

Complesso Stoccaggio Alta attività
Relazione generale sistemi elettrici e speciali

Codice	DN DI 00046	Fase del progetto	Preliminare	Data	25/2/2016	Pag.	1
--------	-------------	-------------------	-------------	------	-----------	------	---



<p>Relazione tecnica</p> <p>Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali</p>	<p>ELABORATO DN DI 00046</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



INDICE

1	ACRONIMI.....	3
2	PREMESSA.....	4
3	SCOPO	5
4	BREVE DESCRIZIONE DEL CSA.....	6
5	ANALISI DELLA DOMANDA ELETTRICA.....	7
6	CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO	8
7	QUADRI PRINCIPALI E SECONDARI DI DISTRIBUZIONE	11
8	DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA.....	13
9	INTERFACCIA ELETTRICA CON SISTEMA DI CONTROLLO	15
10	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA.....	16
11	IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	18
12	IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO.....	19
13	IMPIANTO TELEVISIVO A CIRCUITO CHIUSO (TVCC).....	21
14	IMPIANTO TELEFONICO ED INTERFONICO	22
15	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	23
16	DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	24
16.1	NORMATIVA APPLICABILE	24
16.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	27

<p>Relazione tecnica</p> <p>Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali</p>	<p>ELABORATO DN DI 00046</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



1 ACRONIMI

- **CSA** Complesso Stoccaggio Alta attività
- **DNPT** Deposito Nazionale e Parco Tecnologico
- **HVAC** Heating, Ventilating and Air Conditioning
- **SAS** Sistema di Accesso Sicuro

<p>Relazione tecnica</p> <p>Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali</p>	<p>ELABORATO DN DI 00046</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



2 PREMESSA

Sogin S.p.A. è stata designata, attraverso il D.lgs. n.31 del 15 febbraio 2010 e successive modifiche e integrazioni, quale soggetto responsabile della localizzazione, realizzazione e dell'esercizio del Deposito Nazionale e Parco Tecnologico (DNPT) per lo 'smaltimento a titolo definitivo' dei rifiuti radioattivi di bassa e media attività (ex II categoria secondo [Rif.1] – attività molto bassa e a bassa attività [Rif.2] - VLLW e LLW secondo [Rif.3]) e all'immagazzinamento, a 'titolo provvisorio di lunga durata', dei rifiuti radioattivi ad alta attività e del combustibile irraggiato provenienti dalla pregressa gestione di impianti nucleari (ex III Categoria secondo [Rif.1]– media attività e alta attività [Rif.2] - ILW e HLW secondo [Rif.3])

Nell'ambito dell'incarico ricevuto, la Sogin dovrà:

- gestire le attività finalizzate alla localizzazione del sito per il Deposito Nazionale e Parco Tecnologico
- curare le attività connesse alla progettazione ed al procedimento autorizzativo relativo alla realizzazione ed esercizio del DNPT
- provvedere alla realizzazione e all'esercizio del DNPT

Il Deposito Nazionale sarà composto da due strutture principali di superficie, progettate sulla base delle migliori esperienze internazionali e secondo i più recenti standard IAEA (International Atomic Energy Agency): un deposito per lo 'smaltimento a titolo definitivo' dei rifiuti di bassa e media attività e un deposito per l'immagazzinamento a 'titolo provvisorio di lunga durata' dei rifiuti ad alta attività (denominato Complesso Stoccaggio Alta attività - CSA).

Le attività previste nel CSA comportano principalmente la movimentazione di contenitori o di manufatti. Sono inoltre previste operazioni di ispezione e di manutenzione sui contenitori. Non è previsto di svolgere alcun trattamento sui rifiuti.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



3 SCOPO

La presente relazione contiene la descrizione generale dei sistemi elettrici e speciali del CSA nell'ambito del progetto preliminare del Deposito Nazionale e Parco Tecnologico finalizzato alla pubblicazione e presentazione al Seminario Nazionale.

In particolare, è definita e descritta la configurazione generale degli impianti e le caratteristiche di riferimento dei componenti dei sistemi elettrici e speciali da realizzare.

