

Impianto Trattamento Rifiuti
Relazione generale sistema di automazione e controllo

Codice DN DN 00244 Fase del progetto Preliminare Data 25/02/2016 Pag. 1



Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



INDICE

1.	ACRONIMI	3
2.	PREMESSA	4
3.	SCOPO	5
4.	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO	6
4.1	FUNZIONE	6
4.2	FILOSOFIA DEL SISTEMA DI CONTROLLO (SC)	7
4.3	CARATTERISTICHE GENERALI D'INTEGRAZIONE	8
4.4	OPERABILITA' DEL SISTEMA	9
4.5	FILOSOFIA DEL SISTEMA STUMENTATO DI SICUREZZA (SIS)	10
4.6	SISTEMA DI RIVELAZIONE INCENDI	11
4.7	MONITORAGGIO E CONTROLLO DEI SISTEMI PACKAGE	12
4.8	IMPIANTO DI MONITORAGGIO RADIOLOGICO	12
4.9	MONITORAGGIO IMPIANTO RETE ELETTRICA	12
5.	REGOLE E CRITERI ARCHITETTURALI GENERALI DEL SISTEMA	14
5.1	PROGETTAZIONE DEL CABLAGGIO DEI SEGNALI	14
5.2	PERDITA DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA ESTERNA	17
6.	RIFERIMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO	18
6.1	DOCUMENTI	18
6.2	LEGISLAZIONE E NORMATIVA APPLICABILI	18

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



1. ACRONIMI

- **AUX** Consolle ausiliaria di sicurezza
- **CdD** Celle di Deposito
- **CPU** Controller Processor Unit
- **CSA** Complesso Stoccaggio Alta attività
- **DNPT** Deposito Nazionale e Parco Tecnologico
- **HMI** Human Machine Interface (Stazioni e Pannelli operatore)
- **HVAC** Heating, Ventilating and Air Conditioning
- **ICM** Impianto Confezionamento Moduli
- **I/O** Segnali di Ingresso e Uscita
- **ITR** Impianto Trattamento rifiuti solidi
- **JB** Scatola di derivazione (Junction box)
- **OPC** OLE for Process Control
- **SAS** Sistema di Accesso Sicuro
- **SC** Sistema di Controllo
- **SIF** Safety Instrumented Function
- **SIL** Safety Integrity Level
- **SIS** Safety Instrumented System
- **SSC** Strutture, Sistemi, Componenti
- **TVCC** Televisione a circuito chiuso
- **UPS** Uninterruptible Power Supply
- **USM** Unità Smaltimento Moduli

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



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.15] – attività molto bassa e a bassa attività [Rif.1] - VLLW e LLW secondo [Rif.2]) 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.15] – media attività e alta attività [Rif.1] - ILW e HLW secondo [Rif.2])

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).

Nell'ambito della progettazione preliminare del DNPT, l'Impianto Trattamento Rifiuti (ITR) è l'installazione dedicata al trattamento e condizionamento dei rifiuti radioattivi solidi secchi prodotti durante l'esercizio del deposito mediante riduzione di volume e inglobamento in matrice cementizia.

I manufatti realizzati nell'ITR vengono trasportati all'Impianto Confezionamento Moduli (ICM) dove vengono caricati all'interno dei moduli per poi essere messi a dimora all'interno delle Celle di Deposito che costituiscono l'Unità Smaltimento Moduli (USM).

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



3. SCOPO

La presente relazione contiene la descrizione generale dei sistemi di automazione e controllo dell'Impianto Trattamento Rifiuti nell'ambito del progetto preliminare del Deposito Nazionale e Parco Tecnologico finalizzato alla pubblicazione e presentazione al Seminario Nazionale.

La realizzazione dell'Impianto Trattamento Rifiuti (ITR) è parte dell'insieme degli impianti e infrastrutture necessari e funzionali alla sistemazione definitiva dei rifiuti radioattivi a basse e media attività.

