegetativo e/o neurodegenerativo, hospice, sale parto.

Occorre chiarire subito il concetto che sarebbe meglio non procedere ad evacuare i pazienti ricoverati in aree critiche se non strettamente indispensabile e che quindi, per queste aree in particolare, occorre ragionare in termini complessivi sia sui sistemi di prevenzione ma anche di protezione attiva e passiva.

Il trasferimento di un letto tecnico di rianimazione o di terapia intensiva non può essere realizzato facilmente o rapidamente, garantendo nel contempo l'assistenza necessaria ad un paziente critico soprattutto quando le sue funzioni vitali sono mantenute tramite l'ausilio di apparecchiature elettromedicali, etc.

Per raggiungere questo scopo l'attenzione va posta principalmente su alcune condizioni esistenti nella struttura e sul rispetto scrupoloso da parte dei lavoratori di alcune misure procedurali e organizzative. In modo non esaustivo si cita:

- ▶ la necessità assoluta di proteggere queste aree con compartimentazioni adeguate;
- ▶ la possibilità di realizzare percorsi brevi (entro 30 metri) in orizzontale sfruttando la realizzazione di compartimenti adiacenti e di adeguata classificazione antincendio attraverso i quali possano passare facilmente i letti di degenza;
- ▶ la riduzione del carico d'incendio e in particolare delle scorte di liquidi infiammabili;
- ▶ la presenza di dotazioni utilizzabili per il trasporto di pazienti non autosufficienti (letti attrezzati, teli, barelle, etc.);
- ▶ l'utilizzo possibile o il divieto d'uso degli ascensori presenti;
- ▶ il numero di operatori presenti negli orari di minor copertura dei turni;
- ▶ la tipologia di apparecchiature medicali in dotazione e la disponibilità di apparecchiature portatili e/o di riserva;
- ▶ le fonti sussidiarie di energia elettrica, di bombole di ossigeno da trasporto.

c) Le comunicazioni interne in caso di evacuazione

Predisporre un breve testo scritto che definisca cosa occorre dire per ordinare l'evacuazione di un reparto può essere molto utile al fine di non far crescere il panico o la preoccupazione tra i presenti, soprattutto tra coloro che non sono in grado di allontanarsi autonomamente. A puro titolo di esempio si veda l'allegato A.

Per la diffusione dell'ordine di evacuazione possono essere utilizzati diversi sistemi o mezzi di comunicazione:

- ▶ Impianto centralizzato di diffusione di messaggi (preregistrati o letti al momento)
- ▶ Telefoni cellulari
- ▶ Megafoni
- ▶ Radio ricetrasmittenti

N.B.

Nel caso di diffusione a mezzo impianto centralizzato occorrerà valutare con attenzione la selettività dell'impianto rispetto alle diverse zone presenti nella struttura per non creare inutili allarmismi o pericolose situazioni di panico generalizzate.

d) L'importanza delle simulazioni per l'addestramento e della loro programmazione

Nell'affrontare l'organizzazione di un'esercitazione di questo tipo, occorre partire dall'evidente presupposto che qualsiasi simulazione, anche la più veritiera, non potrà mai rappresentare la realtà di una grave situazione di emergenza come quella delineata da un incendio rilevato con ritardo, che ha già assunto uno sviluppo di medie proporzioni.

Si riportano di seguito altri concetti fondamentali da considerare per una buona riuscita delle simulazioni.

- ▶ Soprattutto nelle prime esercitazioni non è opportuno porsi l'obiettivo di portare a termine l'evacuazione in tempi rapidi. E' opportuno invece far passare da subito l'idea
- ▶ che l'esercitazione non è una corsa contro il tempo e che alcune difficoltà non prevedibili comunque potrebbero rallentare l'esodo.
- ▶ Ciò detto, è opportuno comunque prevedere la registrazione dei tempi.
- ▶ La simulazione rappresenta un momento di esperienza e di crescita comune; quindi tutti hanno titolo per dire le loro impressioni in modo costruttivo e consapevole. Soprattutto chi riveste funzioni di responsabilità.
- ▶ L'esercitazione va preparata nel dettaglio con incontri appositi (almeno un paio), finalizzati a fare in modo che la gestione della stessa stia "sulle spalle" dei lavoratori del reparto interessato.
- ▶ La presenza del dirigente e del preposto durante l'esercitazione è fortemente auspicabile se non vincolante.
- ▶ Al fine di evitare di spostare realmente i pazienti, occorre "arruolare" un numero di colleghi disponibili per sostenere il ruolo di figuranti (coinvolgendo gli RLS, il SITRA, il SPP, etc.)
- ▶ Programmare a livello aziendale l'elenco delle simulazioni ad inizio anno, consente di pianificare al meglio le attività, attribuendo alle stesse una valenza strategica aziendale.

- ▶ Prima della prova e al termine della stessa, può essere molto utile effettuare brevi briefing sul posto con tutti i partecipanti.

e) La verifica e il riesame critico delle stesse

A distanza di qualche giorno dalla simulazione si suggerisce di organizzare una verifica congiunta SPP, Dirigente, Preposto, Resp. Squadre emergenza, Centralino, etc. per l'analisi delle eventuali criticità emerse e delle possibili misure da proporre.

Nell'ambito della propria attività istituzionale, il SPP dovrebbe comunque procedere ad un riesame periodico di verifica critica. Alcune considerazioni del riesame potrebbero ad esempio essere rivolte ai seguenti punti di attenzione:

- ▶ il rispetto della programmazione aziendale stabilita per le simulazioni;
- ▶ la partecipazione ed il coinvolgimento attivo delle persone e dei soggetti responsabili;
- ▶ la sostenibilità delle procedure dei Piani di Emergenza (PE);
- ▶ il buon funzionamento e l'efficacia delle comunicazioni (interne ed esterne);
- ▶ il buon funzionamento e l'efficacia degli impianti di allarme e di rivelazione;
- ▶ la prontezza d'intervento delle squadre antincendio interne;
- ▶ l'affidabilità degli addetti delle eventuali ditte esterne nei casi di appalto;
- ▶ l'esito dell'evacuazione delle persone dagli ambienti;
- ▶ i tempi registrati durante le diverse fasi delle prove.

Tutto ciò al fine di capire se le simulazioni hanno consentito di verificare sul campo la validità delle procedure previste dai PE o se in alcuni casi sono emerse delle criticità, sulle quali occorrerà prevedere l'adozione di provvedimenti. Le conclusioni e le proposte di miglioramento dovrebbero portare a segnalare ad esempio, la necessità di attuare:

- ▶ adeguamenti strutturali;
- ▶ adeguamenti impiantistici;
- ▶ adeguamenti organizzativi;
- ▶ acquisti di dotazioni specifiche per l'emergenza;
- ▶ interventi di formazione;
- ▶ revisione o modifica delle procedure previste dal PE.

Per le finalità del presente documento non si ritiene opportuno scendere in ulteriori particolari che necessariamente dovranno essere sviluppati per le singole realtà nei relativi PE.

5. Esempio di testo per il messaggio di evacuazione

Tipo di emergenza	Destinatario
EVACUAZIONE	TUTTE LE PERSONE PRESENTI
<p>MESSAGGIO DA DIFFONDERE DOPO AVER RICEVUTO L'ORDINE DEL COORDINATORE DELL'EMERGENZA</p> <p>Attenzione! Attenzione! Messaggio per tutte le persone presenti. ESISTE UNA SITUAZIONE DI EMERGENZA.</p> <p>Lasciare il reparto di _____ (indicare la zona incidentata) attraverso i percorsi e le uscite di sicurezza, seguendo le istruzioni del personale addetto all'evacuazione.</p> <p>Il personale ospedaliero provvederà ad aiutare i degenti non in grado di muoversi autonomamente.</p> <p>Rimanere calmi, il personale è addestrato a fronteggiare l'emergenza.</p> <p>Tutti i visitatori debbono allontanarsi al più presto dal perimetro dell'ospedale.</p> <p>RIPETERE PIU' VOLTE IL MESSAGGIO. SU INDICAZIONE DEL COORDINATORE DELL'EMERGENZA, DIFFONDERE IL MESSAGGIO PER EVACUARE I PIANI SOVRASTANTI O SOTTOSTANTI LA ZONA INCIDENTATA.</p>	

Documenti di riferimento:

Ministero dell'Interno

Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile.

IL SOCCORSO ALLE PERSONE DISABILI: INDICAZIONI PER LA GESTIONE DELL'EMERGENZA-2004

Ministero dell'Interno

Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

CIRCOLARE N° 4 del 1 MARZO 2002

OGGETTO: Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili.

Ministero dell'Interno

Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi

Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco

Corsi di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione emergenze

Supporti didattici - 1996

Regione Lombardia

Direzione Generale Sanità

DECRETO N° 2174 del 15-03-2012

Linee di indirizzo per la redazione del piano d'emergenza nelle strutture sanitarie

**L'ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI SICUREZZA
NELLE STRUTTURE SANITARIE PUBBLICHE E PRIVATE
DOCUMENTO DI INDIRIZZO**

Partecipanti al gruppo di lavoro

Marco Scuri - Ist. Europeo Oncologia – Coordinatore

Massimo Rho – Servizio PSAL – Dipartimento di Prevenzione Medica – ASL Milano

Mauro Baldissin - Servizio PSAL – Dipartimento di Prevenzione Medica – ASL Milano

Paolo Brazzoli	Ospedale S.Raffaele	Neva Pasqualini	Ospedale S.Raffaele
Giovanni Caianiello	Ist. Nazionale Tumori	Eugenio Rivoltella	ICCS
Guglielmo Caudullo	Ospedale Niguarda	Roberto Varisco	Multimedica
Salvatore di Marco	Ospedale S. Carlo	Gianluca Viganò	Ospedale Niguarda
Maria Miloro	Ospedale Niguarda	Giampietro Volpi	ICP
Stefano Pagani	Policlinico di Milano	Paolo Zani	Ospedale S.Raffaele

1 PREMESSA

La norma CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata a 1500 V in corrente continua) nella sua parte 7 dedicata agli ambienti e applicazioni particolari, sezione 710, *locali ad uso medico*, prescrive all'articolo 710.56 la presenza di una sorgente di alimentazione di sicurezza che garantisca a tutti i locali di gruppo 2 e alcuni di gruppo 1 una serie di caratteristiche. In particolare all'art. 710.562.2.1 viene richiesta una sorgente di sicurezza che possa alimentare, per un periodo minimo di 3 ore, e che ripristini l'alimentazione entro un periodo di commutazione non superiore di 0,5 secondi, gli apparecchi di illuminazione dei tavoli operatori (lampade scialitiche delle sale operatorie) ed apparecchi elettromedicali che necessitino dell'alimentazione di sicurezza entro 0,5 secondi.

Questa prescrizione viene ottemperata negli impianti elettrici ospedalieri attraverso la realizzazione di un sistema di alimentazione che, normalmente, ricorre all'uso di uno o più gruppi statici di continuità (UPS – Uninterruptible Power System) o, in alcuni casi, a gruppi di continuità rotanti.

Qualunque sia la soluzione adottata, poiché l'esistenza di tale sistema è un requisito determinante affinché i locali adibiti ad uso medico, in particolar modo quelli di gruppo 2, possano garantire le prestazioni previste dalla normativa, è necessario che venga analizzata l'affidabilità dell'impianto e ne vengano quindi evidenziate eventuali criticità.

Si tratta dunque di procedere con un processo di valutazione del rischio che prenda in considerazione tutti gli elementi che costituiscono il sistema adottato per analizzarne l'affidabilità congiunta e verificarne la compatibilità con il livello di tollerabilità predefinito.

La teoria dell'affidabilità, volta alla stima percentuale di tempo di buon funzionamento di un sistema, si sta diffondendo nel mondo industriale per via di alcuni elementi quali l'aumentata esigenza di garantire la sicurezza del prodotto e degli operatori e la necessità di sviluppare piani di intervento in emergenza, di manutenzione e di sostituzione degli elementi che riducano entro un limite accettabile il rischio di compromettere la continuità di produzione. A maggior ragione, quando il rischio in gioco è quello di compromettere lo stato di salute di un paziente, non può essere trascurata l'analisi dell'affidabilità dei sistemi di sicurezza.

Ovviamente per poter determinare se il rischio residuo di guasto della sorgente di alimentazione di sicurezza, caratterizzato dal tasso di guasto congiunto della catena di elementi che costituiscono il sistema, è accettabile e necessario fare riferimento ad un valore. Tale valore non è normativamente definito per questo specifico sistema di sicurezza. Per ovviare a questa lacuna si può fare riferimento a valori di accettabilità del rischio proposti da altre norme come, per esempio, la CEI EN 62305-2 (o 81-10/2) relativa ai fenomeni atmosferici.

Il calcolo del tasso di guasto, o dell'affidabilità espressa come tempo medio tra due guasti successivi (MTBF), del sistema risulta assai complesso. Infatti la catena degli elementi risulta articolata e costituita da un numero elevato di componenti. Appare tuttavia consolidato che il punto critico è proprio il gruppo statico di continuità (UPS) che

presenta tassi di guasto dichiarati dai produttori decisamente elevati che rendono anche la ridondanza solo parzialmente accettabile. Il rischio si espande, infatti, se lo stesso sistema centrale è chiamato a garantire la sicurezza di un numero elevato di persone.

Infine, una volta determinato il tasso di guasto del sistema non è detto che questo abbia una correlazione diretta con il peggioramento della salute o con la morte di un paziente poiché esistono numerosi altri fattori che possono acuire o mitigare l'effetto del guasto. Pertanto è metodologicamente errato assimilare il tasso di guasto della catena alla probabilità di decesso di uno o più individui.