Gli impianti elettrici e speciali del CSA includono:

- linee di alimentazione a partire da una Cabina Elettrica del Centro, in cavo posato entro tubazioni, in cavidotto opportunamente predisposto, rispettivamente per le linee: Normale ed Emergenza (da Gruppo Elettrogeno)
- quadro elettrico generale di bassa tensione CSA Sezione Normale ed Emergenza
- sezione di alimentazione elettrica in continuità assoluta completa di n° 2 gruppi statici di continuità assoluta con batterie ermetiche per sessanta minuti di autonomia
- quadro elettrico generale di bassa tensione CSA Sezione Ininterrompibile
- interconnessione di potenza a partire dal quadro generale con i punti di utenza della Sezione Normale, Emergenza ed Ininterrompibile di edificio nonché con i quadri secondari di distribuzione
- quadri Secondari di distribuzione
- dorsali di alimentazione dai Quadri Secondari alle rispettive utenze
- cassette di derivazione, distribuzione e connessione per gli impianti forza motrice, illuminazione, ecc.
- impianto di distribuzione illuminazione normale, di emergenza e di sicurezza
- impianto distribuzione forza motrice
- sistema equipotenziale di terra
- impianto di protezione contro le scariche atmosferiche
- impianto di Rivelazione Incendi
- impianto Televisione a circuito chiuso (TVCC)
- impianti Telefonico ed Interfonico

<p>Relazione tecnica</p> <p>Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali</p>	<p>ELABORATO DN DI 00046</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



4 BREVE DESCRIZIONE DEL CSA

Per una descrizione più dettagliata del complesso CSA si rimanda al documento[Rif.4].

Il Complesso si sviluppa su quattro edifici simili e fisicamente separati, ognuno organizzato in navate di stoccaggio, collegate tra loro da un corridoio di accesso per l'ingresso dei manufatti:

- 3 Edifici Tipo per lo stoccaggio di rifiuti Alta attività (ex III Categoria secondo [Rif.1])
- 1 Edificio Tipo per lo stoccaggio di rifiuti Alta attività con annessa navata Cask per lo stoccaggio di contenitori ("cask") di residui di riprocessamento ed il combustibile irraggiato

Gli edifici sono opportunamente distanziati in modo da ospitare la viabilità di tutto l'impianto, connessa con la viabilità di sito, ed in modo da consentire l'accesso indipendente a ciascun edificio.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



5 ANALISI DELLA DOMANDA ELETTRICA

E' stata effettuata una analisi preliminare della domanda elettrica delle apparecchiature, dell'illuminazione, della forza motrice e di tutti i sistemi ausiliari afferenti alle installazioni del CSA [Rif.13].

In tale documento, sono stati riportati i valori dei carichi elettrici riferiti alle tre sezioni d'impianto (Normale, Emergenza ed Ininterrompibile), suddivisi per quadro elettrico di competenza, applicando coefficienti di utilizzazione e contemporaneità sufficientemente cautelativi, specifici per le caratteristiche dell'utenza alimentata.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



6 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO

Come risulta dall'Analisi della Domanda Elettrica, nel quale è riportato il dettaglio dei carichi elettrici da alimentare, il valore della domanda elettrica relativa alla sezione Normale risulta di 327 kW per ciascuno dei tre Edifici Tipo e di circa 723 kW per l'Edificio Tipo con navata Cask, a fronte di una potenza installata rispettivamente di 465 kW e 891 kW, con un "load factor" quindi del 70% per l'Edificio Tipo e del 80% per Edificio Tipo + cask.

Per ciò che concerne la sezione di Emergenza, la domanda elettrica da garantire è pari a 219 kW per ciascuno dei tre edifici Tipo e di circa 283 kW per l'edificio Tipo con navata Cask, a fronte di una potenza installata rispettivamente di 380 kW e 466 kW, con un "load factor" di circa il 60 %.

In condizioni normali di funzionamento la sezione Emergenza è alimentata dalla rete di alimentazione normale del Sito e dunque il carico di potenza attiva complessivamente richiesto dal sistema CSA nelle normali condizioni di esercizio è data la somma della Potenza assorbita della Sezione Normale e della Sezione Emergenza.

Tali valori sono ampiamente cautelativi per conferire all'utenza il necessario grado di elasticità; nell'analisi della domanda elettrica deve essere infatti valutata la tipologia dei carichi alimentati, in gran parte rappresentati da utenze meccaniche, alcune delle quali installate con unità di riserva che non rappresentano carichi elettrici contemporanei ai fini del calcolo della massima potenza elettrica impegnata dall'utenza.

Sulla base dei dati ricavati dall'analisi della domanda elettrica del sistema CSA, i circuiti di alimentazione primaria della Sezione Normale ed Emergenza, derivati dal Power Center della Cabina di Trasformazione del sito, sono coordinati con apparecchiature di protezione adeguate ai carichi sottesi, con le seguenti portate:

Edificio di Stoccaggio (n°3)

sezione normale: 3P+N+T-1000 A

sezione emergenza: 3P+N+T-630 A

Edificio di Stoccaggio con annesso in Cask

sezione normale: 3P+N+T-2000 A

sezione emergenza: 3P+N+T-630 A

La configurazione base del sistema elettrico primario è quella riportata nello schema a blocchi dell'impianto CSA, riportato nel documento di riferimento [Rif.14].