Le principali attività che si svolgono all'interno dell'impianto ITR sono[Rif.3]:

- ✓ ricevere e trattare i volumi di rifiuti solidi nelle tipologie e quantità ad oggi stimate
- ✓ accogliere e gestire componenti metallici debolmente contaminati di grandi dimensioni
- ✓ raccogliere effluenti liquidi prodotti nei processi previsti ed inviarli al successivo trattamento all'esterno dal DNPT
- ✓ confinare le aree di impianto al fine di prevenire la fuoriuscita all'esterno di particolato radioattivo durante le operazioni
- ✓ gestire eventuali anomalie

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



4. SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO

4.1 FUNZIONE

Il Sistema di Automazione e Controllo (SC) svolge le seguenti funzioni:

- controllo (regolazione/comando) e supervisione dei diversi impianti/sistemi dell'impianto:
 - movimentazione (rulliere e carroporti)
 - controllo accessi
 - testa di cementazione per inglobamento
 - condizionamento e ventilazione
 - sistema TVCC per il controllo del processo
- acquisire segnali da sistemi package (di seguito definiti "sistemi di controllo terzi") al fine di realizzarne la completa integrazione operativa e gestione dell'Impianto
 - sistemi di controllo terzi
 - cartesiano zona di stoccaggio solidi
 - impianto preparazione malta
 - supercompattatrice
 - rulliere movimentazione
- supervisionare i sistemi ausiliari di seguito elencati
 - sistema rilevazione fumi/incendi
 - sistema rete elettrica
 - sistema di monitoraggio radiologico

Normalmente le operazioni di supervisione e controllo sono effettuate da operatore in sala controllo tramite stazioni operatore dedicate. Sarà presente anche un pannello ausiliario (AUX) di tipo hardware, attraverso il quale potranno essere effettuati monitoraggi di variabili importanti ai fini del processo e interventi manuali per consentire la messa in sicurezza dell'impianto o di sezioni di impianto. Quest'ultimo acquisito da schede fail-safe.

Le informazioni ed il controllo del package "Pressa compattatrice" e "Testa di cementazione per inglobamento", sono gestite da una sala controllo ausiliaria

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



posizionata nelle vicinanze dei due sistemi considerata come una estensione della sala controllo principale. Questo non esclude la possibilità di gestire i package anche dalla sala controllo principale.

Lo schema a blocchi generale del sistema di controllo è illustrato nel documento [Rif.12].

Tutti i componenti forniti utilizzeranno una tecnologia consolidata, basata su standard industriale. Il progetto sarà tale da facilitare manutenzione, riparazioni, il reperimento di parti di ricambio ed assistenza.

Le unità di elaborazione del sistema di sicurezza (CPU), sono ridondate e fisicamente posizionate nel locale "Sala Tecnica" o a "retroquadro di Sala Controllo".

Le unità di elaborazione per le funzioni di supervisione, controllo (dei sistemi di controllo terzi) e sicurezza comprendono:

- moduli di comunicazione per l'integrazione seriale su linea punto punto con i sistemi di controllo terzi
- moduli di I/O per collegamenti cablati diretti con il campo
- moduli dedicati alla gestione delle comunicazioni interne alle apparecchiature fornite
- moduli di alimentazione
- cavi di comunicazione e collegamento interne alle unità
- rete di distribuzione alimentazione interna alle unità

4.2 FILOSOFIA DEL SISTEMA DI CONTROLLO (SC)

Il sistema SC è progettato per monitorare e controllare automaticamente, semi-automaticamente e manualmente, le principali variabili di processo attraverso un sistema di Supervisione, Controllo e Acquisizione Dati.

Tutte le funzioni di controllo e monitoraggio possono essere effettuate sia da remoto attraverso delle stazioni di interfaccia uomo-macchina (HMI) installate in sala controllo (CR), sia in localmente in campo ove richiesto.