Se anche risulta difficile valutare quantitativamente l'affidabilità del sistema e determinarne di conseguenza l'accettabilità per quanto detto sopra, è tuttavia molto importante procedere all'analisi della struttura impiantistica presente.

I gestori della struttura sanitaria, datore di lavoro e direttore sanitario, è opportuno che prendano coscienza di come è costituito il sistema di alimentazione di sicurezza nell'ospedale e di quali sono i suoi punti critici, in modo da poter mettere in atto azioni di controllo, manutenzione e predisporre adeguati piani di intervento in emergenza al fine ridurre quanto più possibile il rischio di black-out delle utenze critiche per la salute del paziente.

Nella trattazione che segue si dà per scontato che l'impianto di alimentazione di sicurezza sia conforme alle normative di riferimento. Lo scopo di questo documento è quello di fornire uno strumento per analizzare l'impianto esistente allo scopo di evidenziare eventuali criticità. Pertanto si presenta sotto forma di check-list di analisi e non come strumento di valutazione del rischio residuo. Tale valutazione del rischio va fatta di concerto con le varie figure coinvolte per valutare se, in relazione allo stato dell'impianto esistente, le conseguenze in termini di rischio per i pazienti siano accettabili, anche in funzione di misure organizzative e preventive che possono essere messe in atto. Inoltre, questo documento potrebbe essere uno strumento aggiuntivo per analizzare le proposte progettuali relative a nuove realizzazioni.

Quanto segue è applicabile solo per gli impianti elettrici di *sicurezza*, relativi cioè a locali nei quali si svolgono attività cliniche critiche. In altre aree dell'ospedale, come per esempio i CED o i Laboratori di Analisi, le attrezzature sono alimentate con sistemi di continuità assoluta. Le finalità che si vogliono perseguire utilizzando questi tipi di impianti in queste aree, definiti impianti elettrici di *riserva*, non sono direttamente connessi alla tutela dell'incolumità dell'individuo avendo come scopo la continuità di servizio e la tutela dei dati. Per questa ragione, dal punto di vista della valutazione dei rischi, il principio guida non è più la salvaguardia della vita umana, bensì quello della funzionalità aziendale e pertanto si basa su considerazioni differenti.

Tuttavia poiché continuità di servizio e protezione dei dati sono comunque aspetti che possono essere essenziali nella qualità e nella consistenza della cura è suggeribile tutelarli in modo analogo. Nulla vieta quindi di svolgere lo stesso processo di analisi e valutazione dei rischi, applicando gli stessi criteri indicati nel presente documento per i sistemi di alimentazione di sicurezza delle aree cliniche critiche.

2 CONFIGURAZIONI IMPIANTISTICHE TIPICHE

Di seguito vengono illustrate alcune configurazioni possibili per l'alimentazione di sicurezza. Si tratta delle configurazioni più diffuse nella versione più semplice e schematica. E' possibile che in alcune strutture siano presenti configurazioni alternative, sempre rispondenti ai requisiti normativi, oppure che ci siano varianti a quelle descritte che prevedano duplicazioni di alcuni elementi del sistema o dislocazioni spaziali differenti che favoriscono o sfavoriscono la vicinanza e la numerosità dell'utenza finale.

2.1 Configurazione di base (un solo UPS)

Descrizione

Le utenze privilegiate sono alimentate da un UPS a funzionamento continuo con commutatore statico interno (vedi schema 1). L'alimentazione avviene normalmente tramite il raddrizzatore e l'inverter (con le batterie in carica tampone); al mancare della rete in ingresso le utenze vengono alimentate dalle batterie fino a loro esaurimento. In caso di guasto del raddrizzatore o dell'inverter l'UPS si commuta su by-pass mantenendo alimentate le utenze.

Pregi

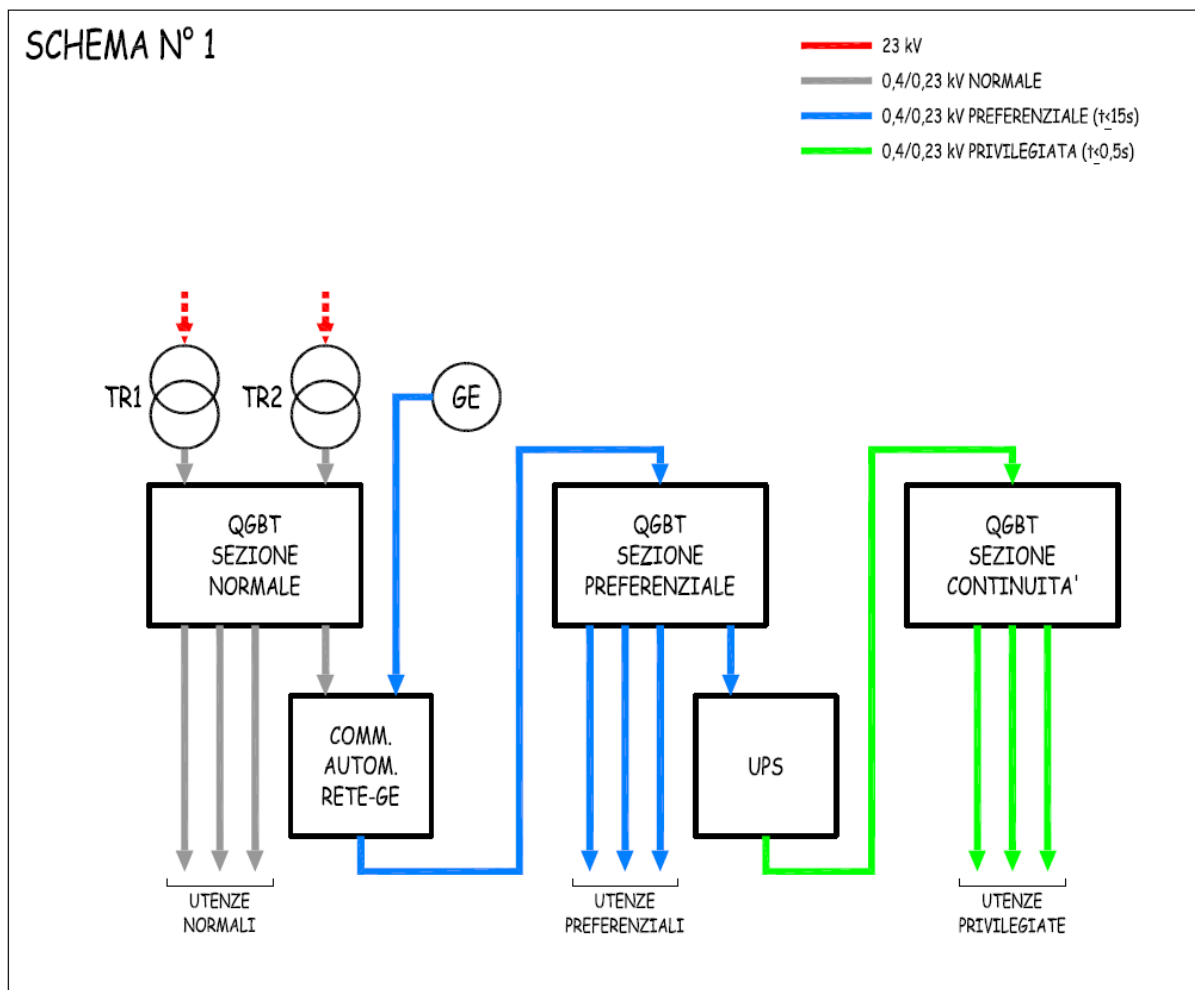
Ingombri limitati a seconda della potenzialità della macchina e delle batterie.

Difetti

In caso di guasto sull'uscita le utenze non sono più alimentate.

Critica l'esecuzione delle manutenzioni periodiche durante le quali si perdono gli effetti dell'alimentazione preferenziale in continuità.

SCHEMA N° 1



2.2 Configurazione con quadro di By-Pass esterno

Descrizione

Funzionamento come il precedente schema (vedi schema 2) con l'aggiunta di un quadro elettrico di by-pass esterno che consente l'isolamento dell'UPS dalla rete tramite manovra manuale o automatica nel caso di impiego di centralina di comando interruttori (interruttore di by-pass e interruttore di uscita interbloccati).

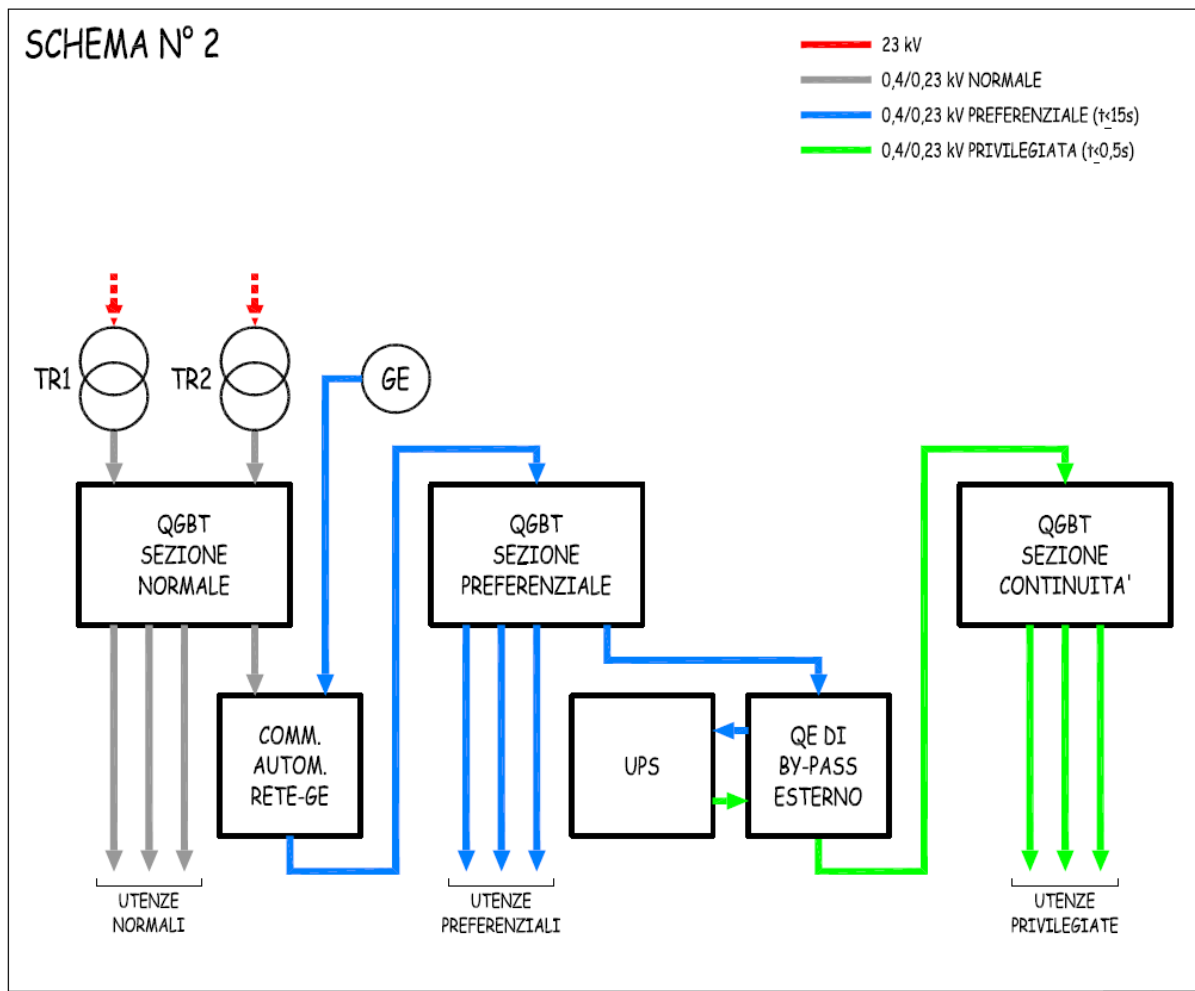
Pregi

Ingombri limitati a seconda della potenzialità della macchina e delle batterie; se il quadro di by-pass è equipaggiato di centralina automatica di commutazione, in caso di guasto grave sull'uscita UPS, le utenze privilegiate continuano ad essere alimentate perché avviene l'apertura dell'uscita e la chiusura del by-pass in un tempo molto breve.

Difetti

Costo aggiuntivo del quadro di by-pass esterno.

Anche in questo caso è critica l'esecuzione delle manutenzioni periodiche durante le quali si perdono gli effetti dell'alimentazione preferenziale in continuità.



2.3 Configurazione con due UPS in parallelo fisso

Descrizione

Le utenze sono alimentate da due UPS identici adatti al funzionamento in parallelo fisso (vedi schema 3). In caso di guasto di uno dei due il carico viene commutato sull'UPS restante.