<p>Relazione tecnica</p> <p>Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali</p>	<p>ELABORATO DN DI 00046</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



La distribuzione è di tipo TN-S, con conduttore di neutro separato da quello di protezione. Il conduttore di neutro sarà distribuito in tutto l'impianto CSA e sarà collegato all'impianto di terra generale del sito solo all'interno della cabina di trasformazione dove sarà presente il collettore di terra generale.

La linea di alimentazione primaria della facility CSA, derivata dagli impianti del sito (cabina di trasformazione), sarà composta dai conduttori di fase e dal conduttore di protezione generale, di sezioni adeguate al carico sotteso, dimensionate in conformità alla Norma CEI 64-8. Il conduttore di protezione generale, derivato dagli impianti del sito, sarà attestato ad un collettore principale dedicato agli impianti dell'CSA, dal quale si deriveranno tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali dell'impianto CSA. Il sistema di terra sarà inoltre connesso al sistema di dispersione dell'impianto LPS.

La rete elettrica di distribuzione comprende:

- *una rete di distribuzione Forza Motrice in c.a. a 400 V trifase con neutro destinata alle utenze di grossa potenza*
- *una rete di distribuzione in c.a. a 230 V monofase (16A/230V 2P+T) destinata alle utenze luce e piccole potenze*
- *un sistema di alimentazione elettrica di sicurezza in c.a. a 400/230 V (UPS – non interrompibile)*

L'impianto di illuminazione previsto si compone di tre sottosistemi:

- normale
- emergenza
- sicurezza

I circuiti di illuminazione normale assicurano durante le normali condizioni di servizio di impianto i livelli di illuminamento previsti nella presente specifica (vedere cap.10).

I circuiti di illuminazione di emergenza assicurano, in condizioni di mancanza dell'alimentazione di rete normale livelli di illuminamento tali da consentire la manovra di dispositivi, la lettura di strumenti, ecc., per la messa in sicurezza dell'impianto.

I circuiti d'illuminazione di sicurezza, anche in caso di completo black-out della rete elettrica, consentono l'individuazione delle vie di fuga per facilitare l'ordinata evacuazione delle aree.

Per l'alimentazione dei punti di utilizzo si è previsto di installare all'interno dell'Edificio Quadri Elettrici Generali di Distribuzione Bassa Tensione, QG-CSA-N e QG-CSA-E, e dei quadri di zona secondari e/o tecnologici.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



Il quadro QG-CSA-E, alimenta a sua volta la sezione ininterrompibile del sistema CSA, tramite due UPS dedicati eserciti in parallelo in esecuzione on-line, gestita da un quadro distinto e separato, denominato QE-CSA-I

La suddivisione dei carichi elettrici sulle tre sezioni (Normale, Emergenza ed Ininterrompibile) è stata analizzata e valutata in base alle specifiche esigenze di continuità, affidabilità e sicurezza dell'impianto, alle caratteristiche tecniche degli apparati da alimentare ed al livello di prestazione funzionale richiesto agli impianti.

In base a tali considerazioni i carichi elettrici sono stati suddivisi come segue:

- *la sezione "normale", per i carichi per i quali è accettata una temporanea interruzione dell'alimentazione*
- *la sezione "emergenza", destinata ai carichi per i quali è accettata una interruzione dell'alimentazione solo per limitati transitori di commutazione dell'alimentazione dalla rete al generatore d'emergenza*
- *la sezione di "continuità", destinata ad alimentare i carichi per i quali è necessario garantire la continuità di alimentazione anche durante i transitori di commutazione*

L'alimentazione elettrica della sezione di Continuità Assoluta del sistema CSA è garantita da due appositi gruppi di continuità statici (UPS1 e 2) trifase con neutro da 40 kVA cad., con uscita 400/230V.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



7 QUADRI PRINCIPALI E SECONDARI DI DISTRIBUZIONE

L'architettura del sistema elettrico di ogni edificio del CSA, come linea generale prevede, l'alimentazione dei componenti energizzati e dei componenti ausiliari, mediante quadri di distribuzione primari e secondari appositamente dedicati.

I Quadri di distribuzione previsti nel progetto e le loro sezioni di alimentazione relative sono di seguito elencati:

Quadri Principali

- Quadro elettrico Generale di bassa tensione CSA (QG-CSA-N/E) alimentato dalla Sezione Normale ed Emergenza
- Quadro Elettrico Generale Ininterrompibile QG-CSA-I alimentato dai gruppi statici di continuità assoluta (UPS1 e 2)