Il sistema di controllo deve essere in grado di monitorare l'impianto e fornire il controllo necessario durante l'avviamento, il normale arresto e l'arresto di emergenza di sistemi o parti dell'unità.

Le principali funzioni disponibili durante il normale funzionamento dalla sala di controllo sono le seguenti:

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



- monitoraggio dei loop di controllo in modalità manuale, automatica o in cascata (se prevista), la modifica setpoint e l'accesso ai principali parametri dei loop per il controllo o tuning
- monitoraggio dei parametri principali (misurazione, stati, allarmi, ...) di impianto
- gestione degli allarmi e dei cambiamenti di stato
- apertura e chiusura valvole e partenze e arresti motori, ventilatori e/o agitatori, etc
- registrazione (storicizzazione) dei dati critici e delle variabili di processo per trend e reportistica

L'accesso a queste funzioni in Control Room viene effettuata attraverso postazioni operatore dedicate con funzione di interfaccia uomo-macchina (HMI). L'interfaccia uomo-macchina si dovrà basare sulle specifiche del progetto.

L'accesso alle funzioni di controllo, monitoraggio, tuning e configurazione saranno consentite solo alle persone autorizzate (ad esempio con privilegi di accesso di supervisore, capoturno, etc...).

4.3 CARATTERISTICHE GENERALI D'INTEGRAZIONE

La connettività tra i vari sistemi e nodi è resa possibile dallo sviluppo delle reti che costituiscono lo strumento di comunicazione tra i diversi sistemi da integrare.

L'integrazione tra SC e gli altri Sistemi di Controllo terzi dell'impianto, prevede due tipologie di interfacciamento:

- interfacciamento seriale o OPC: accesso dei database dei Sistemi di Controllo terzi in lettura e scrittura (comandi inclusi) da parte di SC, per funzioni di esercizio, supervisione, archiviazione dati, ecc. Lo scambio dei segnali avverrà con modalità OPC (secondo le modalità di cui alle specifiche OPC Data Access e OPC Allarmi & Events) o attraverso interfacciamento seriale (Modbus, o equivalente)
- interfacciamento diretto alla rete impianto: accesso dei database dei Sistemi di Controllo terzi in lettura e scrittura (comandi inclusi) da parte di SC, per funzioni di esercizio, supervisione, archiviazione dati, ecc. Lo scambio dei segnali avverrà per mezzo di un sistema di trasmissione dati digitali costituito da una rete dorsale locale LAN (di tipo Industrial Ethernet) a costituire un sistema di controllo distribuito che si interfaccia con la rete ethernet del SC. I vantaggi principali di tale approccio sono la sensibile riduzione del numero di

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



collegamenti cablati e la facilità di gestione, sia delle informazioni acquisite dagli elementi in campo, sia dell'automazione e del controllo dei vari processi

Il sistema SC e le stazioni operatore/ingegneristiche, dovranno essere dimensionati adeguatamente per la gestione e la storicizzazione di tutte le variabili coinvolte inclusi i segnali dai Package

Inoltre, dovrà essere disponibile una funzione di gestione centralizzata delle stampe, le stampanti saranno quindi indirizzabili dalle diverse applicazioni ed utilizzate come stampanti in rete.

Non è previsto l'uso di stampanti di log o a modulo continuo: le stampe avverranno esclusivamente dietro richiesta.

Le stampe di liste allarmi e sequenze eventi, in particolare, sono eseguibili dietro richiesta degli operatori di HMI in formato A4 (normalmente sulla stampante laser) con la possibilità di query di selezione per le informazioni da stampare e comprendere tutte le informazioni possibili al fine di renderle leggibili e facilmente interpretabili.

Il sistema di controllo (SC) dell'impianto ITR, dovrà inoltre essere predisposto per l'integrazione con la Sala Controllo Principale del Deposito Nazionale (futura). Pertanto bisognerà prevedere le connessioni e le interfacce per consentire tale operazione.