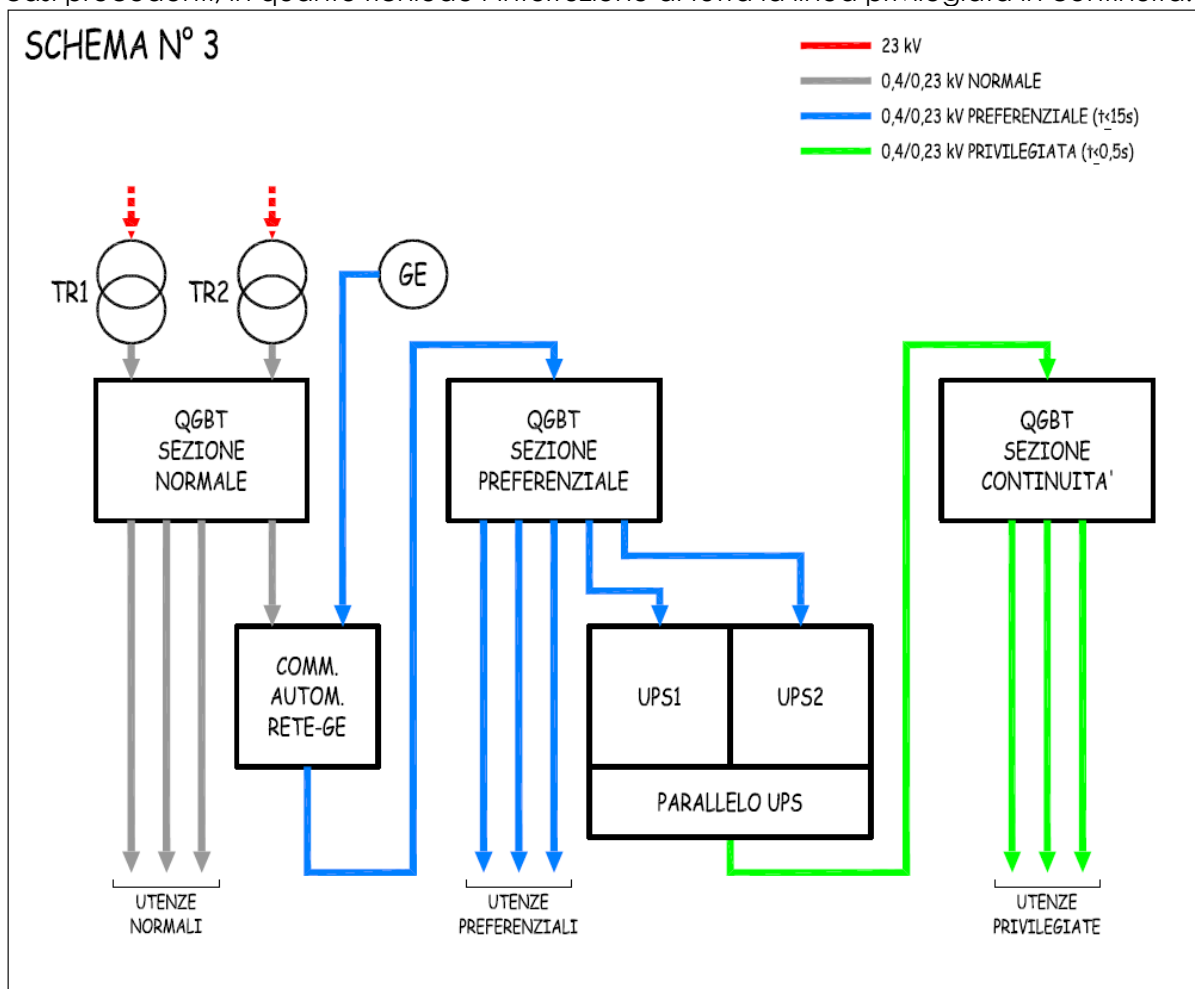
Pregi

Alimentazione delle utenze ridondante.

Difetti

A parità di condizioni, ingombri e costi doppi (e oltre); in condizioni di normale funzionamento ciascun UPS potrà essere sfruttato teoricamente per il 50% della propria potenzialità; in caso di guasto grave sull'uscita di uno dei due UPS potrebbe verificarsi il

Diventa poi critica la manutenzione del quadro generale di continuità, come lo era nei casi precedenti, in quanto richiede l'interruzione di tutta la linea privilegiata in continuità.



2.4 Configurazione con due UPS che alimentano utenze con doppio circuito

Descrizione

Le utenze sono alimentate da due UPS identici separati (vedi schema 4). In caso di guasto di uno dei due parte del carico viene alimentato dall'UPS restante.

Pregi

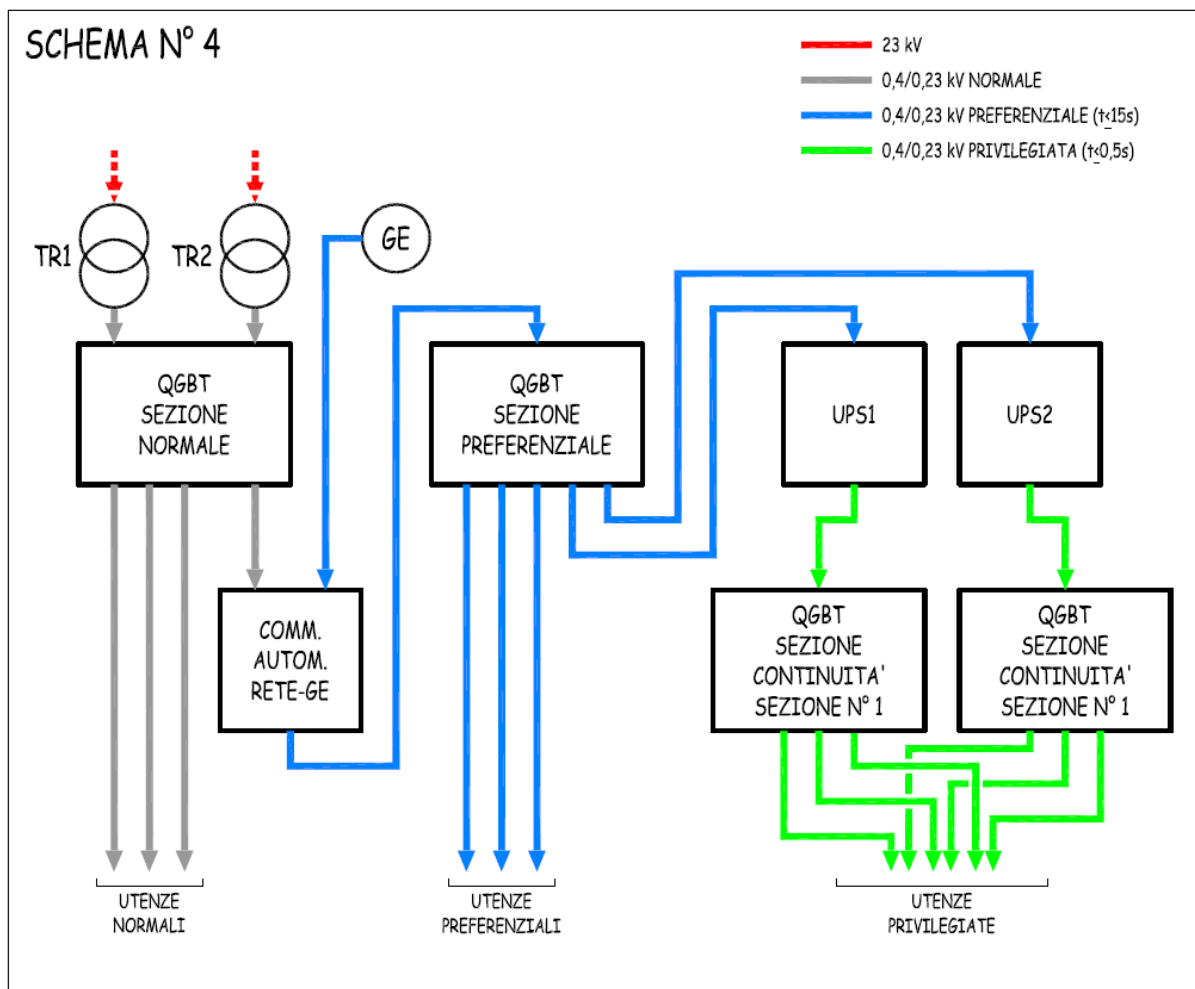
Alimentazione delle utenze parzialmente ridondante.

Difetti

A parità di condizioni, ingombri e costi doppi; in condizioni di normale funzionamento ciascun UPS potrà essere sfruttato teoricamente per il 50% della propria potenzialità; l'impianto elettrico a valle deve essere concepito in modo tale da prevedere in ogni locale una doppia circuitazione; in caso di guasto sull'uscita di uno dei due UPS soltanto il

50% delle utenze sono alimentate, pertanto il personale del reparto deve essere adeguatamente informato sul come comportarsi nel caso in cui una parte di impianto non sia più disponibile.

La realizzazione e la verifica rischiano di essere complicati così come le manutenzioni che interrompono solo una parte delle linee con rischi di confusioni.



2.5 Configurazione con due UPS e commutatore statico

Descrizione

Le utenze sono alimentate da due UPS identici (vedi schema 5) le cui uscite sono allacciate su commutatore statico e da quest'ultimo viene prelevata l'alimentazione per le utenze privilegiate. Se l'UPS in servizio ha un guasto (anche grave) il commutatore sposta istantaneamente il carico sull'altro UPS non creando nessun disservizio. Inoltre, ciascun dispositivo del genere, è bene sia dotato di un doppio sistema di sezionatori che, qualora fallisse la commutazione "statica", permetta all'operatore (tempestivamente avvertito tramite remotizzazione dell'allarme) di ripristinare l'alimentazione delle utenze privilegiate tramite l'UPS ancora efficiente: in tal caso è fondamentale determinare il tempo medio

con cui l'operatore (adeguatamente formato) arriva sul posto e questo dipende da come è strutturato il servizio di emergenza elettrica di ciascuna struttura ospedaliera.

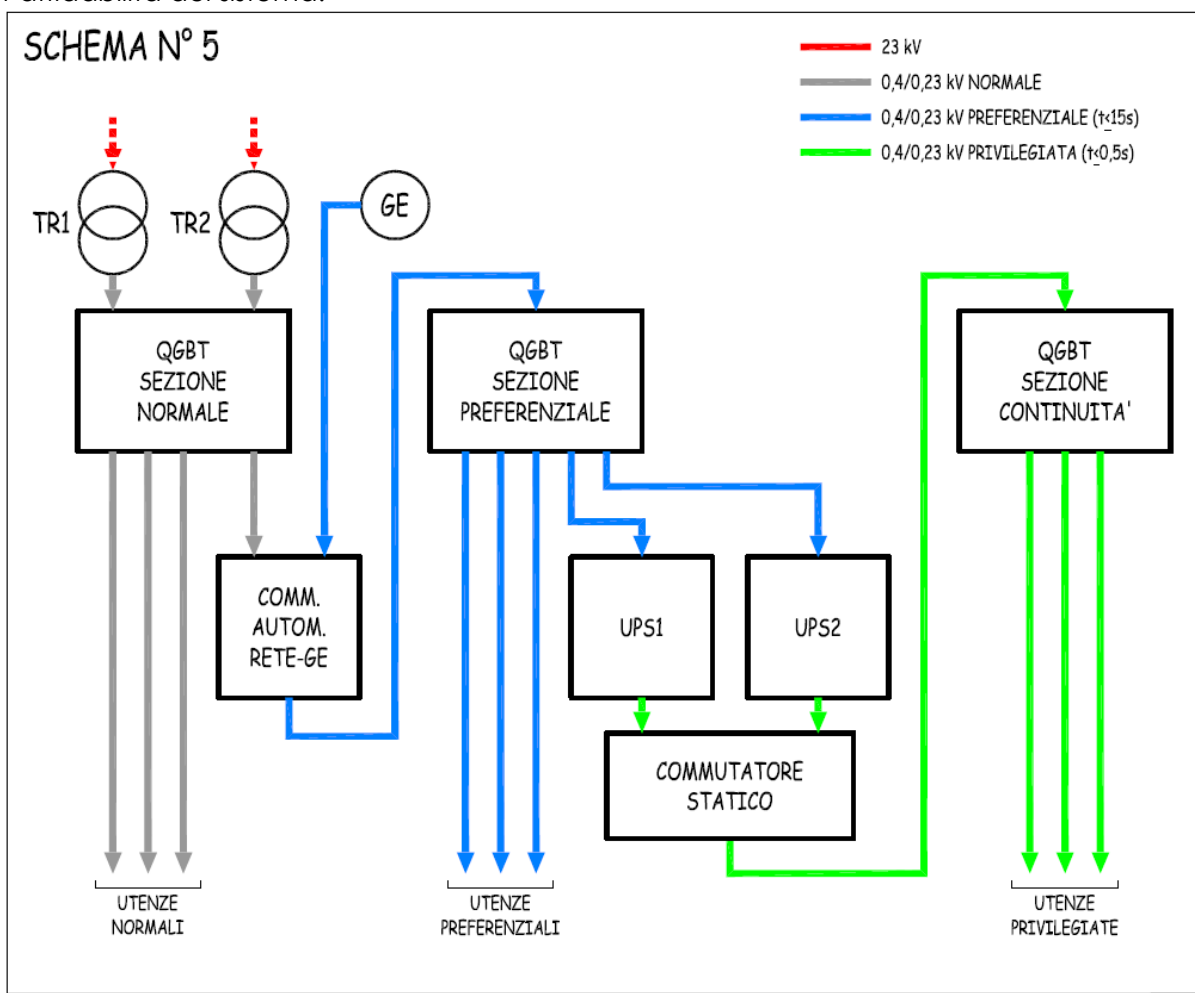
Pregi

Alimentazione delle utenze ridondante, certezza (pressoché quasi totale) dell'alimentazione anche in caso di guasto grave su uno dei due UPS.