Quadri Secondari

- Quadro Elettrico Attrezzature "QE-ATR" alimentato dalla Sezione Normale ed Emergenza
- Quadro Elettrico Navata A "QE-NAV-A" alimentato dalla Sezione Normale
- Quadro Elettrico Navata B "QE-NAV-A" alimentato dalla Sezione Normale
- Quadro Elettrico Navata C "QE-NAV-A" alimentato dalla Sezione Normale
- Quadro Elettrico Trasferimento "QE-TR" alimentato dalla Sezione Normale
- Quadro Elettrico Condizionamento e Ventilazione "QE-HVAC" alimentato dalla Sezione Normale
- Quadro Piano Fondazione "QE-PF" alimentato dalla Sezione Normale ed Emergenza
- Quadro Piano Terra "QE-PT" alimentato dalla Sezione Normale ed Emergenza
- Quadro Piano Primo "QE-P1" alimentato dalla Sezione Normale, Emergenza ed Ininterrompibile;
- Quadro Piano Secondo "QE-P2" alimentato dalla Sezione Normale ed Emergenza
- Quadro Piano Copertura "QE-PC" alimentato dalla Sezione Normale ed Emergenza

E' prevista l'alimentazione ridondante dal Quadro Elettrico Generale Ininterrompibile "QE.CSA.I" di n° 1 Quadro Elettrico denominato Quadro Sistema di Strumentazione e Controllo (QE.SC) per le funzioni del quale si rimanda alla relazione associata alla sezione "Sistema di Controllo"

<p>Relazione tecnica</p> <p>Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali</p>	<p>ELABORATO DN DI 00046</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



I quadri saranno del tipo per montaggio a pavimento e/o a parete, di tipo stagno (IP54) contro ingresso di corpi solidi e liquidi.

La forma costruttiva per i quadri principali sarà **Forma 4a**.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



8 DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA

Per quel che si riferisce alla distribuzione secondaria di illuminazione e forza motrice si prevede l'impiego di cavi con isolamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici delle seguenti tipologie:

- FG7(O)M1 0.6/1kV CEI 20-13, cavi Afumex isolati in gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi dei gas tossici e corrosivi, con marcatura CEI 20-22 III (limiti di emissione previsti dalla CEI 20-38 con modalità di prova previste dalla CEI 20-37)
- N07G9-K 0.45/0.75kV conduttori isolati in gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi dei gas tossici e corrosivi - con marcatura CEI 20-22 II / CEI 20-38

Limitatamente alle alimentazioni dedicate ai circuiti di sicurezza sono previsti cavi di tipo FTG10(O)M1 resistenti la fiamma conformi alle norme CEI 20-45 ed. 2.

In generale i cavi saranno posati in canali metallici chiusi e/o in conduit di acciaio zincato, internamente ed esternamente, UNI 5745, filettati all'estremità UNI 6125. Per i circuiti di sicurezza saranno utilizzate vie cavo dedicate, separate dalle vie cavo dei circuiti ordinari.

In ogni caso, le condutture elettriche, se installate in aree potenzialmente contaminabili dovranno essere realizzate in esecuzione stagna.

Dovranno essere previsti tubi portacavi separati e distinti per i seguenti sistemi:

- *sistema distribuzione F.M. e luce*
- *sistema di controllo, segnalazione, strumentazione ed allarme*

I criteri di calcolo adottati per il dimensionamento dei cavi elettrici di potenza sono tali da garantire il rispetto delle prescrizioni CEI; protezione contro i sovraccarichi (CEI 64-8/4 art. 433), protezione contro le correnti di corto circuito (CEI 64-8/4 art. 434), protezione contro i contatti diretti (CEI 64-8/4 art.412), protezione contro i contatti indiretti (CEI 64-8/4 Art.413), cadute di tensione massime ammesse (CEI 64-8/5 art.525).

I calcoli tengono conto delle:

- condizioni ambientali di posa
- caratteristiche dei cavi
- modalità di posa delle condutture principali
- sezioni minime

La sezione dei conduttori da impiegare non sarà inferiore 1.5 mm² per i circuiti di illuminazione e 2.5 mm² per quelli di forza motrice.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



Le prese di servizio dislocate all'interno della struttura dovranno essere previste di tipologia stagna CEE, interbloccate, dotate di fusibili di protezione; sono previsti gruppi con presa 2P+T-230V/16A, 3P+N+T-400V/32A con associata una presa di tipo UNEL UNIVERSALE 2p+T 10/16A in contenitori di tipo metallico.

Gli attraversamenti di condutture elettriche fra zone a diverso rischio radiologico e di contaminazione dovranno essere realizzati in modo da impedire la diffusione di aria fra le zone attraversate e contrastare la propagazione incontrollata di un eventuale incendio, a mezzo di sbarramenti antifiamma.