4.4 OPERABILITA' DEL SISTEMA

Le attività previste all'interno dell'impianto possono essere eseguite nei seguenti modi:

- in modo remotizzato senza controllo diretto dell'attività: in generale questo impianto può essere controllato nella sua globalità da una sala controllo centralizzata di impianto
- in modo remotizzato con controllo diretto dell'attività, nel caso in cui il macchinario lo consenta, in particolare nel caso in cui l'impianto venga diviso in sezione di processo e per ogni sezione sia previsto un pannello di controllo locale per test e verifiche

Le apparecchiature installate nell'impianto dovranno pertanto prevedere, a seconda della modalità di esecuzione dell'attività, un sistema di controllo operabile nei seguenti modi:

- 1) automatico: dove l'operatore decide il processo da eseguire ed il macchinario lo esegue integralmente senza chiedere ulteriori consensi all'operatore
- 2) semi-automatico: dove l'operatore decide il processo che viene eseguito in step successivi; l'operatore dà il consenso per passare da uno step al successivo

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



3) manuale: dove l'operatore comanda direttamente l'esecuzione dell'intero processo

In ogni caso l'operatore deve poter interrompere il processo in esecuzione. Per la riattivazione del processo devono essere previste specifiche procedure che prevedano o la possibilità di ripartire dal punto d'interruzione o la necessità di far ripartire il processo dall'inizio.

Eventuali pannelli ausiliari di tipo hardwired o sinottici HMI locali, potranno essere installati per particolari casi di operatività in campo, per funzioni di operazione, manutenzione o di messa in sicurezza di parti dell'impianto.

L'alimentazione elettrica del sistema di controllo sarà ridondante e derivata da sorgenti non interrompibili e (UPS).

Tutti i componenti del SC utilizzeranno tecnologie consolidate, basate sul rispetto dei requisiti specifici. Il progetto sarà tale da facilitare manutenzione, riparazioni, il reperimento di parti di ricambio ed assistenza.

4.5 FILOSOFIA DEL SISTEMA STRUMENTATO DI SICUREZZA (SIS)

L'impianto ITR sarà dotato di un sistema strumentato di sicurezza (SIS) progettato per eseguire tutte le necessarie SIF in modo completamente automatico e indipendente.

Le progettazioni delle SIF si basano sul concetto fail-safe di sicurezza, cioè le SIF devono essere progettate in modo tale che rispondano a qualsiasi tipo di guasto in modo tale da non causare rischi.

Il sistema di sicurezza deve essere in grado di eseguire tutte le azioni necessarie per portare le unità di impianto in uno stato sicuro, a seguito di un evento ritenuto pericoloso per la sicurezza o per una violazione delle variabili operative di processo. Questo dovrà avvenire sia in funzionamento normale di esercizio impianto, nonché durante scenari operativi non di normale funzionamento (avviamento o arresto impianto).

L'interfaccia principale tra gli operatori e il sistema SIS è il pannello ausiliario cablato (AUX) in sala controllo. Il pannello deve contenere le seguenti funzioni:

- pulsanti di shut-down di emergenza per attivare l'arresto di una sezione specifica
- lampade di avvenuto shut-down
- lampade per allarmi critici
- chiave abilitazione inserimento bypass per manutenzione (MOS)

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



Inoltre, verranno realizzate pagine grafiche dedicate sul sistema HMI, al fine di fornire agli operatori le seguenti informazioni:

- valore attuale, soglia di intervento, stato di guasto, stato di bypass, first-out di allarme di ciascuna causa SIS
- sequenze step by step di start-up con le pertinenti condizioni dei permissivi all'avvio

Il sistema sarà integrato al sistema SC a livello di Rete Impianto (LAN). La rete dati, sulla quale viaggeranno le informazioni di sicurezza, sarà oltre che di tipo ridondante (Fault Tolerant), anche di tipo Fail-Safe per la sicurezza dei dati.