Difetti

Costo del commutatore statico; a parità di condizioni, ingombri e costi doppi (e oltre); in condizioni di normale funzionamento ciascun UPS potrà essere sfruttato teoricamente per il 50% della propria potenzialità, costi aggiuntivi di manutenzione.

Il commutatore statico diventa un "collo di bottiglia" dal cui funzionamento dipende l'affidabilità del sistema.



2.6 Configurazione con due UPS alimentati da due cabine diverse e commutatore statico

Descrizione

Soluzione pressoché identica alla precedente (vedi schema 6) con la variante che il secondo UPS viene alimentato da una cabina elettrica remota, pertanto anche in caso di

fermo della cabina principale, le utenze privilegiate sono commutate sull'UPS di riserva non creando nessun disservizio.

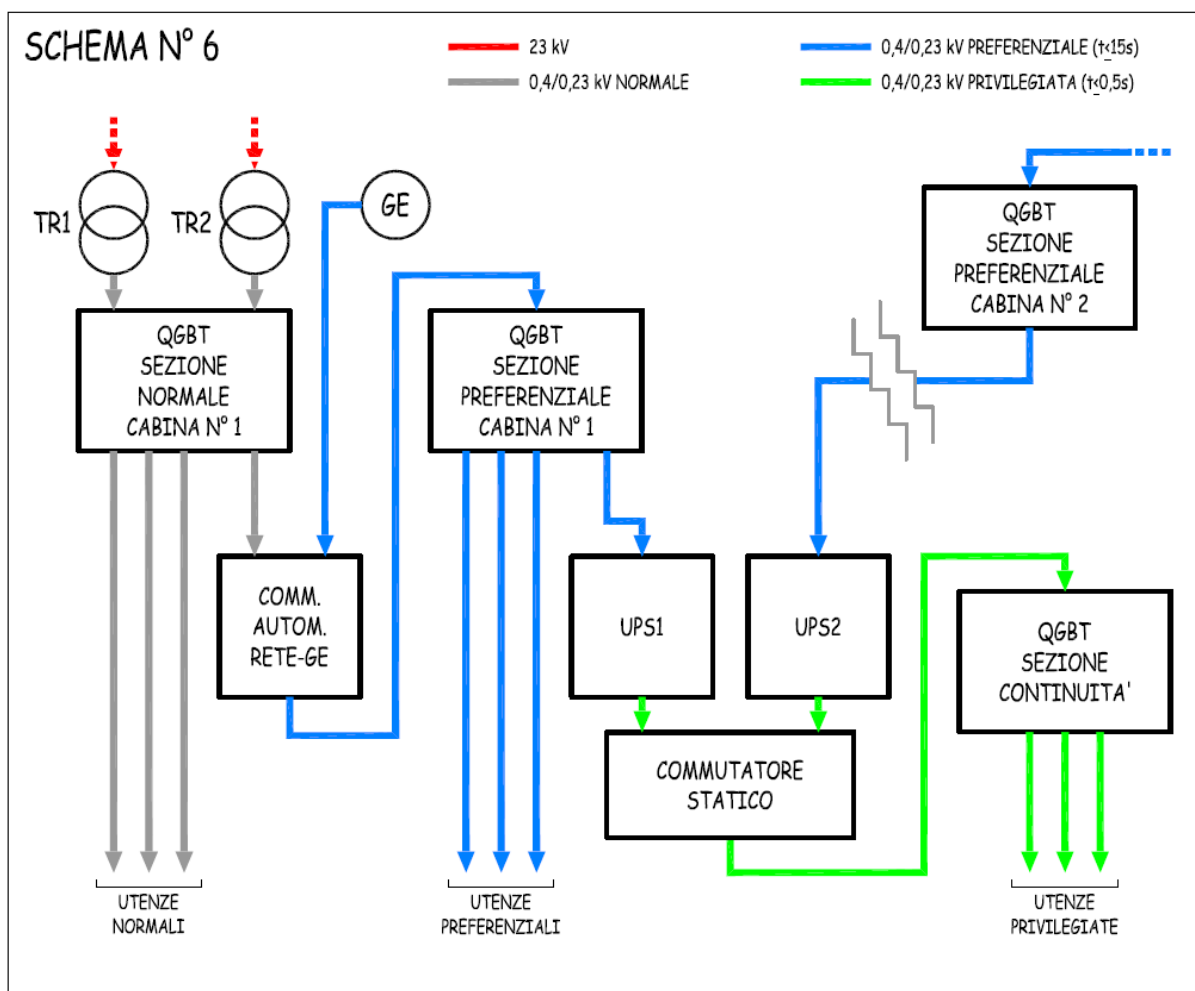
Pregi

Come la soluzione precedente, in più l'alimentazione viene garantita anche in caso di fermo di una delle due cabine elettriche.

Difetti

Come la soluzione precedente con l'aggiunta del costo della linea in cavo da portare dalla cabina remota.

Anche in questo caso il commutatore statico ed il quadro generale di continuità risultano i "colli di bottiglia" del sistema.



Le configurazioni proposte sono tutte valide, ciascuna con aspetti positivi e criticità. In particolare, poiché l'UPS è una macchina estremamente fragile, la scelta di assicurare la ridondanza è quella preferibile, anche per favorire le operazioni di manutenzioni. Si

possono avere due UPS in parallelo, ciascuno caricato al 50%, oppure uno con tutto il carico e uno di riserva, di taglia uguale, in linea ma senza carico.

L'UPS subisce fortemente l'inserzione repentina del carico. Questa considerazione porta a ritenere che avere macchine sempre "on line", sotto carico, sia meglio per garantire il funzionamento in caso di necessità. La soluzione che appare più efficiente in termini di sicurezza prevede l'installazione di un commutatore statico (STS, MTBF circa 1/500h), munito di by-pass manuale, il più possibile vicino in prossimità al/i posto/i letto, o di un numero di posti letto limitati, che possa deviare in caso di fallimento sulla linea di sicurezza principale su un UPS di riserva.

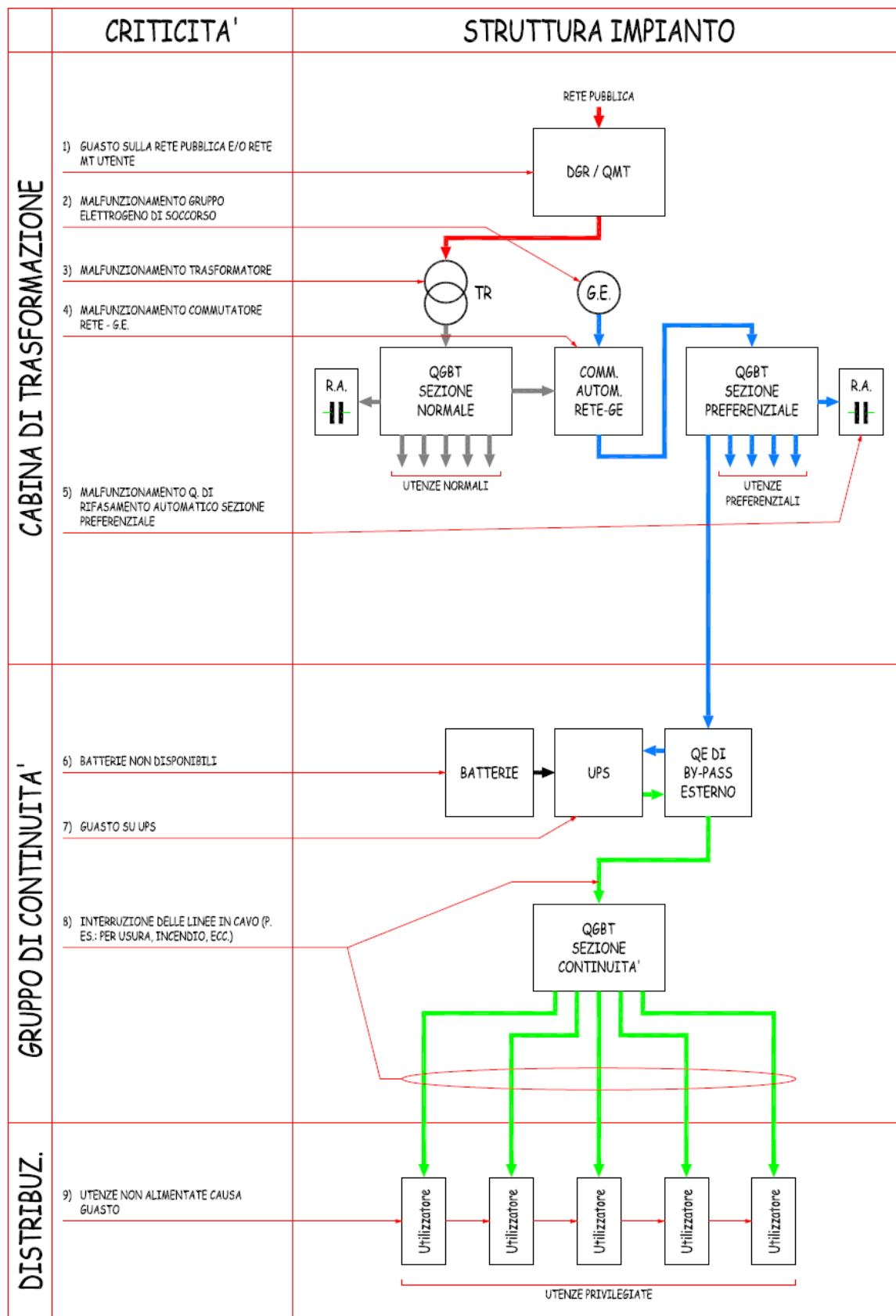
A livello pratico il carico massimo applicabile ad un UPS (intesa come macchina singola) è il 70% del suo valore nominale (questo anche per questioni di rendimento). Questo significa che, se voglio avere due UPS in parallelo in una configurazione che permetta di averne uno sempre in back-up all'altro, è necessario che in condizioni di funzionamento normale ciascuno risulti caricato al massimo al 35% del valore nominale; da ciò consegue che, al fine di dimensionare correttamente l'impianto, qualunque sia la configurazione scelta, è fondamentale avere a disposizione più dati possibili relativi agli utilizzatori allacciati al sistema IT-M, alla loro potenza assorbita (dati normalmente in possesso dei servizi di ingegneria clinica), non ultimo la loro contemporaneità di utilizzo (e qui potrebbe essere utile affidarsi all'esperienza del personale di reparto).

A livello di linee di distribuzione, in reparti altamente critici come possono essere le Terapie Intensive, dove normalmente occorre proteggere un numero cospicuo di persone, sarebbe opportuno esistesse una configurazione cosiddetta "doppio radiale". Questa soluzione prevede l'alimentazione del reparto in oggetto tramite due linee completamente separate aventi origine da due cabine di trasformazione diverse (addirittura meglio se alimentate da due punti di fornitura differenti); localmente si avranno poi due UPS separati, arrivando all'utenza finale sempre con due linee differenti, ridondanti tra loro. Il doppio radiale deve partire proprio dall'alimentazione generale. Con particolare riferimento agli impianti di nuova realizzazione, non si ritiene abbastanza sicura la soluzione degli UPS in parallelo, utilizzando una sola linea di alimentazione fino al reparto critico perché in questo modo decade il vantaggio della completa autonomia dei due rami distinti di alimentazione. Impiegando invece due reti parallele totalmente duplicate, in modo che sia possibile la messa fuori servizio di una linea per emergenza o per procedere a manutenzioni e/o modifiche, permette di alimentare il carico (per meglio dire almeno il 50% dei gruppi prese IT-M) dall'altra linea evitando pericolosi black-out. In conclusione, un reale sistema doppio radiale, inizia dai punti di allacciamento con la rete pubblica e termina al singolo posto letto della Terapia Intensiva (o reparto analogo), provvedendo a fornire due alimentazioni totalmente separate a ciascun trasformatore di isolamento: ciò significa che su ogni trave testaleto vi è la possibilità di arrivare con due linee completamente separate e alternative. Ovviamente questa soluzione è molto costosa e può essere considerata, come anzidetto, solo in fase di nuova progettazione.

3 ANALISI DELLE PROPRIETA' DELLE CONFIGURAZIONI

Facciamo ora riferimento alla figura seguente, dove è riportato in modo schematico una generica configurazione del sistema di alimentazione di sicurezza. Partendo da questo schema, si possono isolare 3 sezioni distinte, ciascuna che identifica degli elementi critici su cui è opportuno fare delle considerazioni.

- Cabina di trasformazione:
- Fornitura elettrica (DGR/QMT)
- Gruppo elettrogeno (GE)
- Cabina di trasformazione (TR)
- Commutatore automatico rete/gruppo elettrogeno
- Sistema di rifasamento automatico (RA)
- Gruppi statici di continuità (UPS)
- Batterie
- UPS e commutatori statici interno ed esterno
- Rete di distribuzione della continuità
- Distribuzione utenze in continuità
- Apparecchiature utilizzatrici (utilizzatori)



A ciascuna di queste abbiamo associato alcuni quesiti riportati all'inizio del capitolo che dovrebbero condurre il valutatore del rischio nel fare la ricognizione al proprio impianto allo scopo di evidenziare specifiche criticità.

3.1 Fornitura elettrica: guasto sulla rete pubblica e/o nella cabina di media tensione dell'utente

Domande di analisi:

1a	Esiste la possibilità di alimentare il quadro generale di media tensione (QMT) da altra sorgente di energia?
----	--

Punto 1a

Il quadro di media tensione della cabina di trasformazione è strutturato in modo che in condizioni normali venga alimentato da una fornitura in media tensione principale. Nel caso in cui l'alimentazione da quest'ultima non sia disponibile la cabina può essere commutata su una seconda fornitura di riserva.

Il quadro di media tensione deve essere, di conseguenza, strutturato in modo che sia impossibile il parallelo delle due forniture, tramite appositi interblocchi elettromeccanici.

La fornitura di riserva (per essere veramente tale) sarebbe preferibile che provenga da altra sottostazione (per esempio un secondo anello del gestore). pertanto è soggetta alla disponibilità o meno in zona da parte dell'azienda elettrofornitrice.

La cogenerazione non può essere considerata una sorgente di sicurezza; eventualmente, qualora fosse in grado di sostenere tutto il carico, potrebbe essere considerata come seconda sorgente ma non di sicurezza. Anche se l'impianto di cogenerazione fosse strutturato in modo da funzionare "in isola", i tempi di modifica di assetto e di commutazione (da "normale" ad appunto "in isola") sono tali per cui sicuramente non rientrano entro i limiti fissati dalle norme per le sorgenti intese come "di sicurezza".

3.2 Gruppo elettrogeno: malfunzionamento del gruppo

Domande di analisi:

3.2a	Se si presenta un guasto sulla centralina di comando e controllo del gruppo elettrogeno, esiste la possibilità di funzionamento in manuale "forzato"?
3.2b	Se si presenta un guasto sul circuito idraulico di alimentazione del gasolio del motore diesel, esiste la possibilità di avviare una elettropompa di riserva (o, in alternativa, di collegare una pompa manuale)?
3.2c	Se si presenta un malfunzionamento sulle batterie di avviamento, esiste la possibilità di avviare il motore tramite altra sorgente di alimentazione?
3.2d	Il gruppo elettrogeno viene periodicamente mantenuto/i?
3.2e	Il/i gruppo/i elettrogeno/i viene/vengono provato/i a carico almeno 3 volte all'anno per almeno mezz'ora (CEI 64-8/7) e a vuoto almeno una volta al mese?

3.2f	La potenza assorbita dalla sezione preferenziale del quadro generale di bassa tensione (QGBT) viene periodicamente verificata per evitare sovraccarichi del/i gruppo/i elettrogeno/i?
3.2g	La potenza nominale del gruppo elettrogeno è adeguata rispetto a quella del/degli UPS che alimenta/no?
3.2h	L'interruttore del Quadro Elettrico del gruppo elettrogeno è di tipo estraibile? Esiste a disposizione un interruttore di riserva che possa essere sostituito all'occorrenza?

Punto 3.2a

Il guasto della centralina di controllo gruppo elettrogeno provoca generalmente l'arresto del gruppo stesso.

Alcuni costruttori, dietro specifica richiesta in fase di fornitura, possono aggiungere alla circuitazione un apposito dispositivo (solitamente azionato da una chiave) che esclude la centralina guasta e consente al gruppo elettrogeno di erogare energia attivando manualmente il motore.

Con tale soluzione (utilizzabile in situazione di grave emergenza) si consente all'operatore di by-passare la centralina e far funzionare il gruppo con impostazione fissa a 50 Hz, permettendo di lavorare solo con le protezioni elettromeccaniche (queste intervengono solo per problemi di origine elettromeccanica: pressione olio, ecc...) e senza controllo della parte elettrica generata. L'unico rischio (raro), qualora si manifestassero carichi repentini, è quello di andare "sotto frequenza". Tuttavia, nella maggior parte dei casi in assenza della centralina, il gruppo funziona regolarmente e autonomamente, poiché il dispositivo di regolazione dei giri è a bordo dell'alternatore; quello che, però, viene a mancare è il monitoraggio. Detto dispositivo può essere superfluo nelle cabine in cui siano installati due gruppi elettrogeni di pari potenza che abbiano la possibilità di "soccorrersi" a vicenda in caso di malfunzionamento di uno dei due.

E' opportuno cercare di individuare il tasso di guasto della centralina di controllo e controllare periodicamente lo stato della batteria che alimenta la centralina del gruppo. I gruppi elettrogeni (indifferentemente se datati o nuovi) non permettono l'implementazione di detto sistema di by-pass della centralina. In questi casi potrebbe essere valutata la possibilità di scollegare la centralina qualora questa non funzionasse, procedendo poi con l'avviamento manuale del gruppo (chiaramente ciò comporta tempi di intervento lunghi). In alcuni casi, una volta messo in moto il gruppo, la centralina viene alimentata nuovamente e si riallinea. Questo avviene per esempio se il problema era nella batteria della centralina.

Punto 3.2b

Generalmente, oltre all'elettropompa che rifornisce di gasolio il serbatoio giornaliero del gruppo, è disponibile una pompa ad azionamento manuale (di solito prescritta dai VV.F.). Per i gruppi elettrogeni di potenza rilevante, visto il cospicuo consumo di combustibile, è preferibile anche avere una pompa di riserva di tipo elettrico, in quanto la manovra manuale potrebbe non essere sufficiente a riempire il serbatoio giornaliero.

Qualsiasi dispositivo di pompaggio dovrebbe essere di tipo autoadescante; infatti, se la valvola di fondo del pescante della cisterna non chiude perfettamente, il circuito idraulico potrebbe svuotarsi ed impedire il corretto riempimento del circuito. E' opportuno

evitare l'impiego di pompe centrifughe per il trasferimento del carburante, in quanto se il condotto del gasolio si svuota potrebbero avere dei problemi di pescaggio.

Se il livello di combustibile nel serbatoio giornaliero raggiunge il minimo (per guasto del sistema di riempimento automatico) e non viene più riempito, il personale tecnico deve ricevere apposito allarme in modo da giungere sul posto e riempire manualmente il serbatoio giornaliero tramite elettropompa principale o di riserva o manuale.

Se, al contrario, il livello di combustibile nel serbatoio giornaliero oltrepassa il massimo (sempre per guasto del sistema di riempimento automatico), il personale tecnico deve ricevere apposito allarme in modo da giungere sul posto e il gasolio eccedente deve ritornare in cisterna tramite apposita tubazione, ciò per evitare tracimazioni (di solito è una prescrizione dei VV.F.). Nel caso in cui la cisterna principale sia a quota superiore del serbatoio giornaliero il sistema deve prevedere un serbatoio supplementare con pompa di rilancio.

Infine, potrebbe essere opportuno controllare periodicamente lo stato della coibentazione dei tubi di gasolio a vista e utilizzare sempre gasolio di tipo invernale.

Punto 3.2c

Per avviare un gruppo elettrogeno le cui batterie sono indisponibili può essere indicato un adeguato "booster" appositamente mantenuto in carica e periodicamente verificato, che garantisca diversi avviamenti del motore.

Punto 3.2d

Il personale tecnico preposto alla manutenzione dei gruppi elettrogeni dovrà provvedere a:

- controllare periodicamente lo stato di efficienza di tutta la componentistica elettronica, elettrica, meccanica, nonché al serraggio dei morsetti e a ogni altro componente facente parte degli impianti oggetto del presente appalto;
- verificare lo stato di efficienza degli interruttori automatici, dei fusibili e di tutte le protezioni;
- controllare la funzionalità dei segnalatori acustici e visivi, dei pulsanti d'emergenza, delle valvole a strappo, dei sensori e/o contatti che segnalano la presenza del combustibile, e di ogni altro attuatore (d'ingresso o d'uscita) collegato agli impianti oggetto del presente appalto.

Tutte le operazioni di manutenzione preventiva dovranno essere effettuate con periodicità quadrimestrale, come di seguito specificato.

Operazioni di routine:

- controllo dello stato generale della macchina e del locale;
- controllo del serraggio delle giunzioni;
- controllo della pompa combustibile, della tenuta di tutte le giunzioni dell'impianto e del serraggio delle stesse, oltre che lo stato di tutte le tubazioni;
- controllo livello olio oltre alla verifica di eventuali perdite o trasudazioni;
- controllo sfiato vapori olio dal carter;
- controllo delle cinghie, in particolar modo la loro tensione e la loro usura;
- controllo del circuito e delle ventole di raffreddamento, in particolar modo il livello e la tenuta;
- controllo scaldiglie di preriscaldamento;
- controllo motorini di avviamento e sistemi di innesto;
- controllo ammortizzatori;

- controllo visivo accurato dell'alternatore;
- ispezione del giunto elastico e dei relativi tasselli;
- controllo dello stato delle barriere insonorizzanti (se presenti);
- controllo livello e della presenza di acqua nei serbatoi del combustibile;
- controllo degli indicatori di livello, dei galleggianti, degli automatismi di carico e di emergenza, dell'elettropompa, della pompa a mano, dei tubi flessibili, raccordi, flange e verifica che i tubi di sfiato e di troppo pieno non siano ostruiti;
- controllo e prova delle batterie di avviamento e ausiliarie, con prova dell'impianto di carica delle stesse;
- verifica della corretta aerazione per gli impianti installati all'interno di locali chiusi;
- controllo funzionalità di automatismi e di dispositivi (fusibili, temporizzatori, strumenti, relè di tensione, dispositivi di commutazione, ecc.) compreso serraggio morsetti;
- controllo delle valvole a strappo, dei cavi di collegamento della stessa alla maniglia;
- controllo delle eventuali elettrovalvole di blocco gasolio;
- controllo degli eventuali sensori di antiavvicinamento situati all'interno dei locali;
- prove di avviamento a vuoto (in "manuale" e in "test");
- controllo di tutti gli allarmi, compresi quelli premonitori, delle sirene e delle eventuali ripetizioni;
- prova di ritardo arresto del motore tramite intercettazione del fluido combustibile;
- sostituzione di tutte le batterie con più di tre anni o la cui data non è visibile.
- compilazione appositi rapporti di lavoro di quanto sopra con eventuali segnalazioni di anomalia e/o commenti.

Altre operazioni:

- una volta all'anno: cambio olio motore e relativi filtri, cambio filtri dell'aria;
- una volta all'anno: controllo antigelo (livello e densità).

Punto 3.2e

Per verificare l'efficienza di tutto il sistema di alimentazione elettrica di emergenza (in ottemperanza alle normative CEI 64-8/7) devono essere eseguite prove a carico simulando una vera e propria mancanza rete (da concordare con la Direzione Sanitaria in modo da arrecare il minor disagio possibile), in modo da verificare oltre che il gruppo elettrogeno anche i dispositivi di commutazione automatica.

La norma prevede prove a carico ogni 4 mesi. Essendo prove abbastanza "invasive" per i reparti, può essere opportuno stabilire un calendario all'inizio di ogni anno, spiegare dettagliatamente al comparto sanitario interessato alla prova cosa succede e, prima di ciascuna prova, apporre cartelli di avviso. Sarebbe opportuno svolgere le verifiche, dove possibile, singolarmente sui gruppi in modo da limitare i disagi e le aree soggette alla prova. Generalmente, un buon orario per eseguire dette prove, potrebbe essere alla mattina prima dell'inizio dell'attività nei giorni infrasettimanali (p. es. alle 7:00), ovvero quando c'è non un pieno un carico elettrico da ora di punta ma già di per se significativo. La prova è opportuno che duri almeno mezz'ora, oppure, come richiesto solitamente dai motoristi, estenderla ad un'ora con un carico elettrico significativo: la tesi (mai verificata) degli anzidetti motoristi è che le prove con carico ridotto al di sotto del 50% possano sporcare gli iniettori). Tuttavia, l'impatto della prova è tale che si ritiene opportuno suggerire di limitare le verifiche agli orari in cui la condizione di funzionamento dell'ospedale è limitata. Le aree ospedaliere che in quegli orari devono essere attentamente presidiate sono: UTIC, TI, TIPO, Terapia intensiva Neonatale. L'estensione della prova ad un'ora permette di verificare meglio il comportamento del motore "a

caldo", osservando lo stato di manicotti, guarnizioni ed altri componenti che potrebbero cedere.

Infine, sarebbe opportuno ogni mese verificare il corretto avvio a vuoto del gruppo elettrogeno, sia in modalità "manuale" che in modalità "test".

Completa le prove la compilazione di appositi moduli riportanti l'esito delle prove anzidette con eventuali segnalazioni e commenti.

Punto 3.2f

Per monitorare costantemente gli assorbimenti, sarebbe opportuno, dove possibile, dotare l'uscita del commutatore rete – gruppo di adeguato strumento in grado di memorizzare i parametri di rete, in modo da consentire al personale tecnico preposto di rilevare periodicamente eventuali picchi anomali di potenza prelevata (esistono anche analizzatori in grado di essere interrogati da postazione remota tramite la rete dati).

Punto 3.2g

A prescindere dalla potenza effettivamente prelevata dalla rete privilegiata, i costruttori consigliano di sovradimensionare il gruppo elettrogeno a seconda del tipo di UPS che si va ad alimentare ($P_n \text{ GE} < 1,8 P_n \text{ UPS}$ se esafase; $P_n \text{ GE} > 1,3 P_n \text{ UPS}$ se dodecafase). Questo per evitare che le armoniche generate a monte dall'UPS "disturbino" il sistema di autoregolazione a bordo alternatore.

3.3 Cabina di trasformazione: malfunzionamento trasformatori

Domande di analisi:

3.3a	Esiste la possibilità di alimentare il QGBT da un trasformatore di riserva?
------	---

Punto 3.3a

Generalmente una cabina deputata ad alimentare delle utenze in ambito ospedaliero è dotata di almeno due trasformatori di cui uno di riserva all'altro.

Quindi, sia per le normali operazioni di manutenzione e pulizia dei trasformatori e delle relative celle, può avvenire l'inversione di funzionamento (meglio se eseguibile senza interruzione di energia alle utenze, tramite configurazioni in "parallelo fisso" o con congiuntore che consente un cosiddetto "parallelo breve").

Questa possibilità non c'è se la cabina può funzionare con un solo trasformatore (e quello di riserva non può essere parallelato): in tal caso, sia per manutenzione che in situazione di guasto, le utenze devono essere necessariamente alimentate solo dal gruppo elettrogeno finché l'operatore non provvede ad effettuare la manovra di inversione delle macchine.

In ambienti ospedalieri sono da scartare sicuramente le cabine dotate di un solo trasformatore senza quello di riserva.

3.4 Commutatore automatico rete/gruppo elettrogeno: malfunzionamento commutatore

Domande di analisi:

3.4a	Esiste la possibilità di effettuare la manovra di commutazione rete-gruppo elettrogeno (e viceversa) in manuale?
3.4b	I dispositivi di commutazione rete-GE vengono periodicamente revisionati (secondo le indicazioni del costruttore)?

3.4c	Se uno dei dispositivi di commutazione non è manovrabile (neanche meccanicamente) esiste la possibilità di estrarlo e sostituirlo in tempi rapidi?
------	--

Punto 3.4a

Nelle più comuni configurazioni di cabina la commutazione avviene tramite due interruttori comandati da centralina elettronica; nel caso in cui quest'ultima si guasti, il gruppo (qualora mancasse rete) deve comunque avviarsi in automatico e i due interruttori devono essere manovrabili manualmente.

Per evitare pericolosi e dannosi paralleli rete gruppo i due interruttori devono essere interbloccati sia meccanicamente sia elettricamente, in modo da non consentire all'operatore manovre errate.

Nel caso in cui il commutatore sia composto da contattori di potenza interbloccati, sarebbe opportuno dotare il quadro di una manovra di by-pass che consenta all'operatore, in caso di mancanza rete e guasto su uno o entrambi i contattori, di effettuare la manovra manuale e alimentare le utenze preferenziali (sempre garantendo l'impossibilità di parallelare il gruppo alla rete).

Vista la criticità di questo componente ogni allarme per anomalia andrebbe remotizzato al presidio degli operatori tecnici turnisti.

In caso di presenza di più sistemi di sicurezza, è suggeribile, dove possibile, standardizzare gli impianti di commutazione, usando la stessa logica di commutazione. E' necessario addestrare periodicamente i tecnici alla commutazione manuale in modo che risulti un'operazione nota.

Nel caso di impiego di interruttori scatolati o aperti come commutatori rete – gruppo (soluzione più comune), essi dovrebbero essere del tipo estraibile (o rimovibile) in modo che se avessero problemi di tipo meccanico possano essere rapidamente sostituiti se disponibile un interruttore di analogo riserva: qualora quest'ultimo non fosse disponibile potrebbe essere vantaggioso avere un sistema di commutazione rete – gruppo che impieghi due interruttori identici estraibili (o rimovibili): in tal caso, al mancare della rete e al concomitante guasto su uno dei due interruttori, l'operatore può scambiare rapidamente i due interruttori in modo garantire l'alimentazione delle utenze da gruppo elettrogeno tramite l'interruttore ancora efficiente (manovra che comunque richiede un certo tempo).

Punto 3.4b

I dispositivi costituenti la commutazione rete – gruppo andrebbero periodicamente revisionati secondo le indicazioni del costruttore.

Nel caso di impiego di interruttori estraibili o sezionabili l'operazione può essere effettuata senza grande disagio per le utenze (soprattutto se l'interruttore "rete" è identico a quello "gruppo").

Nel caso di impiego di contattori di potenza le operazioni di manutenzioni sono particolarmente invasive per le utenze alimentate in quanto per la loro esecuzione si rende necessario un fermo impianto notevole, a meno che sia possibile bypassare in manuale detti dispositivi.

Punto 3.4c

In caso di blocco di uno dei due interruttori estraibili o sezionabili e se l'interruttore "rete" è identico a quello "gruppo", è possibile effettuare manualmente l'inversione dei due dispositivi e alimentare le utenze.

Per ridurre i tempi di intervento (anche se più oneroso economicamente) può essere utile avere

disponibile la parte estraibile di uno dei due interruttori. Detta disponibilità facilita inoltre le operazioni di manutenzione periodica (con opportuna rotazione).

Nel caso di impiego di contattori di potenza le operazioni di manutenzioni sono particolarmente invasive per le utenze alimentate in quanto per la loro esecuzione si rende necessario un fermo impianto notevole, a meno che sia possibile bypassare in manuale detti dispositivi con manovra manuale.

3.5 Sistema rifasamento automatico: malfunzionamento gruppo di rifasamento automatico sezione preferenziale

Domande di analisi:

5a	Il quadro di rifasamento automatico (RA) della sezione preferenziale ha un sistema che inibisce l'inserimento delle batterie di condensatori di rifasamento quando il gruppo elettrogeno è in erogazione?
----	---

Punto 3.5a

Se è presente un rifasatore dedicato per la sezione preferenziale di QGBT sarebbe opportuno che durante il funzionamento del gruppo fosse inibito l'inserimento a gradini delle batterie di condensatori.

Infatti, l'eccessiva potenza rifasante inserita potrebbe (soprattutto nei gruppi elettrogeni di piccola taglia), creare problemi al sistema di autoregolazione dell'alternatore.

Visto che normalmente il fattore di potenza deve essere mantenuto tra 0,9 e 1 per ragioni contrattuali (leggasi penali applicate dal distributore) con l'azienda elettrofornitrice, per sicurezza potrebbe essere installato un rifasatore automatico RA alimentato solo dalla sezione normale del QGBT, in modo tale che in presenza di rete pubblica lavori regolarmente; in caso di intervento del gruppo elettrogeno a RA viene mancare l'alimentazione quindi certamente non inserito.

3.6 Batterie UPS: malfunzionamento

Domande di analisi:

3.6a	Per gli UPS di una certa potenza, gli elementi costituenti il parco batterie sono suddivisi su più stringhe in modo che se un elemento "apre" una stringa le altre siano comunque disponibili?
3.6b	Le batterie sono periodicamente verificate (simulando una mancanza rete e facendole andare in scarica per un tempo significativo)?
3.6c	Il locale batterie ha una temperatura ragionevolmente costante tale da evitare la riduzione della vita delle batterie?

3.6d	Esiste un sistema di monitoraggio remoto dello stato delle batterie?
------	--

Punto 3.6a

Premesso che va valutato caso per caso l'effettivo utilizzo del gruppo statico, ovvero che criticità hanno le utenze che esso alimenta, per le macchine di grossa potenza necessariamente il parco batterie viene suddiviso in due o più stringhe, questo per garantire l'adeguata autonomia all'UPS.

In presenza di più stringhe, per consentire le normali o le straordinarie sostituzione degli elementi batteria, sarebbe preferibile avere, oltre al dispositivo di sezionamento generale batterie, anche quelli di ogni singola stringa.

Punto 3.6b

Nelle normali operazioni di manutenzione preventiva degli UPS la prova di scarica delle batterie dovrebbe essere un'operazione effettuata periodicamente.

In merito alla durata della stessa le normative tecniche non entrano nel merito per cui generalmente ci si affida alla competenza del manutentore. Se l'UPS è dotato di doppia alimentazione e by-pass interno, i rischi che si corrono durante detta prova sono limitati in quanto, nel caso in cui le batterie cedessero, la macchina si auto commuterebbe sull'alimentazione di soccorso.

Da verificare inoltre la congruità della tensione minima di batteria alla quale il costruttore garantisce l'erogazione coi parametri di settaggio dell'UPS.

Punto 3.6c

Le condizioni di aerazione e pulizia del locale dovrebbero essere periodicamente verificate.

La temperatura del locale batterie e la ventilazione sono gli elementi fondamentali da tenere sotto controllo. La vita media dichiarata per le batterie considera una temperatura del locale intorno a 24/25°C. E' opportuno quindi climatizzare il locale se non si è sufficientemente sicuri di rimanere in ogni stagione intorno a questo valore. La temperatura non deve neanche essere troppo bassa: sotto il 18°C cambia l'erogazione massima di spunto (in particolare scende) e potrebbe non sostenere il carico. La temperatura dell'ambiente influenza anche la carica delle batterie.

La presenza di un termostato con allarme remoto può essere una soluzione rapida ed economica.

E' auspicabile che il locale batterie sia un luogo isolato e protetto. E' bene fare una valutazione del rischio di incendio per verificare che il locale risulti effettivamente protetto: in particolare va verificato che si tratti di un compartimento antincendio. Anche se le batterie sono definite "ermetiche", può verificarsi un rischio (limitato) di produzione di idrogeno durante la fase di carica e concomitante guasto di uno o più elementi, pertanto i locali devono essere opportunamente aerati in conformità con la normativa. E' bene che le batterie siano lontano dalle macchine e, in particolare, dal power center, questo per evitare che un incendio di quest'ultimo non coinvolga l'UPS. Le linee devono essere conformi alla protezione incendi.

Punto 3.6d

Dette prove andrebbero eseguite puntualmente da chi si occupa della manutenzione preventiva.

Esistono in commercio dei costosi sistemi di monitoraggio batterie (elemento per elemento) che controllano la loro impedenza interna e la tendenza di detto valore, in modo che l'operatore si renda conto in anticipo dell'eventuale degrado di uno o più elementi.

3.7 UPS e commutatori statici interno ed esterno: guasto del sistema

Domande di analisi:

3.7a	Esiste un sistema di monitoraggio in remoto che riporti ogni cambio di stato o stati di guasto dell'UPS?
3.7b	In caso di guasto dell'inverter, l'UPS è dotato di commutatore statico interno (by-pass)?
3.7c	Per gli UPS dotati di doppio ingresso, la linea di riserva proviene dalla stessa o da altra cabina elettrica?
3.7d	In caso di guasto dell'UPS sull'uscita, esiste la possibilità di alimentare le utenze da altra sorgente in breve tempo (es: esiste un by-pass esterno su quadro elettrico con commutazione automatica e/o manuale, o una configurazione con due UPS in parallelo, o un secondo UPS di riserva e commutatore statico)?
3.7e	Il locale UPS è dotato di un sistema di raffreddamento o ventilazione per evitare surriscaldamenti degli apparati elettronici?
3.7f	L'UPS viene periodicamente mantenuto almeno 2 volte all'anno?
3.7g	L'UPS viene provato a carico almeno 2 volte all'anno per un periodo di tempo significativo simulando la mancanza rete?
3.7h	La potenza assorbita dalla sezione privilegiata (continuità assoluta) del QGBT viene periodicamente verificata per evitare sovraccarichi dell'UPS?
3.7i	La potenza nominale dell'UPS è adeguata rispetto alla natura e alla tipologia dei carichi da esso alimentati (p.e. carichi fortemente impulsivi)?
3.7l	Per UPS installati in ambienti polverosi, il locale viene periodicamente controllato ed eventualmente pulito?

Punto 3.7a

L'UPS, essendo una macchina di tipo on-line, deve essere continuamente monitorata nella sua efficienza. Nel caso in cui l'elettronica abbia problemi gli UPS dotati di by-pass interno commutano automaticamente, garantendo comunque l'alimentazione al carico. In tal caso si ritiene fondamentale che l'operatore tecnico deve essere necessariamente allertato del problema tramite remotizzazione dell'allarme in luogo presidiato: questo non soltanto in caso di guasto, ma anche per qualsiasi cambio di stato della macchina. Per questo, dove possibile, sarebbe opportuno monitorare lo stato dell'UPS su un sistema BMS

(Building Management System): è essenziale avere l'indicazione se l'UPS è acceso/spento; meno importante avere il monitoraggio degli assorbimenti e dei valori di tensione (informazioni che tuttavia, su impianti nuovi, sarebbe interessante registrare).

E' opportuno esaminare gli UPS quando alimentati da gruppo elettrogeno. Potrebbe succedere che quando parte il gruppo elettrogeno l'UPS rimanga in batteria perché non riconosce la frequenza di alimentazione proveniente dal gruppo. In questo caso, una volta esaurita la carica delle batterie, verrebbe a mancare l'alimentazione di sicurezza. Questo problema può essere generato dalla taratura della frequenza di ingresso dell'UPS e potrebbe sfuggire in fase di verifica a causa dei periodi brevi di commutazione previsti.

Punto 3.7b

Sarebbe opportuno che tutti gli UPS che alimentano utenze in ambiente ad uso medico siano dotati di by-pass, perché un guasto sull'elettronica non deve "tagliare" in alcun modo l'energia elettrica sull'uscita. In fase di acquisto va quindi verificato che sia presente (e se no richiesto al costruttore). Qualora su un UPS esistente non sia in alcun modo implementabile un by-pass interno, dovrà essere previsto un analogo dispositivo esterno (manuale o meglio ancora automatico).

Punto 3.7c

Alcune macchine (di taglia medio-alta) hanno due ingressi: la linea di alimentazione ordinaria e la linea di alimentazione di emergenza.

Nel caso venisse a mancare la prima, l'UPS si commuta in "batteria". Le batterie erogano fin tanto che possono energia. Al mancare di queste ultime, l'UPS si commuta sulla linea di soccorso (sempre che sia alimentata) senza interruzione per le utenze.

La situazione ottimale sarebbe quella di prelevare l'energia per le due linee anzidette da due sorgenti diverse (p. es.: due cabine di trasformazione).

Punto 3.7d

Uno dei punti più critici è un guasto sull'uscita dell'UPS: in tal caso il rischio di disalimentare le utenze è alto.

Generalmente per i grossi impianti è opportuno prevedere un quadro di by-pass esterno all'UPS che consente qualsiasi tipo di intervento manutentivo sulla macchina (o addirittura la sua sostituzione) in quanto isola dall'impianto la macchina stessa. In tal caso la manovra deve essere effettuata manualmente dall'operatore, provocando un disservizio alle utenze limitato al tempo materiale di effettuazione della manovra (generalmente qualche secondo): chiaramente finché non si procede in tal senso le utenze a valle sono disalimentate.

Questa manovra può essere velocizzata installando un QE di by - pass esterno dotato di centralina di commutazione, analoga a quelle utilizzate per la commutazione rete – gruppo elettrogeno: in tal caso vengono comandati in automatico l'interruttore di by-pass e quello in arrivo da UPS (interbloccati fra di loro elettricamente e meccanicamente) consentendo la rialimentazione delle utenze in un tempo brevissimo (anche mezzo secondo).

Altra soluzione è quella di utilizzare due UPS in parallelo, anche se rimane il rischio che un guasto grave sull'uscita di uno potrebbe coinvolgere anche l'altro.

Un'ulteriore configurazione sarebbe quella di utilizzare un commutatore statico che, qualsiasi cosa succeda alla macchina in servizio, alimenti il carico dall'altra.

Gli UPS sono normalmente dotati di due ingressi anche se spesso si collega una sola linea preferenziale di ingresso: l'ideale è collegare l'UPS a due sistemi di alimentazione diversi

per incrementare la probabilità che, anche in caso di guasto sulla linea principale a monte, l'UPS venga alimentato.

Le procedure di attivazione del by-pass manuale e quello di macchina dovrebbero essere scritte e definite per evitare rischi di spegnimenti accidentali per errori di manovra.

Punto 3.7e

La ventilazione o il raffrescamento del locale UPS è soggetto alle caratteristiche del locale stesso, oltre che dal calore prodotto dalla macchina.

A seconda dell'importanza delle utenze alimentate può essere impiegato un impianto di raffrescamento singolo o ridondante.

Per questioni di risparmio energetico nella stagione invernale può essere previsto un sistema di ventilazione che aspiri aria dall'esterno.

Attenzione poi al posizionamento dell'UPS in prossimità di scarichi carichi idrici o dove ci possono essere problemi di allagamenti perché gli UPS normalmente non sono protetti da penetrazione acqua.

Se gli UPS sono posizionati in copertura, valutare la protezione da scariche atmosferiche. Potrebbe valere la pena fare una specifica valutazione del rischio scariche per verificare il livello di protezione del locale.

Punti 3.7f e 3.7g

Ciascuna macchina deve essere periodicamente verificata (è uso consolidato due volte all'anno), provvedendo alle seguenti operazioni:

1. Esame a vista di tutto l'impianto con verifica dello stato dell'ambiente ove è installato e la pulizia generale dello stesso.
2. Verifica delle connessioni elettriche (serraggio cavi in entrata ed uscita), dell'elettronica e dello stato dei fusibili e/o dispositivi di protezione.
3. Controllo degli allarmi mediante simulazione di mancanza rete con prova della corrente di scarica.
4. Verifica dello stato di efficienza delle batterie mediante: controllo del loro stato, della loro autonomia, prova di equalizzazione degli accumulatori, prova di bilanciamento delle tensioni e verifica presenza di eventuali tensioni verso terra.
5. Verifica della funzionalità dei contattori e degli organi di sezionamento e manovra.
6. Verifica della tensione del raddrizzatore, delle tensioni in uscita verso le utenze alimentate e della limitazione di corrente.
7. Controllo delle funzioni del gruppo di continuità e prove di commutazione rete-inverter / inverter-rete.
8. Controllo impianto con carico e commutazioni per verificare oscillazioni e tolleranze.
9. Taratura del gruppo di continuità (UPS) con eventuale regolazione strumentale sezione raddrizzatore carica batteria e regolazione strumentale by-pass statico.
10. Eventuale misurazione e stampa delle forme d'onda prodotte.
11. Controllo dell'efficienza del sistema di raffreddamento con eventuale sostituzione delle ventole di raffreddamento.
12. Verifica della protezioni dalle sovratemperature.
13. Verifica delle tensioni in uscita verso i carichi.
14. Pulizia generale interna dello/degli armadio/i.

Alcune delle prove di funzionamento sopra menzionate, soprattutto sugli impianti di una certa consistenza e che alimentano utenze o reparti critici, vanno preventivamente

concordate con la Direzione Medica di Presidio. Dove ci sono utenze critiche è opportuno avere due UPS in parallelo in modo che uno possa essere by-passato. Questo permette l'esecuzione di manutenzioni, le prove di scarica e la sostituzione delle batterie senza compromettere la continuità del servizio. Se, al contrario, c'è un solo UPS l'unico elemento di sicurezza che rimane durante le manutenzioni è il gruppo elettrogeno.

La prova di scarica può essere eseguita solo collegando un carico: se la tensione della batteria scende troppo velocemente, devo sospendere immediatamente la prova. Queste prove sono generalmente eseguite dal manutentore specialista con autorizzazione dell'ospedale.

Dette operazioni vanno sempre eseguite in totale sicurezza, in modo tale da garantire costantemente l'alimentazione elettrica alle utenze alimentate.

Un sistema di supervisione (monitor di controllo stato delle batterie) identifica gli elementi delle batterie eventualmente in crisi e permette di prevedere a priori la mortalità delle batterie. La presenza di un tale sistema di supervisione, comunque, non elimina completamente la necessità di eseguire delle prove di scarica. Infatti, la prova di scarica risulta la più simile ricostruzione della realtà: i monitor verificano solo lo stato di salute delle batterie. Dato l'impatto delle prove di scarica sulla sicurezza del sistema, può essere accettabile fare la prova dal pannello specifico, ove previsto, dell'UPS. Il sezionamento della linea di alimentazione dell'UPS è più realistico, ma più pericoloso perché i tempi di recovery in caso di fallimento della prova sono più lunghi e spesso non compatibili con la necessità di alimentazione in continuità del carico. Le prove sotto carico dell'UPS potrebbero essere eseguite chiudendo l'alimentazione dell'UPS e verificando che effettivamente "prenda" il carico.

E' bene affidarsi sempre al fornitore per eseguire queste prove e per stabilire quando è necessario procedere alla sostituzione delle batterie.

Tutte le verifiche e i controlli elencati vanno riportate su una scheda di impianto, comprese eventuali osservazioni, note, criticità, ecc..

Si segnalano poi alcune precauzioni apparentemente banali che tuttavia è opportuno considerare nel piano delle manutenzioni. La presenza di pollini sui filtri può essere pericolosa per il buon funzionamento della macchina. Pertanto i locali devono essere soggetti ad un programma di pulizie controllato, specie nel periodo primaverile. Il programma delle pulizie deve essere scritto e controllato in quanto viene eseguito dall'impresa di pulizia che tuttavia deve essere accompagnata da un elettricista che deve vigilare affinché non si manifestino comportamenti pericolosi per gli operatori. Sarebbe opportuno fare una pulizia ogni sei mesi eliminando pollini e foglie a seconda della stagione e della collocazione degli UPS. Se i locali UPS prendono aria dall'esterno con prese d'aria opportunamente filtrate, all'interno non è necessario fare pulizie particolari e ci si può concentrare sulla parte esterna e sui filtri.

Punto 3.7h

Analogamente ai gruppi elettrogeni, per monitorare costantemente gli assorbimenti, è necessario dotare l'uscita dell'UPS (o l'ingresso del QGBT sezione privilegiata) di adeguato strumento in grado di memorizzare i parametri di rete, in modo da consentire al personale tecnico preposto di rilevare periodicamente eventuali picchi anomali di potenza prelevata (esistono anche analizzatori in grado di essere interrogati da postazione remota tramite la rete dati).

La potenza deve essere adeguata rispetto anche alla tipologia del carico. Per esempio, nel caso di allacciamento all'UPS di alcune macchine radiologiche (caso raro ma non impossibile), dovrà essere verificato (meglio se congiuntamente col costruttore sia dell'UPS

che dell'apparato RX) che in fase di inserzione e/o di esame (scopia) il picco di assorbimento non mandi in by-pass l'UPS.

Un rischio da non sottovalutare è quello che su un UPS esistente al quale sono allacciate anche delle radiologie si aggiungano nel corso degli anni altre utenze, non considerando il fatto che la macchina è solo in apparenza sottoutilizzata, ma viene fortemente impegnata in quella frazione di tempo necessario per l'esame: pertanto un UPS correttamente dimensionato in origine potrebbe divenire insufficiente dopo qualche anno e non proteggere più adeguatamente le utenze.

Da quanto sopra si evince che, per le scopie, si ritiene più sicuro avere un UPS dedicato.

Punto 3.7i

Generalmente le apparecchiature utilizzate negli ambienti medici di gruppo 2 prelevano una potenza elettrica abbastanza costante nel tempo.

Diverso è il caso se da UPS viene alimentata qualche macchina diagnostica (vedasi il punto precedente), in tal caso l'UPS dovrà essere adeguatamente sovradimensionato per evitare che un eventuale picco transitorio porti la macchina in by-pass.

Punto 3.7l

Detta operazione rientra solitamente nella manutenzione preventiva. Ulteriori verifiche in tal senso potrebbero essere svolte nel caso in cui il locale venga a trovarsi vicino a cantieri, oppure vi siano infiltrazioni d'acqua, ecc..

3.8 Rete di distribuzione della continuità: interruzione delle linee in cavo

Domande di analisi:

8a	Le condutture entranti ed uscenti dall'UPS sono sufficientemente protette meccanicamente e sono resistenti al fuoco?
8b	Esiste selettività fra i dispositivi di protezione in modo che un guasto su un circuito non provochi l'apertura degli interruttori di alimentazione dell'UPS?
8c	La sezione del QGBT alimentata dai gruppi di continuità è ridondata? E' possibile in caso di guasto importante del sistema di continuità statica è possibile commutare le utenze di questa sezione del quadro su altra fonte?

Punto 3.8a

Da valutare caso per caso a seconda dell'importanza e criticità delle utenze, se le linee attraversano altre compartimentazioni REI, estensione dell'impianto, ecc..

La linea che parte dall'UPS dovrebbe essere resistente al fuoco. Il cavo di distribuzione dell'energia in continuità è opportuno che sia resistente al fuoco. Il sistema di distribuzione in blindo-sbarra non è resistente al fuoco quindi, se la linea di distribuzione è realizzata impiegando la blindo-sbarra, questa dovrebbe essere posizionata in un cavedio REI protetto. In ogni caso, in presenza di un incendio, la linea di alimentazione di continuità deve garantire comunque 3 ore di funzionalità. Nei filtri antincendio devono esserci i pulsanti di sgancio anche per la linea di continuità, applicando così la norma prevista dalla regola tecnica (DM 19/09/2002).

Punto 3.8b

Se l'impianto è totalmente di nuova realizzazione solitamente il problema selettività viene affrontato in fase progettuale; ben diverso è il caso in cui si allacci una nuova parte di impianto all'esistente: in tal caso in fase di dimensionamento dovrà essere verificato cosa c'è a monte, a livello di protezioni. A livello di cabina, per quanto riguarda gli interruttori scatolati o aperti si può eventualmente ritardando l'apertura in caso di guasto intervenendo sulle tarature; sui dispositivi modulari, non potendo intervenire in tal senso, si rende opportuna la verifica dei limiti delle correnti di guasto che garantiscono con una certa sicurezza la selettività "monte-valle". Negli impianti particolarmente obsoleti e complessi non si può far altro se non compensare con opportuni piani di emergenza.

Con riferimento agli impianti in progetto o di nuovissima realizzazione la condizione di selettività va verificata risalendo dall'ultimo interruttore nel quadro periferico fino ad almeno quello a monte che funge da generale UPS. In ogni caso sarebbe utile riportare i risultati di questa verifica in un report che sta alla base della valutazione del rischio di efficienza delle linee di alimentazione di sicurezza.

In ultima analisi, onde ridurre il rischio di scatto intempestivo dei dispositivi di protezione installati, considerata anche la sensibilità degli apparati elettronici costituenti l'UPS, dovrà essere verificata l'esistenza di appositi dispositivi di protezione dalle sovratensioni (tipico della fulminazione indiretta) e, per gli edifici non autoprotetti dalle fulminazioni dirette, l'impianto LPS.

3.9 Utilizzatori

Domande di analisi:

3.9a	L'impianto di distribuzione è strutturato in modo che, in caso di assenza di alimentazione per guasto da un gruppo prese, nelle vicinanze sia disponibile un altro gruppo prese avente altra sorgente di alimentazione?
3.9b	Le apparecchiature elettromedicali di primaria importanza per il mantenimento in vita del paziente sono dotati di sistema di alimentazione a batteria (batterie tampone) o di sistema alternativo manuale immediatamente utilizzabile?
3.9c	Le apparecchiature di cui sopra sono periodicamente soggette a manutenzione preventiva che preveda anche la prova di simulazione di una mancanza rete?

E' opportuno che nei locali dove si svolgono attività cliniche critiche siano presenti prese di alimentazione derivate da almeno due sorgenti differenti, entrambe di tipo IT-M. Anche se la normativa non lo prevede, può essere utile che gruppi di prese di alimentazione elettrica siano distinti come colorazione in modo che l'operatore sappia di che tipo alimentazione si tratta (in continuità $\leq 0,5$ s, d'emergenza $\leq 15 \div > 0,5$ s, normale). Questa soluzione, tuttavia, va analizzata attentamente in quanto non esiste una codifica standardizzata dei colori delle prese elettriche e quindi, se non correttamente comunicata, si presta a dubbi e fraintendimenti da parte degli operatori.

Prima di verificare se le apparecchiature cosiddette "salvavita" hanno batterie tampone o esistono procedure di emergenza per fare fronte ad un possibile black-out elettrico è essenziale identificare univocamente quali sono queste apparecchiature.

E' opportuno che sia il responsabile di Unità Operativa clinica a identificare quali attrezzature richiedono l'alimentazione in continuità. La valutazione deve essere fatta poi con il supporto di vari servizi interni tra cui anche ingegneria clinica, ufficio tecnico ed altri, con la Direzione Sanitaria che si occupi di coordinare e rendere efficace il processo di valutazione.

La valutazione del rischio dovrebbe considerare sia gli aspetti di continuità elettrica sia quelli di sicurezza elettrica determinando anche il gruppo del locale in funzione delle attività che realmente si intendono svolgere all'interno. E' opportuno considerare in questa fase anche le caratteristiche che devono avere altri impianti e utenze necessarie (gas medicinali, impianto di condizionamento, pressioni/depressioni del locale...).

Solo sulla base di questa valutazione possono essere determinate le utenze la cui alimentazione elettrica può avere interruzione minore di 0,5 secondi, permettendo così di definire la struttura più appropriata del sistema di alimentazione di sicurezza. E' necessario definire una procedura formale che disciplini questa analisi ogni volta che si inserisce una apparecchiatura in un ciclo clinico produttivo o si attivino nuove procedure mediche. Essendo l'informazione di partenza a disposizione solo dell'Unità Organizzativa che impiega l'apparecchiatura e della Direzione Sanitaria che supervisiona la correttezza del processo clinico assistenziale è su queste figure che deve ricadere la responsabilità della valutazione dei rischi connessi al black-out.

In particolare i momenti più critici sono gli spostamenti di apparecchiature e le nuove installazioni. E' quindi suggeribile che la procedura di valutazione di cui sopra preveda un processo autorizzativo, mirato a verificare l'idoneità del locale, e che imponga al personale sanitario responsabile di indicare se e per quali ragioni l'apparecchiatura richiede alimentazione in continuità.

Una volta identificate con chiarezza le utenze in continuità con il supporto di ingegneria clinica e servizio tecnico possono essere definiti gli adeguamenti degli impianti, analizzata l'affidabilità della rete di alimentazione ed eventualmente introdotte misure correttive per fronteggiare l'insorgenza di guasti. E' fondamentale la diffusione, anche tra gli operatori sanitari, delle conoscenze relative all'appropriatezza degli impianti generando la consapevolezza del fatto che alcune tipologie di apparecchiature devono essere usate solo in appropriati locali adibiti ad uso medico.

A titolo esemplificativo, e non esaustivo, riportiamo in seguito alcune indicazioni relative alle aree ospedaliere e alle tipologie di apparecchiature elettromedicali in esse contenute che comunemente richiedono una alimentazione di sicurezza di classe 0,5 secondi. Ancora una volta, tuttavia, segnaliamo che l'unico processo valido in grado di definire quali apparecchiature rientrano in questa categoria richiede una valutazione dei rischi eseguita dagli operatori sanitari ed avallata dalla Direzione Sanitaria dell'ospedale, volta ad identificare in quali condizioni e per quale durata una sospensione totale di alimentazione di queste apparecchiature rischia di diventare critica per i pazienti.

Normalmente queste apparecchiature possono trovarsi nelle seguenti aree:

- Aree interventistiche: sale operatorie, angioplastica, radiologia interventistica...
- Aree critiche: terapie intensive, unità coronarica, terapia intensiva neonatale
- Aree di degenza: reparti di sub-intensiva

Nell'analisi è opportuno non considerare solo le apparecchiature dal cui funzionamento dipende il mantenimento in vita del paziente, in questo caso si ridurrebbero a poche tipologie di dispositivi, ma di considerare anche quelle che, in caso di black-out, potrebbero determinare complicazioni sul paziente se al ripristino dopo un black-out avessero perso

- la registrazione di dati importanti utili a garantire lo stato di salute del paziente
- le impostazioni iniziali di corretto funzionamento.

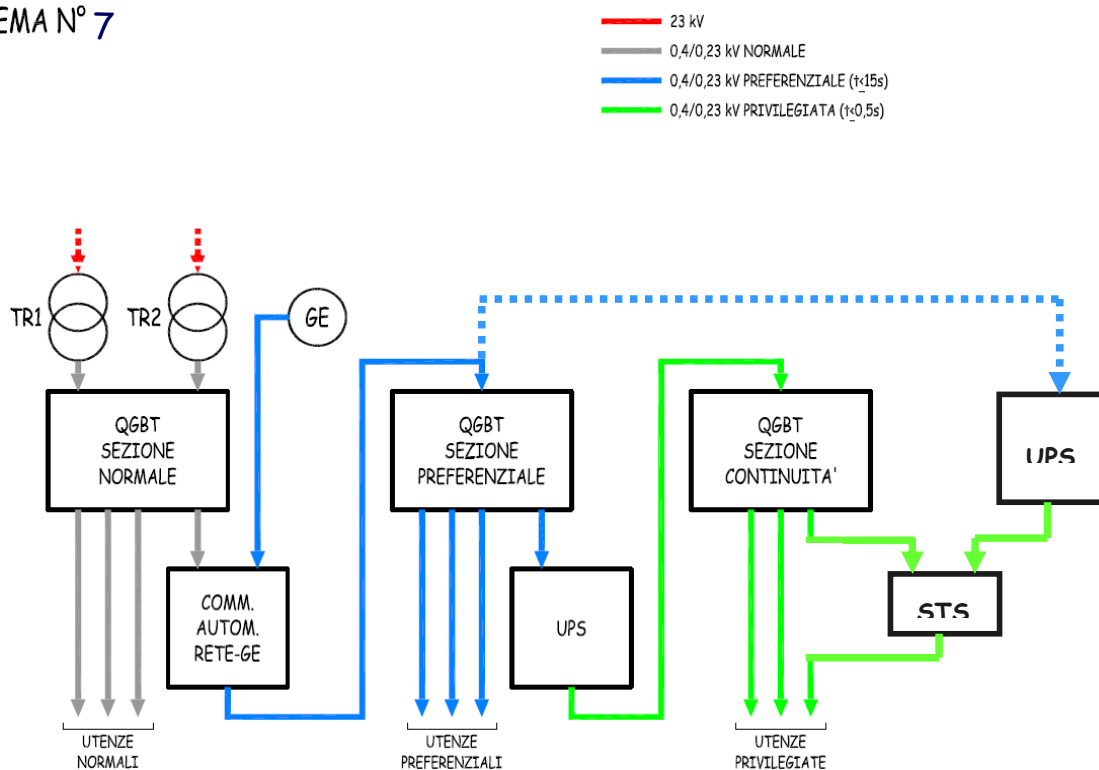
In generale in tutte le aree critiche è opportuno alimentare in continuità:

monitor multiparametrico	Dove è necessario garantire il monitoraggio in continuità di un paziente poiché in stato critico (Blocco Operatorio, Terapia Intensiva...) evitando di perdere informazioni istantanee importanti per valutare il suo stato critico. In alcuni casi può essere opportuno, per gli stessi motivi, avere sotto continuità le centrali di monitoraggio o di telemetria.
attrezzature in scopia con interventistica	Dove è essenziale mantenere in ogni istante il controllo di strumenti inseriti nel paziente che in assenza di controllo potrebbero determinare ferimenti agli organi interni aree interventistiche, aree diagnostiche con tecnica endoscopica se sono eseguite manovre a rischio come ad es. l'agoaspirato o l'angiografia aree dove si eseguono prelievi carotidei e biopsie in genere
lampada scialitica	Solo in sala operatoria, per garantire una corretta e continua visibilità del campo operatorio soprattutto quando sono in esecuzione manovre che potrebbero determinare un rischio di danni agli organi vitali interni al paziente
ventilatore polmonare e apparecchi per anestesia	per garantire la continuità degli atti respiratori del paziente
Elettrobisturi	nel caso in cui si renda necessario cauterizzare una lesione
attrezzatura extracorporea per l'emorecupero pompe di assistenza cardiocircolatorio pompe extracorporee	area interventistica di chirurgia vascolare
l'impianto di erogazione gas medicinali, vuoto/aspirazione	in particolare la mancanza del funzionamento della linea vuoto può determinare l'impossibilità di garantire la corretta visibilità del campo operatorio del paziente
contropulsatori	
pompe con funzione di sostentamento dei farmaci	Nei casi in cui il cessato flusso del farmaco anche per brevi periodi può generare complicanze nel paziente

Per queste apparecchiature, comunque, è opportuno verificare la presenza e l'autonomia di eventuali batterie tampone o di sistemi meccanici che possono essere adottati in emergenza per sostenere il funzionamento (sistemi di ventilazione manuali, sistemi di attivazione manuale delle pompe roller...).

Una soluzione dispendiosa in termini economici e soprattutto manutentivi che risolverebbe in gran parte il problema di affidabilità a livello di utilizzatori prevede l'installazione di UPS di riserva in prossimità dell'utenza finale sul quale, in caso di guasto della linea di alimentazione in continuità principale (centrale), si possa commutare l'alimentazione attraverso un commutatore statico presente nel quadro. Se questi UPS sono alimentati da una linea separata in corrente preferenziale, è possibile limitarne ad un'ora l'autonomia riducendo gli ingombri e la presenza di batterie. Nell'adottare questa soluzione, oltre ai sopra citati problemi di costo e di manutenzione, bisogna valutare attentamente gli spazi necessari, la loro aerazione e climatizzazione, come precedentemente indicato (vedi schema 7).

SCHEMA N° 7



4 CONCLUSIONI

Nella trattazione precedente abbiamo dunque passato in rassegna i principali elementi della catena di alimentazione elettrica di sicurezza. La finalità e l'applicazione del lavoro eseguito sono riassumibili nei seguenti punti:

- Fornire indicazioni per svolgere la valutazione del rischio
- Fornire l'elenco degli aspetti da considerare e da descrivere nel processo di analisi

- Fornire elementi di riferimento su cui valutare il grado di sicurezza presente
- Definire più nel dettaglio il campo di applicazione della valutazione del rischio.

Nelle strutture vecchie ed esistenti, la ricerca delle informazioni di analisi rischia di diventare in alcuni casi complessa. Tuttavia l'analisi proposta aiuta a conoscere nel dettaglio il proprio impianto, identificando chiaramente le criticità.

Il presente documento può essere utilizzato quale strumento di valutazione in fase di determinazione delle azioni di miglioramento. In alcuni casi, nella stessa struttura possono esserci impianti differenti con architetture differenti legate a scelte progettuali fatte in anni differenti. In questi casi la valutazione può essere replicata su più schede, ciascuna per ogni impianto di sicurezza presente. Non esiste una struttura realizzativa giusta. La scelta della soluzione tecnica realizzativa non è quindi imponibile, ma deve essere legata ad una valutazione effettuata della singola struttura e dalle scelte progettuali effettuate.

Spesso l'elemento critico delle linee di sicurezza è proprio il cuore del sistema: l'UPS. Quindi spesso il problema non è legato alla soluzione impiantistica adottata, ma alla relativa affidabilità di un suo componente elettrico. La soluzione impiantistica adottata diventa importante in quanto riduce, dove è possibile, gli effetti del guasto dell'UPS e permette manovre di emergenza efficaci.

Ci si augura che nell'immediato futuro possa nascere una maggiore sensibilità da parte dei produttori di UPS che, considerato l'alto tasso di guasto di questo dispositivo, sviluppino prodotti specifici per gli ospedali.

5 BIBLIOGRAFIA

CEI 64-8/7; V2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari Sezione 710: Locali ad uso medico (2001)

L. Furlanetto, Manuale di manutenzione degli impianti industriali e servizi – Franco Angeli, 1999. Parte seconda, cap.1: B. Atzori, P. Lazzarin, L'ottimizzazione del ciclo di vita. Pag 57 – 78.

L. Furlanetto, Manuale di manutenzione degli impianti industriali e servizi – Franco Angeli, 1999. Parte seconda, cap.3: A. Arata, R. Stegmaier, Teorie delle sostituzioni. Pag 99 – 120.

M. Rho, M. Baldissin, Locali ad uso medico – Gruppi statici di continuità (UPS) per applicazioni medicali. ASL Milano Quaderno Tecnico, gennaio 2011

V. Carrescia, Fondamenti di Sicurezza Elettrica. Edizioni TNE 2004. Parte quinta, Alimentazione dei servizi di sicurezza. Pag 525 – 530.

V. Carrescia, Impianti a norme CEI, Volume 11 Locali Medici. Edizioni TNE gennaio 2006. Parte prima, cap.7 Alimentazione di sicurezza, pag 89 – 107.

V. Carrescia, Impianti a norme CEI, Volume 11 Locali Medici. Edizioni TNE gennaio 2006. Parte prima, Cap.8 Sorgenti di sicurezza. Pag 108 – 121.

UPS – Energia di qualità per applicazioni medicali; elementi base per dimensionare e installare correttamente l'UPS nel rispetto delle norme – Guida per progettisti ed installatori. Assoautomazione ANIE.

UPS Reliability and system configurations MGE UPS Systems