Tutti i circuiti di alimentazione delle utenze elettriche della Facility CSA dovranno essere equipaggiate di apparecchiature di protezione contro corto circuiti, sovraccarichi e correnti di guasto a terra al fine di:

- *assicurare un sufficiente livello di protezione contro danni agli equipaggiamenti elettrici, cavi, ecc. derivanti da sovraccarichi e guasti di corto circuito*
- *assicurare, entro le normali possibilità, la continuità di esercizio delle parti di impianto non interessate al guasto*
- *garantire la sicurezza delle persone contro contatti indiretti*

Allo scopo le linee derivate dal quadro elettrico e la linea in arrivo dovranno essere protette da interruttori automatici quadripolari (per utenze trifasi) e bipolari (per utenze monofasi), con un potere di interruzione non inferiore alla massima corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, e protezioni magnetotermiche fra loro coordinate per la protezione delle apparecchiature poste a valle.

Gli interruttori posti a protezione di linee che alimentano utenze e attrezzature mobili, prese e circuiti di illuminazione dovranno essere equipaggiate anche di protezione differenziale di guasto a terra con intervento istantaneo a 30 mA.

Gli equipaggiamenti elettrici di avviamento/arresto motori elettrici o altre utenze elettriche che possono generare sovraccarichi dovranno essere equipaggiate di protezioni di sovraccarico e corto circuito fra loro coordinate a mezzo di:

- *contattore tripolare di capacità adeguata*
- *relè termico sulle 3 fasi a taratura regolabile*
- *interruttori automatici limitatori della corrente di corto circuito oppure valvole fusibili di caratteristiche adeguate alla massima corrente di spunto dei motori*

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



9 INTERFACCIA ELETTRICA CON SISTEMA DI CONTROLLO

La gestione automatica delle installazioni (avviamento, arresto, controllo pompe, motori ed utenze remote) farà capo ad un sistema di controllo dedicato, che prevede un Quadro centralizzato che sottenderà tutte le strumentazioni e sensori in campo.

Per le caratteristiche e la consistenza di detto sistema di controllo si rimanda al documento [Rif.15].

Indicativamente sono previsti i seguenti comandi e segnalazioni.

Comandi:

- comando di START (1 NO Contatti puliti liberi da tensione), il circuito verrà alimentato a 24 Vdc dalla scheda Do del PLC (Chiusura del contatto impulsiva gestita dal sistema di controllo)
- comando di STOP/TRIP (1 NC Contatto pulito libero da tensione, STOP mantenuto in apertura), il circuito verrà alimentato a 24 Vdc dalla scheda Do del PLC (Apertura del contatto impulsiva gestita dal sistema di controllo)
- set di velocità del motore (solo per motori con inverter) segnale Analogico di Uscita 4 – 20 mA

Segnalazioni:

- indicazione di LOCALE/REMOTO (1 NO Contatti puliti liberi da tensione)
- indicazione di MARCIA/ARRESTO (1 NO Contatti puliti liberi da tensione)
- indicazione di FAULT (1 NC Contatti puliti liberi da tensione), cumulativo di tutte le possibili cause di malfunzionamento del motore. Se vogliamo maggior dettaglio della causa, fare riferimento a quanto elencato nella parte Segnali Seriali
- indicazione di FAULT INVERTER (1 NC Contatti puliti liberi da tensione), cumulativo di tutte le possibili cause di malfunzionamento dell'inverter

Segnali Seriali

Se richiesto nello sviluppo successivo della progettazione i quadri saranno equipaggiati con dispositivi di interfaccia e comunicazione seriale per la trasmissione dei comandi e segnalazioni soprariportati e, in aggiunta, le seguenti indicazioni.

- SOVRACCARICO MOTORE
- INTERVENTO PROTEZIONI
- CORRENTE ASSORBITA

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



10 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA

Nella struttura è previsto siano realizzati i seguenti sistemi di illuminazione:

- normale, facente capo alla sezione “normale” del quadro di distribuzione di competenza
- di Emergenza, alimentate dalla sezione di “Emergenza” del quadro di distribuzione di competenza (per tale scopo sono previsti 1/3 circa dei corpi illuminanti adottati per l’illuminazione normale)
- di Sicurezza (vie di fuga e segnaletiche), realizzato con corpi illuminanti dotati di gruppo autonomo di continuità

Il sistema di illuminazione di sicurezza è realizzato con corpi illuminanti con lampade a basso consumo dotati di gruppo autonomo di continuità (autonomia 60 minuti) con funzionamento S.E. (Solo Emergenza; durante il funzionamento normale le lampade risultano spente, in caso di “black-out” la lampada si accende, al ritorno dell’alimentazione normale la lampada si spegne e la batteria tampone si ricarica automaticamente).