Il sistema di sicurezza SIS, oltre al sistema a logica programmabile a PLC-Safe, potrà essere realizzato o integrato, anche attraverso logiche cablate, rispettando sempre i requisiti imposti dalla normativa CEI EN 61508 e rispettando i requisiti del SIL adeguato.

4.6 SISTEMA DI RIVELAZIONE INCENDI

L'impianto ITR è dotato di un sistema di rivelazione incendi per segnalare tempestivamente all'operatore, principi di incendio in tutte le aree dell'impianto. Questo sistema avrà un'interfaccia di scambio dati verso il sistema di automazione e controllo (SC).

Le funzioni di monitoraggio del sistema rilevazione incendi saranno effettuate da remoto attraverso un pannello sinottico hardwired di interfaccia e attraverso le stazioni di interfaccia uomo-macchina (HMI), installato in sala controllo (CR) o in altro luogo ove richiesto.

Attraverso pagine grafiche planimetriche dedicate, l'operatore potrà visualizzare i seguenti dati:

- la visualizzazione degli stati e degli allarmi del sistema di rilevazione incendio
- la visualizzazione delle variabili analogiche dei dispositivi ove necessario
- la visualizzazione degli delle anomalie (fault, etc) dei dispositivi di rilevazione

Tale interfaccia di comunicazione dovrà essere di tipo ridondante (hot-backup a caldo) e potrà essere di tipo seriale standard (RS-485, Modbus, etc), oppure attraverso comunicazioni client/server OPC.

Il sistema di monitoraggio antincendio dovrà disporre di uscite ausiliarie a relè di tipo Fail-Safe che permetteranno l'interfacciamento al sistema di sicurezza SIS.

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



4.7 MONITORAGGIO E CONTROLLO DEI SISTEMI PACKAGE

Le unità package del progetto ITR dovranno fornire al sistema di supervisione e controllo (SC) le indicazioni, i comandi e gli allarmi, necessari alla gestione remota.

L'interfaccia di comunicazione verso il sistema SC, dovrà essere di tipo ridondante (hot-backup a caldo) e potrà essere di tipo seriale standard (RS-485, Modbus, etc), oppure attraverso comunicazioni client/server OPC.

Le funzioni di controllo del sistema saranno effettuate da remoto attraverso le stazioni di interfaccia uomo-macchina (HMI) dedicate, installate in sala controllo (CR) o localmente attraverso sinottici hardwired o attraverso pannelli HMI dedicati.

Ulteriori dettagli potranno essere inseriti dopo la selezione del fornitore delle apparecchiature.

4.8 IMPIANTO DI MONITORAGGIO RADIOLOGICO

Il sistema di monitoraggio radiologico ha la funzione di controllare i livelli di radioattività nelle aree operative e di verificare l'efficienza dei sistemi previsti per impedire la diffusione della contaminazione all'esterno delle aree stesse.

Il sistema di controllo SC dovrà interfacciarsi al sistema di monitoraggio radiologico, attraverso un collegamento di tipo seriale standard (MODBUS, RS485, etc) o attraverso altro collegamento Client/Server (OPC o equivalente).

L'interfacciamento con il sistema di monitoraggio radiologico sarà di tipo ridondato, e dovrà consentire all'operatore in sala controllo di ricevere i dati dalla centralina di rilevazione situata in sala tecnica o in altro luogo.

La supervisione dei dati, oltre alla stazioni dedicate previste, sarà disponibile attraverso le stazioni operatore (HMI) di processo, in sala controllo (CR) accedendo ai sinottici dedicati.

Il sistema di monitoraggio radiologico, inoltre dovrà essere predisposto per l'interfacciamento di alcuni segnali hardware critici al sistema di sicurezza SIS, per eventuali azioni di sicurezza.

4.9 MONITORAGGIO IMPIANTO RETE ELETTRICA

Il sistema di controllo SC dovrà interfacciarsi al sistema di monitoraggio della rete elettrica, attraverso un collegamento di tipo seriale standard (MODBUS, RS485, etc) o attraverso altro collegamento Client/Server (OPC o equivalente).

L'interfacciamento con il sistema elettrico sarà di tipo ridondato, e dovrà consentire

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



all'operatore in sala controllo di ricevere i seguenti dati dalla sottostazione elettrica:

- la visualizzazione degli stati (interruttori principali, contattori, sbarre, etc) dei dispositivi elettrici
- la visualizzazione delle variabili analogiche (corrente, tensione, etc) dei dispositivi elettrici principali e secondari ove necessario
- la visualizzazione degli allarmi e delle anomalie (fault, etc) dei dispositivi elettrici

La visualizzazione sarà disponibile attraverso qualsiasi stazione operatore (HMI) in sala controllo accedendo direttamente alle pagine grafiche relative all'impianto elettrico.

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



5. REGOLE E CRITERI ARCHITETTURALI GENERALI DEL SISTEMA

La disponibilità e l'affidabilità delle unità strumentali e di controllo dei sistemi sarà massimizzata attraverso l'applicazione dei seguenti criteri di selezione e nella misura massima accettabile:

- utilizzo di componenti di comprovata affidabilità
- ridondanze
- evitare guasti di modo comune
- segregazioni
- rilevamento e gestione automatica dei guasti
- piani di manutenzione preventiva

5.1 PROGETTAZIONE DEL CABLAGGIO DEI SEGNALI

Durante l'ingegneria di dettaglio dovrà essere applicata la seguente segregazione dei cavi di strumentazione all'interno di tracce e passerelle, al fine di evitare interferenze tra diversi livelli di tensione:

- segnali analogici e digitali 24VDC
- cavi di alimentazione 24V ed elettrovalvole
- fibra ottica e cavi di comunicazione
- sicurezza intrinseca e cavi fieldbus (se previsti)

I segnali a sicurezza intrinseca saranno segregati su scatole di derivazione dedicate seguendo i medesimi criteri di segregazione e avranno il suffisso di identificazione "I" sull'identificazione delle JB. (se previsti)

5.1.1 Criteri di ridondanza

Il criterio di ridondanza di ogni componente del sistema di sicurezza è in funzione al grado di SIL richiesto che il sistema dovrà raggiungere.

In generale, ogni componente che guastandosi è in grado di influenzare la funzionalità del sistema SIS deve essere ridondato in modo da evitare arresti non voluti.

Questo concetto si applica come minimo a:

- alimentatori di corrente (compresi gli accessori quali fusibili, interruttori, diodi, ecc.)
- moduli di alimentazione dei sistemi
- CPU

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



- I/O bus

Possono essere evitate ridondanze di schede I/O per tutti i segnali con funzione non critica, ad esempio pulsanti e lampade da/a pannello locale o finecorsa di valvole o dove espressamente richiesto.

La ridondanza della CPU è solitamente necessaria anche per consentire l'aggiornamento del software con impianto in marcia.

5.1.2 Criteri di segregazione segnali i/o

- tutti i segnali di ingresso e di uscita dello stesso interblocco sono preferibilmente da assegnare alle stesse schede I/O. Ciò è particolarmente importante per gli ingressi relativi agli interblocchi di shutdown impianto
- in caso di sistemi di acquisizione di tipo voting 2oo3, i tre sensori devono essere preferibilmente collegato a schede I/O differenti. Ciò si rende particolarmente necessario in caso di schede I/O non ridondanti
- i segnali di apparecchiature in modalità “Duplicata” o “Spare” (Package e macchine) non verranno assegnati alla stessa scheda I/O e preferibilmente neppure allo stesso rack del sistema (ad esempio pompe in circuiti duplicati A e B)
- l’assegnazione I/O e gli schemi di wiring delle apparecchiature in modalità “Duplicata” o “indipendente”, dovranno essere identici per quanto più possibile, al fine di evitare errori durante le attività di manutenzione

5.1.3 Bad quality management

Quando le letture dei segnali analogici eccedono i limiti dielettrici della scheda di acquisizione questo può causare il rilevamento di un “corto circuito” o di un “circuito aperto”, in questo caso deve essere generato un allarme di “bad quality”.