La principale funzione del sistema di illuminazione elettrica sarà quella di garantire i livelli di illuminazione necessari alle seguenti attività:

- *svolgimento di tutte le operazioni previste all’interno della struttura (movimentazione Manufatti e componenti, lavorazioni, ecc.)*
- *eventuale messa in sicurezza dei sistemi di evacuazione del personale operativo dall’edificio, in caso di mancanza dell’alimentazione elettrica dalla sezione normale del quadro*

Il livelli di illuminamento medi da garantire nei vari locali sono riportati nella tabella a seguire:

Locali	Valore di illuminamento medio garantito (En - lx)
Aree di circolazione e corridoi	100
Scale e pianerottoli	150
Locali quadri elettrici	200
Locali Sala Controllo ed uffici	500
Impianto di processo controllato a distanza	50
Impianto di processo con limitato intervento operatore	150
Luoghi di lavoro in installazioni di processo con	300

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



presenza continua del personale	
Ambienti per misure di precisione e laboratori	500

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



11 IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

Date le caratteristiche del volume da proteggere è prevista la realizzazione di un sistema di protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica, esteso a tutto l'edificio.

Tale impianto, secondo Norma, sarà integrato con il sistema generale di messa a terra di Sito.

L'impianto di protezione contro i fulmini è costituito da:

- impianto base contro le fulminazioni dirette, atto alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine costituito dall'insieme di elementi appositamente installati a per tale scopo normali (organi di captazione, calate, dispersore) e naturali, costituiti da parti metalliche esistenti (es. armature pilastri c.a.)
- impianto integrativo contro le fulminazioni indirette, costituito dall'insieme dei dispositivi (connessioni metalliche, limitatori di sovratensione SPD) atti a contrastare gli effetti associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti (tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione nelle linee)

L'impianto di base sarà realizzato mediante *sistema di captazione a maglia*.

Il sistema di dispersione di terra sarà costituito da un anello conduttore interrato integrato con collegamenti trasversali di equipotenzialità; il dispersore orizzontale sarà costituito da una corda di rame nudo di opportuna sezione; in corrispondenza delle discese il sistema di dispersione sarà integrato da dispersori verticali a picchetto.

All'anello di dispersione precedentemente descritto andranno collegati i collettori o nodi equipotenziali cui faranno capo tutte le dorsali di terra a servizio delle varie utenze dell'edificio oltre che tutte le masse metalliche che, per difetto di isolamento od altre cause accidentali potrebbero trovarsi in tensione.

A tale scopo il conduttore di protezione sarà esteso a tutte le prese, a tutti i centri luminosi ed a tutti gli apparecchi di manovra.

Le dimensioni minime dei conduttori di terra e di equipotenzialità saranno conformi alle prescrizioni della normativa vigente in materia ed in particolare le prescrizioni della Norma CEI 64-8 e CEI EN 62305-1/2/3/4: Protezione delle strutture contro i fulmini.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



12 IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO

Il CSA appartiene alle attività 60-61 del DPR 151 (Impianti di deposito delle materie nucleari; Impianti nei quali siano detenuti combustibili nucleari o prodotti o residui radioattivi), soggette alle visite e ai controlli periodici di prevenzione incendi e dunque è da considerarsi come “ambiente a maggior pericolo in caso d’incendio”.

Date le caratteristiche del volume da proteggere è stata prevista la realizzazione di un sistema di rivelazione incendio a copertura di tutte le aree componenti l’edificio.

Sul Quadro Elettrico Ininterrompibile (QG.CSA-I), dovrà essere predisposto un interruttore di protezione per l’alimentazione elettrica di detto impianto di rilevazione.

Dovrà essere prevista una centrale automatica di allarme a microprocessore, sensori del tipo indirizzabile ottici e termovelocimetrici, rivelatori lineari di fumo, pulsanti manuali di allarme incendio, targhe ottiche/acustiche di allarme incendio, interconnessi per mezzo di loop dedicati.

La centrale automatica di allarme a microprocessore dovrà consentire di verificare ed elaborare i segnali di uscita dei rivelatori in accordo con i dati predefiniti dall’utente e dovrà visualizzare le informazioni raccolte, eseguendo operazioni predefinite di controllo e di segnalazione ed in grado di rispondere ai comandi manuali immessi dall’operatore di sistema.

L’architettura del sistema di controllo previsto dovrà prevedere l’integrazione con il presente sistema di rivelazione incendio.

La centrale dovrà soddisfare totalmente i requisiti della normativa EN 54 parte 2.

Il sistema di rilevazione e segnalazione incendi sarà costituito da:

- rivelatori automatici di fumo e/o di fiamma, disposti nei vari ambienti accessibili, in numero in accordo alle normative vigenti, per coprire correttamente l’intera superficie delle aree interessate
- pulsanti di attivazione allarme posizionati nei punti strategici
- allarmi sonori e luminosi
- rete di collegamento di detti rivelatori, pulsanti e segnali luminosi ed acustici con la centralina di alimentazione e controllo (centralina antincendio), complete delle relative vie cavi
- centralina di alimentazione, controllo e comando dei rivelatori a microprocessore

In aggiunta ai rivelatori, è previsto l’impiego di attuatori manuali (pulsanti a rottura di vetro) collegati alla centrale di controllo; esso sono previsti in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile ad una altezza di circa 1 m dal pavimento.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



Il sistema segnala, sulla centralina di comando e controllo, sia eventuali anomalie funzionali dei singoli rivelatori, e dei cavi di collegamento, sia il verificarsi di un principio di incendio, individuando in maniera precisa il locale/zona in cui l'evento si è verificato.

L'allarme di anomalia o di intervento di uno o più rivelatori genera un allarme cumulativo inviato in postazione costantemente presidiata da un operatore preposto alla attivazione delle squadre di intervento e del Comando locale dei Vigili del Fuoco.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



13 IMPIANTO TELEVISIVO A CIRCUITO CHIUSO (TVCC)

E' previsto un sistema integrato di TV a circuito chiuso, consistente nell'installazione di un numero sufficiente di telecamere per il controllo della zone di accesso e di lavoro ai vari manufatti, da posizionare in prossimità del perimetro dei locali.

Sul Quadro Elettrico Ininterrompibile (QG-CSA-I), dovrà essere predisposto un interruttore di protezione per l'alimentazione elettrica di detto impianto TVCC, mentre per quanto riguarda il segnale video (cavo coax 75 Ohm) verrà derivato dalla postazione di controllo prevista all'interno del locale Sala Controllo, dove verranno installati dei monitor per il controllo visivo e tutte le apparecchiature per la gestione dell'impianto (Distributore video, switch, videoregistratore digitale, etc.).

Il sistema TVCC sarà utilizzato per il controllo visivo dei punti strategici degli edifici e la registrazione dei movimenti del personale all'interno dei locali protetti, in determinate circostanze da definire nel manuale di esercizio della struttura.

Il sistema dovrà essere equipaggiato con uscite che permettano l'interfacciamento al sistema di supervisione e l'eventuale remotizzazione dei segnali anche in un locale all'interno del complesso DNPT, costantemente presidiato.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



14 IMPIANTO TELEFONICO ED INTERFONICO

Per gli edifici oggetto del presente progetto sono previsti un impianto telefonico ed interfonico.

Sul Quadro Elettrico Ininterrompibile (QG-CSA-I), dovrà essere predisposto un interruttore di protezione per l'alimentazione elettrica di detti impianti.

Il sistema telefonico e quello interfonico dovranno consentire, da ogni postazione:

- la comunicazione telefonica con l'esterno
- la chiamata cercapersone
- la comunicazione con le altre postazioni interfoniche
- la comunicazione tra la Sala Controllo di impianto e le altre sale controllo del DNPT

L'impianto telefonico dovrà permettere di effettuare chiamate sulla linea telefonica in uscita dal Sito.

All'interno dell'impianto CSA, dovranno essere previste, almeno, due postazioni telefoniche fisse del tipo a tavolo, posizionate nel locale Sala Controllo ed una nella zona uffici.

L'impianto interfonico risulta sostanzialmente costituito dai seguenti apparati:

- postazioni interfoniche
- altoparlanti a cono o a tromba con proprio amplificatore incorporato o separato

Gli impianti telefonico e interfonico dovranno essere collegati ai sistemi generali di Sito tramite linee in cavo posate in tubazioni interrate.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



15 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Le apparecchiature ed i materiali adottati avranno caratteristiche adatte al luogo d'installazione, alle condizioni di servizio e trasporto, dovranno essere conformi alle relative norme di prodotto, presentare le caratteristiche prescritte dalle Specifiche Tecniche e dovranno essere forniti, di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e corrispondenti alla unificazione UNI-UNEL.

Saranno adottati materiali di serie e normalizzati, reperibili sul mercato, di produzione di Costruttori di primaria importanza e dovranno offrire le più ampie garanzie di affidabilità, tenendo conto dell'importanza rivestita dalla continuità di servizio e della semplicità di manutenzione.

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



16 DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

16.1 NORMATIVA APPLICABILE

16.1.1 Legislazione

Lo sviluppo della progettazione costruttiva, installazione e collaudo dei componenti si si attiene scrupolosamente alle prescrizioni della legislazione italiana vigente ed in particolare:

D.Lgs n° 163 del 12 aprile 2006 “Codice degli appalti” con successive modifiche ed integrazioni.

RL.1. D.Lgs n° 81 del 9 aprile 2008 “Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro” con successive modifiche ed integrazioni

RL.2. D.L. n° 186/68– Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

RL.3. D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.”

RL.4. Direttiva BT

RL.5. Direttiva EMC

RL.6. Direttiva Macchine

16.1.2 Norme e guide di riferimento

In aggiunta, si riporta di seguito un elenco indicativo e non esaustivo di norme da considerare in fase di progettazione:

RN.1.	CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
RN.2.	CEI 11-17	Linee in cavo
RN.3.	CEI 11-28	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione
RN.4.	CEI 20-21	Calcolo delle portate dei cavi elettrici
RN.5.	CEI 20-22	Prove di incendio sui cavi elettrici
RN.6.	CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



RN.7.	CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi, dei gas tossici e corrosivi
RN.8.	CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas
RN.9.	CEI EN 60309-1	Spine e prese industriali
RN.10.	CEI 7-6	Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici
RN.11.	CEI EN 61386-21:	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
RN.12.	UNI EN 10255:	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
RN.13.	UNI EN 10240:	Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici
RN.14.	CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
RN.15.	CEI 64-12:	Guida per la esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
RN.16.	CEI EN 61439-1	"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1 - Regole Generali"
RN.17.	CEI EN 61439-2	"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza"
RN.18.	CEI EN 61439-3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
RN.19.	CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
RN.20.	CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



- RN.21. CEI EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza
- RN.22. CEI EN 60947-2 Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
- RN.23. CEI EN 62305 Protezione delle strutture contro i fulmini
- RN.24. CEI EN 61000-2-4 Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 2-4: Ambiente - Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali
- RN.25. CEI EN 6100-6-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali
- RN.26. CEI EN 6100-6-4: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali
- RN.27. CEI EN 50272-2: Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione – Parte 2: batterie stazionarie
- RN.28. UNI EN 12464-1 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- RN.29. UNI EN 1838 Applicazioni dell'illuminotecnica: Illuminazione di emergenza
- RN.30. UNI ISO 2081 Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio
- RN.31. UNI ISO 7-1 Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Dimensioni, tolleranze e designazione
- RN.32. UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione
- RN.33. UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione
- RN.34. UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
- RN.35. UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Punti di allarme manuali"
- RN.36. UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali"

RN.37. Tabelle CEI-UNEL unificazioni

16.1.3 Altri riferimenti

Nello sviluppo della progettazione sono state inoltre tenute in considerazione:

- Decreto del M.I. del 10-3-98 – Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

Inoltre, la richiesta rispondenza degli impianti a tutte le norme prescritte, deve intendersi estesa non solo alle modalità di installazione e di esecuzione, ma anche ai materiali ed alle apparecchiature che saranno adottati nella realizzazione delle opere.

16.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [Rif.1] ENEA-DISP – Guida Tecnica N. 26. “Gestione dei rifiuti radioattivi”, 1987
- [Rif.2] Decreto Ministeriale 7 Agosto 2015 “Classificazione dei rifiuti radioattivi ai sensi dell’articolo 5 del decreto legislativo 4 Marzo 2014, n. 45”
- [Rif.3] IAEA Safety Standards - General Safety Guide No. GSG-1 “Classification of Radioactive Waste, 2009
- [Rif.4] DN DI 00018 – Complesso Stoccaggio Alta attivita' - Relazione descrittiva generale
- [Rif.5] DN DI 00048 – Complesso Stoccaggio Alta attività – Planimetria sistema di rivelazione Incendio – Contenitori alta attività
- [Rif.6] DN DI 00049 – Complesso Stoccaggio Alta attività – Planimetria sistema di rivelazione Incendio – Cask
- [Rif.7] DN DI 00050 – Complesso Stoccaggio Alta attività – Planimetria impianti speciali – Contenitori alta attività
- [Rif.8] DN DI 00051 – Complesso Stoccaggio Alta attività – Planimetria impianti speciali – Cask
- [Rif.9] DN DI 00052 – Complesso Stoccaggio Alta attività – Planimetria impianti Luce / FM – Contenitori alta attività;
- [Rif.10] DN DI 00053 – Complesso Stoccaggio Alta attività – Planimetria impianti Luce / FM – Cask

Relazione tecnica Complesso Stoccaggio alta attività Relazione generale sistemi elettrici e speciali	ELABORATO DN DI 00046 REVISIONE 00
---	---



- [Rif.11] DN DI 00054 – Complesso Stoccaggio Alta attività – Distribuzione principale e aree di competenza quadri elettrici – Contenitori alta attività
- [Rif.12] DN DI 00055 – Complesso Stoccaggio Alta attività – Distribuzione principale e aree di competenza quadri elettrici – Cask
- [Rif.13] DN DI 00056 – Complesso Stoccaggio Alta attività – Analisi preliminare carichi elettrici
- [Rif.14] DN DI 00062 – Complesso Stoccaggio Alta attività – Schema a blocchi impianti elettrici
- [Rif.15] DN DI 00047 - Complesso Stoccaggio Alta attività - Relazione generale sistema di automazione e controllo