In generale, i limiti di allarme di rilevamento del guasto, dipendono dal trasmettitore specifico usato e dall’ hardware impiegato per il sistema di sicurezza.

Come regola generale, quando viene rilevato un “bad quality” su un ingresso al sistema di sicurezza, il suo stato assumerà lo “stato sicuro” corrispondente. Ad esempio lo stato di attivazione di blocco “LL” o “HH” a seconda dei casi.

Pertanto, se non diversamente specificato nella documentazione del sistema SIS:

- In caso di voting 1oo2 (“one-out-of-two”), il “bad quality” di un singolo trasmettitore deve attivare la funzione SIF corrispondente

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



- In caso di voting 2oo2, il “bad quality” di un singolo trasmettitore deve provocare la degradazione del voting a 1oo2
- In caso di voting 2oo3, il “bad quality” di un singolo trasmettitore deve provocare la degradazione del voting a 1oo2

Per alcuni casi particolari (calcoli, le permissivi, etc.) le condizioni di “bad quality” devono essere accuratamente valutate e chiaramente indicate sugli schemi logici.

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



5.2 PERDITA DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA ESTERNA

Le utenze elettriche del sistema di automazione e controllo sono alimentate dall'unità di alimentazione elettrica ininterrompibile (UPS) e quindi restano operabili con continuità nel caso di perdita dell'alimentazione elettrica esterna.

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



6. RIFERIMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

6.1 DOCUMENTI

- [Rif.1] Decreto Ministeriale 7 Agosto 2015 “Classificazione dei rifiuti radioattivi ai sensi dell’articolo 5 del decreto legislativo 4 Marzo 2014, n. 45”
- [Rif.2] IAEA Safety Standards - General Safety Guide No. GSG-1 Classification of Radioactive Waste, 2009
- [Rif.3] DN DN 00240 - Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione Descrittiva Generale
- [Rif.4] DN DN 00247 – Impianto Trattamento Rifiuti – Lay out piante quota 0.00
- [Rif.5] DN DN 00248 – Impianto Trattamento Rifiuti – Lay out piante a quota 6.50
- [Rif.6] DN DN 00250 – Impianto Trattamento Rifiuti – Lay out sezioni 1
- [Rif.7] DN DN 00251 – Impianto Trattamento Rifiuti – Lay out sezione 2
- [Rif.8] DN DN 00242 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione generale impianto di ventilazione
- [Rif.9] DN DN 00245 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione impianto di betonaggio”
- [Rif.10] DN DN 00241 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione generale sistemi elettrici e speciali
- [Rif.11] DN DN 00284 – Impianto Trattamento Rifiuti – Schema a blocchi impianti elettrici
- [Rif.12] DN DN 00265 – Impianto Trattamento Rifiuti – Schema a blocchi sistema di automazione e controllo
- [Rif.13] DN DN 00242 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione tecnica impianto di ventilazione
- [Rif.14] DN DN 00282 – Impianto Trattamento Rifiuti – Relazione tecnica sistema di monitoraggio radiologico
- [Rif.15] ENEA-DISP – Guida Tecnica N. 26. “Gestione dei rifiuti radioattivi”, 1987

6.2 LEGISLAZIONE E NORMATIVA APPLICABILI

Nel presente paragrafo è riportata la principale normativa di cui si terrà conto nello sviluppo del progetto (per "normativa" si intende l'insieme delle leggi, delle guide, degli standard industriali e delle raccomandazioni, seguite nel progetto).

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



Per quanto concerne la legislazione italiana è stata riportata quella di maggiore interesse per il progetto, sottintendendo il rispetto di tutta l'altra che può risultare applicabile.

Per le norme citate verrà rispettato il principio informatore, ma per esse potranno essere adottate procedure alternative, interpretazioni o limitazioni sulla base di requisiti specifici del progettista e/o dell'Autorità di Sicurezza Italiana (ISPRA).

6.2.1 Elenco generale della normativa applicabile

Norme UNI e CEI e, in particolare:

- CEI EN 55011 - Apparecchi industriali, scientifici e medicali - Caratteristiche di radiodisturbo - Limiti e metodi di misura
- CEI EN 55022 - Apparecchi per la tecnologia dell'informazione - Caratteristiche di radiodisturbo - Limiti e metodi di misura
- CEI EN 61000-6-2 - Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-6-4 - Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-4 - Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Part 4: Parte 4: Tecniche di prova e di misura
- CEI EN 60068-3-3 Metodi di prova sismica per apparecchiature.
- CEI EN 60068-2-6 Prove ambientali. Parte 2: Prove - Prova Fc: Vibrazioni (sinusoidali).
- CEI EN 60068-2-57 Prove climatiche e meccaniche fondamentali. Parte 2-57: Prove - Prova Ff: Vibrazioni - Metodo con oscillogrammi.
- CEI EN 61587-2 Strutture meccaniche per apparecchiature elettroniche - Prove per la IEC 60917 e IEC 60297 - Prove sismiche per armadi e telai.
- CEI EN 61131 - Controllori programmabili
- CEI EN 60654-1 - Condizioni di funzionamento per apparecchi di misura e di controllo nei processi industriali - Parte 1: Condizioni climatiche
- CEI EN 61069 - Controllo e misura dei processi industriali - Valutazione delle proprietà di un sistema per un suo accertamento
- CEI EN 61508 - Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza
- CEI EN 61511 - Sicurezza funzionale - Sistemi strumentali di sicurezza per il

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



settore dell'industria di processo

- CEI EN 61513 - *Nuclear Power Plants - I&C for Systems Important to Safety – General requirements for systems*
- CEI EN 61784-3 - Reti di comunicazione industriali – Profili Bus di campo per sicurezza funzionale - Regole generali e definizioni del profilo
- CEI EN 61158 - Reti di comunicazione industriali - Specificazioni del bus di campo
- CEI EN 62382 - Verifica della funzionalità elettrica e dei collegamenti fra strumenti
- CEI EN 60770 - Trasmettitori impiegati nei sistemi di controllo dei processi industriali
- CEI EN 60534 - Valvole di regolazione nei processi industriali
- CEI EN 60352-2 - Connessioni senza saldatura- Parte2 - connessioni aggraffate
- CEI EN 60512 - Connettori per apparecchiature elettroniche
- CEI EN 60529 - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI EN 60664 - Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione
- CEI EN 61034-1 - Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite
- CEI EN 50267-2-1 - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio

Norme IEC e, in particolare:

- IEC 60980 (CEI 45-62) - Recommended practices for seismic qualification of electrical equipment of the Safety System for nuclear generating stations

Direttive Europee, Leggi e Decreti e, in particolare:

- DIRETTIVA "BASSA TENSIONE" 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio e successive modifiche e aggiornamenti
- DIRETTIVA "COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA - EMC" 2004/108/CE del parlamento europeo e del consiglio e successive modifiche e aggiornamenti
- Legge 186/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- D.LGS 81/08 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

La fornitura deve inoltre rispettare le norme e disposizioni elettriche, antincendio e antinfortunistiche previste dalla legislazione italiana, in particolare:

Relazione Tecnica Impianto Trattamento Rifiuti - Relazione generale sistema di automazione e controllo	ELABORATO DN DN 00244 REVISIONE 00
---	---



- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 - 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 (ex 46/90) e s.m. e i.
- Decreto del M.I. del 10 marzo 1998, Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro