

**Progetto Particolareggiato**

Progetto particolareggiato relativo all'intervento di realizzazione di un nuovo impianto di trattamento degli effluenti attivi (ITEA)

ELABORATO  
All. 7 LT TE 00195

REVISIONE  
01



# **ALLEGATO 07**

## **Analisi FMEA**

ACRONIMI	
----------	--

EVENTO	ACRONIMO
--------	----------

Eventi Esterni	ES
Sisma	TER
Allagamento	ALL
Incendio	INC
Esplosione	ESP
Condizioni meteorologiche estreme	CME
Interferenze elettromagnetiche	EMI
Intrusione umani e/o animali	INT
Impatti meccanici	IMP
Tromba d'aria	TRO
Missili associati alla tromba d'aria	MIS
Eventi esterni speciali	EES

Eventi Interni d'area	IN
Incendio	INC
Esplosione	ESP
Allagamento	ALL
Energia elettrostatica	ENE

Eventi Funzionali	FU
Perdita totale sistemi	TOT
Guasto/Malfunzionamento singoli componenti	GUA
Rottura meccanica/strutturale	ROT
Errore umano	ERR

Eventi di Processo	PR
Irraggiamento	IRR
Rilasci di radioattività in forma aeriforme e/o liquida	RIL
Aumento/Diminuzione delle variabili di processo	AUM/DIM
Anomalia di processo	ANM

CONDIZIONE DI IMPIANTO	ACRONIMO
Condizione di impianto I - Normale esercizio	I
Condizione di impianto II - Anormali	II
Condizione di impianto III - Incidentali	III
Condizione di impianto XT - Estreme	XT
Escluso	OUT

NODI	ACRONIMO
Nodo Esercizio	Nodo E

EVENTO INIZIATORE			N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
ID												
ES			EVENTI ESTERNI DI ORIGINE NATURALE E/O UMANA									
TER			SISMA DI PROGETTO									
ES	TER	1	EDIFICIO CIVILE	N/A	Collasso dell'edificio	Risospensione di radioattività all'esterno dell'edificio. Rilascio radioattività in forma liquida Dose agli operatori Dose alla popolazione	Edificio Civile progettato per resistere al sisma di progetto con tempo di ritorno $T_R=1000$ anni (S1).			Nessuna	Classificazione sismica edificio: C I	OUT
ES	TER	2	IMPIANTO -	SERBATOI	Collasso / danneggiamento con conseguente svuotamento	Rilascio radioattività in forma liquida. Dose agli operatori	Tutti i serbatoi contenenti liquidi radioattivi o potenzialmente radioattivi sono progettati per mantenere la funzione passiva di contenimento a seguito di sisma.  Le connessioni e le linee nei serbatoi al di sotto del livello del fluido garantiscono la tenuta fino alla valvola di intercettazione compresa.  Le valvole di intercettazione in uscita dai serbatoi che hanno funzione di contenimento del fluido in caso di sisma sono comandate per la chiusura da sensore sismico.	Tutti i serbatoi contenenti fluidi radioattivi sono provvisti di sottostante bacino di contenimento passivo, dotato di pozzetto allarmato.  Tutti i pozzetti sono drenati per gravità al serbatoio interrato VDR1		Nessuna	Classificazione sismica: C II	OUT
ES	TER	3		POMPE DI TRASFERIMENTO FLUIDI	Collasso / danneggiamento/ Guasto	Rilascio radioattività in forma liquida. Dose agli operatori	Per le pompe che trattano fluidi radioattivi o potenzialmente radioattivi è garantito il mantenimento della posizione a seguito di sisma  Tutte le pompe sono arrestate da sensore sismico.	L'operabilità delle pompe durante e dopo il sisma non è necessaria, il processo viene arrestato in condizioni di sicurezza.  Bacino di contenimento passivo per la raccolta di eventuali perdite.  Il campo di dose consente di intervenire per sostituzione dei componenti.		Piccole perdite di fluido radioattivo dal corpo pompa convogliata al sistema di drenaggio.	Classificazione sismica pompe: C II Classificazione sismica sistema di drenaggio: C II	OUT
ES	TER	4		LINEE DI TRASFERIMENTO	Collasso / danneggiamento	Perdite di fluido radioattivo Dose all'operatore Dose alla popolazione	Per i serbatoi aventi connessioni e linee al di sotto del livello del fluido i tratti di tubazione dai serbatoi alle valvole di intercettazione sono verificati per mantenere la funzione passiva di contenimento a seguito di sisma.  Le altre tubazioni che contengono fluidi radioattivi o potenzialmente radioattivi (incluse le connessioni) sono verificate per rimanere in posizione a seguito del sisma di progetto.	Bacino di contenimento passivo per la raccolta di eventuali perdite dotato di pozzetto allarmato drenato verso il serbatoio di raccolta drenaggio  Laddove non è presente bacino di contenimento passivo le tubazioni sono incamiciate e drenate per gravità verso il bacino di raccolta più prossimo.  Nel funzionamento operativo l'impianto non ha tutte le linee contemporaneamente piene di fluido  Il campo di dose consente di intervenire per sostituzione dei componenti.		Piccole perdite di fluido radioattivo Dose all'operatore Dose alla popolazione	Conservativamente si assume che tutte le linee contengano fluido durante il sisma.  Il massimo quantitativo di fluido di tutte le linee è stimato in circa 3 metri cubi  Classificazione sismica: C II	TER-III-1 Evento involupato dal ROT-III-1 in quanto la radioattività coinvolta è maggiore

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
ES	TER	5		VALVOLE	<p>Collasso / danneggiamento</p> <p>Apertura / chiusura spuria</p>	<p>Perdite di fluido radioattivo</p> <p>Scarico dei fluidi in ambiente per apertura/chiusura spuria della valvola</p> <p>Dose agli operatori</p>	<p>Per le valvole sulle linee di processo che garantiscono contro lo svuotamento dei serbatoi è garantito il mantenimento della funzione passiva di contenimento a seguito di sisma.</p> <p>Le valvole di intercettazione che garantiscono contro lo svuotamento dei serbatoi sono comandate da sensore sismico che le porta in posizione di sicurezza.</p> <p>Per tutte le valvole è garantito il mantenimento della posizione a seguito di sisma (verifica sismica per l'integrità strutturale dei supporti /staffaggi)</p> <p>Le valvole che possono scaricare fluido radioattivo nei bacini di contenimento sono previste con comando manuale e non automatico.</p> <p>Tutte le valvole con funzione di intercettazione sono di tipo fail-safe.</p> <p>Le valvole di intercettazione chiudono in assenza di alimentazione elettrica.</p>	<p>Bacino di contenimento passivo per la raccolta di eventuali perdite.</p> <p>Il campo di dose consente di intervenire per sostituzione dei componenti.</p> <p>Qualsiasi configurazione delle valvole automatiche non comporta scarichi all'ambiente esterno</p>	<p>Piccole perdite di fluido radioattivo</p>	<p>Classificazione sismica: C II</p>	OUT
ES	TER	6		SENSORI / STRUMENTAZIONE DI MISURA E/O STATO/ATTUAZIONE	<p>Danneggiamento / guasto / malfunzionamento del componente</p>	<p>Anomalia del processo</p> <p>Perdite di fluido radioattivo</p> <p>Dose agli operatori</p>	<p>L'interruzione del processo avviene mediante sensori sismici ridondati che pongono l'impianto in condizioni di sicurezza disalimentando le pompe di trasferimento e chiudendo le valvole di intercettazione.</p> <p>Qualsiasi anomalia di sensori e strumentazione in campo non comporta scarichi all'ambiente esterno.</p>	<p>I sensori sismici di disalimentazione pompe e chiusura valvole di intercettazione sono tarati per intervenire per accelerazioni inferiori a quelle del sisma di progetto.</p> <p>Tutti gli altri sensori non hanno funzioni di sicurezza in caso di sisma.</p> <p>Il campo di dose consente di intervenire per sostituzione dei componenti.</p>	<p>Nessuna</p>	<p>Classificazione sismica: SC</p> <p>Sensori sismici qualificati sismicamente</p>	OUT
ES	TER	7		CAMPIONATORI	<p>Danneggiamento / guasto del componente</p>	<p>Piccola perdita di fluido radioattivo</p> <p>Dose agli operatori</p>	<p>Componente normalmente intercettato da valvola a sfera normalmente chiusa.</p>	<p>Limitato quantitativo di liquido sversabile</p> <p>Il campo di dose consente di intervenire per sostituzione dei componenti.</p>	<p>Piccole perdite di fluido radioattivo</p>	<p>Si ipotizza la non concomitanza tra l'operazione di campionamento e l'evento sismico.</p>	OUT
ES	TER	8		QUADRI ELETTRICI DI POTENZA LOCALE	<p>Collasso / danneggiamento</p>	<p>Caduta del componente</p>	<p>Quadri principali verificati per restare integri a seguito di sisma.</p>	<p>La perdita di alimentazione elettrica in caso di sisma pone l'impianto in condizioni di sicurezza</p>	<p>Nessuna</p>	<p>Classificazione sismica: CII</p>	OUT
ES	TER	9		UNITA' FILTRAZIONE MECCANICA	<p>Collasso/guasto/malfunzionamento di componenti.</p>	<p>Rilascio radioattività in forma liquida.</p> <p>Anomalia di processo.</p> <p>Dose all'operatore</p> <p>Dose alla popolazione</p>	<p>L'involucro esterno del filtro è verificato per mantenere la funzione passiva di contenimento a seguito di sisma di progetto.</p> <p>Valvole sulle linee di scarico al sistema di accumulo del tipo FC (Failure Close) ad attivazione solo manuale.</p>	<p>Qualsiasi configurazione delle valvole automatiche non comporta scarichi all'ambiente esterno</p> <p>Le unità di filtrazione meccanica sono provviste di bacino di contenimento passivo con sistema di drenaggio per gravità a VDR1.</p> <p>Il campo di dose consente di intervenire per sostituzione dei componenti.</p>	<p>Piccole perdite passive solo dalle linee.</p> <p>È ammesso il danneggiamento degli elementi filtranti (sacchi, cartuccia, etc..)</p> <p>Dose all'operatore</p> <p>Dose alla popolazione</p>	<p>Si assume la contemporaneità di sisma e trasferimento/trattamento pertanto le linee contengono fluido durante il sisma.</p> <p>Il massimo quantitativo di fluido nelle linee dell'unità filtrazione meccanica è stimato in alcuni litri</p> <p>Classificazione sismica: C II</p>	<p>TER-III-2</p> <p>Evento involupato dal TER-III-1 in quanto la radioattività coinvolta è maggiore</p>

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
ES	TER	10		EVAPORATORE	Collasso/guasto/malfunzionamento di componenti.	Rilascio radioattività in forma liquida. Anomalie di processo. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Evaporatore verificato per il contenimento del concentrato a seguito di sisma.  Il processo di evaporazione viene interrotto dal sensore sismico.	In assenza di alimentazione il processo di evaporazione si interrompe  L'unità di evaporazione è dotata di sottostante vaschetta di raccolta predite accidentali collegata al pozzetto di drenaggio del locale.  Possibilità di drenare per gravità il liquido sversato al sistema di drenaggio nel VDR1  Il campo di dose consente di intervenire per la sostituzione dei componenti	Possibile sversamento del distillato.  Dose all'operatore  Dose alla popolazione	Si assume la contemporaneità di sisma e trasferimento/trattamento pertanto i componenti e le linee contengono fluido durante il sisma.  Il massimo quantitativo di distillato nell'evaporatore è stimato in alcuni litri  Si assume la non concomitanza tra sisma e operazioni di scarico del concentrato (pompe PM09 e PM10 non in funzione).  Classificazione sismica: C II	TER-III-3 Evento sviluppato dal TER-III-1 in quanto la radioattività coinvolta è maggiore
ES	TER	11		RETE DRENAGGI	Collasso/guasto/malfunzionamento di componenti.	Rilascio radioattività in forma liquida. Anomalie di processo. Dose all'operatore	Serbatoio VDR 1 verificato per mantenere la funzione passiva di contenimento a seguito di sisma di progetto.  Bacini di contenimento passivi dei locali verificati per mantenere la funzione passiva di contenimento a seguito di sisma di progetto.  Linee che connettono i pozzetti allarmati dei locali dell'edificio al serbatoio VDR1 verificati per mantenere la funzione passiva di contenimento a seguito di sisma.  La rete drenaggi funziona in maniera passiva (gravità).  Valvola di intercettazione comandata da sensore sismico su linea di scarico serbatoio VDR1 (garantisce la chiusura ed il contenimento in caso di sisma).  Spegnimento pompe PC07-PC08 da sensore sismico.  Verifica che le pompe restino in posizione a seguito di sisma	Bacino di contenimento passivo al di sotto di VDR1  Il campo di dose consente di intervenire per sostituzione dei componenti.	Nessuna	Classificazione Sismica: C II	OUT
ES	TER	12	SISTEMA DI VENTILAZIONE LOCALI E VENT SERBATOI	INTERO SISTEMA	Collasso/guasto/malfunzionamento di componenti.	Danneggiamento con rilascio di radioattività. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Per componenti principali (ventilatori, condotte, serrande, canisteri filtri, ecc.) è garantito il mantenimento della posizione a seguito di sisma (verifica sismica per l'integrità strutturale dei supporti /staffaggi)	Il sistema di ventilazione ambiente in condizioni normali è in by pass sui filtri.  E' ammessa l'indisponibilità dei sensori.  Sarà possibile effettuare la sostituzione dei componenti attivi con interventi di manutenzione straordinaria.	Dose al personale per operazioni di ripristino.	Classificazione Sismica: C II - Canisteri filtri, Ventilatori, Condotte, Serrande  Sarà possibile effettuare la sostituzione dei componenti attivi con interventi di manutenzione straordinaria.	TER-II-1
ES	TER	13	SISTEMA DI RIVELAZIONE, SEGNALAZIONE ED ALLARME INCENDIO	INTERO SISTEMA	Collasso/guasto/malfunzionamento di componenti.	Danneggiamento ed indisponibilità del sistema Dose al personale per operazioni di ripristino.	Per tutti i componenti principali (centralina, linee cavo, rivelatori, ecc.) è garantito il mantenimento della posizione a seguito di sisma (verifica sismica per l'integrità strutturale dei supporti /staffaggi)	Si esclude la concomitanza del sisma con un evento di incendio  E' ammessa la perdita del sistema in caso di sisma di progetto.  Sarà possibile effettuare la sostituzione dei componenti attivi con interventi di manutenzione straordinaria.	Nessuna	Classificazione Sismica: C II - Centralina, Rivelatori e Linee cavo	OUT

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
ES	TER	14	SISTEMA ELETTRICO E SISTEMA DI ILLUMINAZIONE)	INTERO SISTEMA	Collasso/guasto/ malfunzionamento di componenti.	Perdita e/o indisponibilità del sistema. Mancata alimentazione di componenti energizzati (pompe, valvole, etc.) Perdita dell'illuminazione.	Sistema progettato per garantire l'integrità strutturale dei quadri principali e dei supporti conduit in caso di sisma.  Per le vie cavo è garantito il mantenimento della posizione a seguito di sisma (verifica sismica per l'integrità strutturale dei supporti /staffaggi)  Le valvole di intercettazione chiudono in assenza di alimentazione elettrica.  UPS verificato per il mantenimento della posizione in caso di sisma (verifica sismica per l'integrità strutturale dei supporti /staffaggi).  E' garantita la funzionalità della illuminazione di sicurezza durante e dopo sisma per consentire agli operatori di completare le operazioni in sicurezza e raggiungere le vie di uscita.  In assenza di alimentazione elettrica i trasferimenti di fluido si interrompono senza conseguenze radiologiche in quanto si arrestano le pompe e si chiudono le valvole di intercettazione.	Ubicazione dei componenti principali del sistema elettrico in aree a rischio radiologico nullo.  Possibilità di eseguire la riparazione e/o sostituzione dei componenti danneggiati	Nessuna	Classificazione Sismica: C I per l'illuminazione di sicurezza CII per quadri principali, UPS e linee	OUT
ES	TER	15	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ACQUA INDUSTRIALE ED ACQUA POTABILE	INTERO SISTEMA	Collasso/guasto/ malfunzionamento di componenti.	Perdita e/o indisponibilità del sistema. Allagamento dei locali	I supporti del sistema di distribuzione acqua industriale interni all'edificio sono verificati sismicamente per l'integrità strutturale.  Le valvole di intercettazione sono esterne all'impianto, in condizioni operative le linee sono intercettate in maniera da non avere acqua in pressione nelle aree controllate interne.  Previste valvole ad azionamento manuale da sala controllo.	Previsti bacini di contenimento passivi con sistema di drenaggio e pozzetto allarmato.  Non è necessaria la funzionalità attiva dei componenti subito dopo sisma.	Nessuna	Si esclude concomitanza di operazioni di lavaggio linee e sisma.  Classificazione sismica: CII per i componenti del sistema interni all'edificio.	OUT
ES	TER	16	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ARIA COMPRESSA	INTERO SISTEMA	Collasso/guasto/ malfunzionamento di componenti.	Indisponibilità strumenti, sensori, valvole pneumatiche, etc...	SSC progettate per garantire il mantenimento della posizione in caso di sisma.  Le tubazioni sono verificate per mantenere la posizione in caso di sisma.  I supporti del sistema di distribuzione aria compressa sono verificati sismicamente.  Tutte le valvole pneumatiche con funzioni di sicurezza sono di tipo fail-safe, ovvero in mancanza di alimentazione si portano automaticamente in posizione di sicurezza.	Qualsiasi configurazione delle valvole automatiche non comporta scarichi all'ambiente esterno  E' ammessa l'indisponibilità dei componenti ad azionamento pneumatico non avendo questi funzioni sicurezza in caso di sisma e non essendone richiesta la funzionalità dopo sisma.	Nessuna	Classificazione sismica: C II	OUT
ES	TER	17	SISTEMA DI MONITORAGGIO RADIOLOGICO	INTERO SISTEMA	Collasso/guasto/ malfunzionamento di componenti.	Impossibilità di quantificare il campo di dose.	Per i componenti principali (Monitori, linee) è garantito il mantenimento della posizione a seguito di sisma (verifica sismica per l'integrità strutturale dei supporti /staffaggi)	Disponibilità di strumentazione carrellata: non è necessaria la funzionalità attiva dei componenti dopo sisma.  Gli operatori sono dotati di dosimetri personali	Nessuna	Classificazione sismica: C II	OUT

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
ES	TER	18	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO	INTERO SISTEMA	Collassi, guasti e malfunzionamenti di componenti.	Interruzione del processo Perdita dell'automazione e sicurezza del processo Incremento del livello di rischio per gli operatori presenti all'interno degli impianti Dose all'operatore per riparazione componente/i	Per i componenti principali (Cabinet quadri e linee cavo) è garantito il mantenimento della posizione a seguito di sisma (verifica sismica per l'integrità strutturale dei supporti /staffaggi) I sensori sismici intervengono e pongono l'impianto in condizioni di sicurezza (chiusura valvole di intercettazione, spegnimento pompe ed arresto processo).	Non è necessaria la funzionalità attiva del sistema di controllo dopo sisma. Il sistema può perdere la funzionalità a seguito di sisma Sarà possibile effettuare la sostituzione dei componenti con interventi di manutenzione straordinaria	Nessuna	Classificazione sismica: C II - Cabinet principali e linee	OUT
<b>ALL</b>			<b>ALLAGAMENTO DA CAUSE ESTERNE</b>								
ES	ALL	1	EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI	Realità del livello della falda freatica.	Acqua o umidità nei locali dell'edificio e ingresso di corrosione nei componenti e/o attrezzature. Possibile trasferimento di liquidi radioattivi all'esterno dell'edificio	SSC del sistema di trattamento installate al di sopra della quota di massima risalita di falda attesa nel Sito. Quota inferiore SSC di rilancio reflui e raccolta drenaggi (serbatoi VDR 1/2/3/4) al di sopra della normale quota di falda registrata nell'area del nuovo ITEA. Tutte le fondazioni e le aree perimetrali dell'edificio sono impermeabilizzate	Il serbatoio VDR 1 in condizioni normali non contiene fluidi radioattivi. I serbatoi VDR 2/3/4 sono di rilancio ai serbatoi di accumulo principali posti a quota +6,70 mslm	Nessuna		OUT
<b>INC</b>			<b>INCENDIO ESTERNO</b>								
ES	INC	1	EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI	Incendio esterno all'edificio generato dall'esecuzione di processi non connessi a quelli inerenti l'impianto ITEA.	Propagazione dell'incendio all'interno dell'edificio e coinvolgimento del materiale presente. Entrata di fumo nei locali con conseguente allarme generato dal sistema rilevazione incendi interno.	Nell'edificio civile non ci sono aperture che consentono l'ingresso di materiale incandescente dall'esterno. Presenza di una rete idranti esterna a servizio dell'impianto Serrande tagliafuoco alla immissione d'aria esterna	Bassi valori del carico di fuoco all'interno dell'edificio. La squadra antincendio del Sito e la rete idranti esterna permettono un rapido spegnimento dell'incendio	Nessuna		OUT
<b>ESP</b>			<b>ESPLOSIONE ESTERNA</b>								
ES	ESP	1	EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI	Detonazione di serbatoi o tubazioni di gas o altro materiale infiammabile esterno all'edificio Esplosione depositi/locali adiacenti Esplosione mezzo di trasporto (GPL)	Generazione di onda di pressione e di missili. Danni alle strutture esterne dell'edificio con rilascio di radioattività.	Nelle vicinanze del nuovo ITEA non sono presenti serbatoi o tubazioni contenenti gas o altro materiale infiammabile. L'edificio civile dell'impianto ITEA presenta parete spesse in c.a.		Nessuna	Non si individuano cause credibili di esplosione esterna	OUT
<b>CME</b>			<b>CONDIZIONI METEOROLOGICHE ESTREME</b>								
ES	CME	1	EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI	Nubifragio	Allagamento edificio con danneggiamento prima barriera di confinamento materiale radioattivo e rilascio di radioattività. Infiltrazioni d'acqua dal tetto.	Tutte le aree perimetrali del nuovo ITEA sono impermeabilizzate e dotate di caditoie per la raccolta delle acque meteoriche. E' in fase di progetto/realizzazione una nuova rete di raccolta delle acque meteoriche, opportunamente dimensionata per evitare allagamenti dei piazzali e delle strade interne del sito Impermeabilizzazione della copertura. Accesso all'impianto sopraelevato di 20 cm rispetto alla quota del piazzale	Il sito della centrale è ubicato in un'area relativamente più elevata delle aree circostanti, e non risulta essere mai stato interessato da eventi di inondazione nel corso della sua storia (inizio costruzione nel 1958).	Nessuna	Su richiesta ISPRA è stato avviato un apposito studio di modellazione idraulica finalizzato alla quantificazione della pericolosità idraulica del sito, con particolare riferimento all'evento di piena con tempo di ritorno millenario. Lo studio è in fase di perfezionamento, poiché si è resa necessaria una acquisizione di dati di portata in occasione di eventi meteorici intensi. In ogni caso, già nelle elevate e poco realistiche ipotesi conservative fin qui incluse nel modello idraulico, risulta che l'area di imposta dell'impianto ITEA non è interessata da deflussi superficiali.	OUT

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
ES	CME	2			Accumulo di neve	Crollo della copertura per un valore eccessivo del carico accidentale. Possibili danni localizzati alle strutture, sistemi e componenti interni all'edificio. Infiltrazioni d'acqua dal tetto. Rilascio di radioattività.	Strutture progettate per resistere a carico da neve nel rispetto della normativa sulle costruzioni NTC 2008. Impermeabilizzazione della copertura.		Nessuna		OUT
ES	CME	3			Fulminazione.	Possibili danni localizzati all'edificio e/o ai sistemi e componenti interni all'edificio. Malfunzionamenti di sistemi energizzati (p.e. sistema elettrico, PLC dei vari sistemi, ecc.). Rilascio di radioattività.	A protezione dell'edificio è previsto un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche (LPS di livello I). E' garantita la protezione delle apparecchiature elettro-strumentali nei confronti dei disturbi indotti dai fulmini.		Nessuna	La protezione delle parti d'impianto sarà condotta in accordo a quanto indicato nelle norme CEI applicabili - (Serie CEI EN 62305)	OUT
ES	CME	4			Temperature esterne inferiori o superiori a quelle estreme di progetto.	Alterazione delle condizioni termogrometriche all'interno delle aree. Possibile perdita di sistemi elettrostrumentali. Malfunzionamenti di sistemi energizzati (p.e. sistema elettrico, PLC dei vari sistemi, ecc.) Rilascio di radioattività.	L'inerzia termica della struttura civile garantisce adeguata protezione. Procedura operativa di arresto impianto e svuotamento linee in caso di prolungata bassa temperatura Le alterazioni termogrometriche all'interno delle aree non comportano problemi rilevanti, in quanto tutte le operazioni possono essere interrotte con facilità e l'impianto rimanere in condizioni di sicurezza.		Nessuna		OUT
ES	CME	5			Vento	Danneggiamento grave della struttura civile e/o delle strutture, sistemi e componenti presenti. Rilascio di radioattività.	Carichi da vento tenuti in conto nella progettazione dell'edificio secondo la normativa applicabile.	La struttura civile è progettata per resistere alla tromba d'aria e missili associati	Nessuna		OUT
<b>EMI</b>			<b>INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE</b>								
ES	EMI	1	TUTTI I SISTEMI	TUTTI I COMPONENTI	Interventi spuri dei componenti.	Rilascio di radioattività.	I sistemi e componenti sono progettati per essere insensibili alle interferenze elettromagnetiche		Nessuna		OUT
<b>INT</b>			<b>INTRUSIONE DA UMANI E/O ANIMALI</b>								
ES	INT	1	EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI	Intrusione di animali	Danneggiamento componenti Rilascio di radioattività.	La mancanza di aperture nelle strutture civili dell'edificio permette di escludere l'entrata di animali		Nessuna		OUT
ES	INT	2			Intrusione di visitatori, personale generico per violazione di procedure	Dose al personale Rilascio di radioattività.	La recinzione e la guardiania del sito escludono l'ingresso a persone del pubblico non autorizzate		Nessuna		OUT
<b>IMP</b>			<b>IMPATTI MECCANICI ESTERNI</b>								
ES	IMP	1	EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI	Urto di un veicolo contro la parete esterna dell'edificio civile	Danneggiamento della struttura esterna dell'edificio. Rilascio di radioattività.	Adozione di procedure di accesso nell'area del nuovo ITEA per i mezzi di movimentazione materiali, manutenzione, ecc. Limiti di velocità all'interno dell'area del nuovo ITEA		Nessuna		OUT
<b>TOR</b>			<b>TROMBA D'ARIA</b>								

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
ES	TOR	1	EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI	Sollecitazione da pressione del vento di tromba d'aria sull'edificio civile	Collasso generale o locale dell'edificio. Rilascio di radioattività.	L'edificio è progettato per resistere a pressioni e depressioni della tromba d'aria		Nessuna		OUT
<b>MIS</b>			<b>MISSILI ASSOCIATI ALLA TROMBA D'ARIA</b>								
ES	MIS	1	EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI	Sollecitazione da missili generati da tromba d'aria sull'edificio civile	Danni strutturali all'edificio Rilascio di radioattività.	La struttura civile è progettata per resistere alla penetrazione dei missili generati dalla tromba d'aria.	A seguito di impatti l'edificio non subisce collassi ma solamente danneggiamenti localizzati  I materiali/fluidi contaminati sono ulteriormente protetti dal contenimento primario (serbatoi, linee, ecc.).	Nessuna		OUT
<b>EES</b>			<b>EVENTI ESTERNI SPECIALI (EES)</b>								
ES	EES	1	EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI	Impatto di riferimento (onda piana di pressione)	Collasso generale degli edifici Rilascio di radioattività.	L'edificio civile non è dimensionato per resistere ai carichi derivanti da EES	Il danno radiologico associato è ampiamente trascurabile (dose efficace individuale massima alla popolazione, inferiore a 1 microSv). Si vedano a riguardo le risposte SOGIN a richieste di chiarimento ISIN riportate nella nota prot. Sogin n°27857 del 22/05/2019 (punto "d")	Nessuna		OUT
ES	EES	2	EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI	Impatto di riferimento (forzante impatto aereo)	Collasso generale degli edifici Rilascio di radioattività.	L'edificio civile non è dimensionato per resistere ai carichi derivanti da EES	Il danno radiologico associato è ampiamente trascurabile (dose efficace individuale massima alla popolazione, inferiore a 1 microSv). Si vedano a riguardo le risposte SOGIN a richieste di chiarimento ISIN riportate nella nota prot. Sogin n°27857 del 22/05/2019 (punto "d")	Nessuna		OUT
EVENTO INIZIATORE		ID	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	CONSEGUENZE NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE - CLASS. SISMICA	CONDIZIONI DI IMPIANTO
<b>EI</b>			<b>EVENTI INTERNI D'AREA</b>								
<b>INC</b>			<b>INCENDIO INTERNO</b>								
IN	INC	1	LOCALE SERBATOI DI ACCUMULO PRELIMINARE REFLUI E RACCOLTA DRENAGGI  LOCALE SERBATOI DI STOCCAGGIO INIZIALE S1/S2/S3/S4  LOCALE SERBATOIO DI ACCUMULO DISTILLATO  LOCALE SERBATOI DI ACCUMULO ACQUE PULITE S5/S6/S7/S8	TUTTI I COMPONENTI DEI LOCALI CONSIDERATI	Incendio all'interno del locale  Innesco dovuto a violazione di procedure o a un corto circuito sui componenti elettrici  Carico di fuoco rappresentato dai materiali combustibili delle strutture, sistemi e componenti presenti nel locale	Danneggiamento strutture, sistemi e/o componenti.  Rilascio di radioattività all'interno del locale  Dose all'operatore per spegnimento incendio ed operazioni di ripristino.  Rilasci all'ambiente esterno attraverso le aperture dell'edificio e/o il sistema di ventilazione.  Dose all'operatore  Dose alla popolazione.	Il carico d'incendio all'interno delle aree/locali considerati è trascurabile  I componenti attivi stoccati/processati sono non combustibili.  Strutture civili dei locali in c.a.  Componenti a contatto con i rifiuti liquidi in materiale metallico.  Presenza di un sistema di rivelazione, segnalazione ed allarme incendi e mezzi mobili di estinzione.  Compartmentazione antincendio.  Componenti elettrici in materiale autoestinguente, non propagante incendio e dotati di protezioni da corto circuito	Intervento operatori per spegnimento incendio e riparazione/ripristino sistemi e componenti.  Si ritiene che l'incendio nell'area con coinvolgimento di materiale combustibile sia un evento estremamente improbabile	Nessuna	Si esclude che l'incendio possa portare al danneggiamento ed al collasso delle strutture civili in c.a.  Si esclude che l'incendio possa fondere i componenti metallici a contatto con i rifiuti liquidi per cui si esclude il collasso strutturale di SSC contenenti i rifiuti liquidi.	OUT

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GIUSTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
IN	INC	2	LOCALE FILTRAZIONE, ACCUMULO FILTRATO ED EVAPORAZIONE	TUTTI I COMPONENTI DEL LOCALE CONSIDERATO	Incendio all'interno del locale con coinvolgimento nell'incendio di materiale radioattivo.  Innesco dovuto a violazione di procedure o a un corto circuito sui componenti elettrici  Carico di fuoco rappresentato dai materiali combustibili delle strutture, sistemi e componenti presenti nel locale	Danneggiamento strutture, sistemi e/o componenti.  Rilascio di aeriformi radioattivi dai fusti e/o dai vessel filtri  Dose all'operatore per spegnimento incendio ed operazioni di ripristino  Rilasci all'ambiente esterno attraverso le aperture dell'edificio e/o il sistema di ventilazione  Dose all'operatore  Dose alla popolazione	Il carico d'incendio all'interno delle aree/locali considerati è trascurabile  I componenti attivi stoccati/processati sono non combustibili.  Strutture civili dei locali in c.a. Componenti di processo e linee a contatto con i rifiuti liquidi prevalentemente in materiale metallico.  Presenza di un sistema di rivelazione, segnalazione ed allarme incendi e mezzi mobili di estinzione.  Compartmentazione antincendio.  Componenti elettrici in materiale autoestinguente, non propagante incendio e dotati di protezioni da corto circuito  A seguito dell'incendio non si reputa credibile la fusione dei componenti costituenti il contenimento statico primario.	Intervento operatori per spegnimento incendio e riparazione/ripristino sistemi e componenti.	Danneggiamento e perdita di integrità evaporatore e/o fusti stoccati  Dose all'operatore  Dose alla popolazione  Dose all'operatore per le operazioni di spegnimento e di ripristino.  Rilasci all'ambiente esterno attraverso le aperture dell'edificio.	Si esclude che l'incendio possa portare al danneggiamento ed al collasso delle strutture civili in c.a.  Si esclude che l'incendio possa fondere i componenti metallici a contatto con il concentrato e con i rifiuti liquidi.  Si suppone deterministicamente che avvenga un incendio nel locale evaporatore con coinvolgimento nell'incendio: • del fusto di concentrato (con un contenuto di 200 litri di concentrato) • del contenuto dell'evaporatore (pari ad un fusto di concentrato) • di un ulteriore fusto in attesa di allontanamento.  Si ipotizza che a seguito dell'evento per il materiale coinvolto si abbia il danneggiamento e la generale perdita di integrità.  Le conseguenze di un incendio coinvolgente un fusto metallico contenente i filtri esausti sono invulgate dall'incendio del fusto contenente il concentrato.  Si esclude la concomitanza di un evento di incendio occorrente nel momento in cui si stà procedendo alla disconnessione di un fusto pieno ( fusto contenente il concentrato momentaneamente in comunicazione con l'ambiente del locale).  Si esclude la concomitanza di un evento di incendio occorrente nel momento in cui si stà procedendo alla sostituzione di un filtro.	INC-III-1
IN	INC	3	LOCALE FILTRI	TUTTI I COMPONENTI DEL LOCALE CONSIDERATO	Incendio all'interno del locale con coinvolgimento nell'incendio del banco di filtrazione.  Innesco dovuto a violazione di procedure o a un corto circuito sui componenti elettrici  Carico di fuoco rappresentato dai materiali combustibili delle strutture, sistemi e componenti presenti nel locale	Danneggiamento localizzato dei canister e rilascio di radioattività all'interno del locale.  Dose all'operatore per spegnimento incendio ed operazioni di ripristino  Rilasci all'ambiente esterno attraverso le aperture dell'edificio e/o il sistema di ventilazione  Dose all'operatore  Dose alla popolazione	Il carico d'incendio all'interno delle aree/locali considerati è trascurabile  Strutture civili dei locali in c.a.  Canister filtri in materiale metallico  Presenza di un sistema di rivelazione, segnalazione ed allarme incendi e mezzi mobili di estinzione.  Compartmentazione antincendio.  Componenti elettrici in materiale autoestinguente, non propagante incendio e dotati di protezioni da corto circuito	Intervento operatori per spegnimento incendio e riparazione/ripristino sistemi e componenti.	Incendio del banco filtrante e rilascio di radioattività.  Dose all'operatore  Dose alla popolazione		INC-III-2
IN	INC	4	LOCALE VENTILATORI LOCALE QUADRI ELETTRICI SALA CONTROLLO E MONITORAGGIO RADIOLOGICO LOCALE MAGAZZINO LOCALE SERVIZI	TUTTI I COMPONENTI DEI LOCALI CONSIDERATI	Incendio all'interno del locale  Innesco dovuto a violazione di procedure o a un corto circuito sui componenti elettrici  Carico di fuoco rappresentato dai materiali combustibili delle strutture, sistemi e componenti presenti nel locale	Danneggiamento strutture, sistemi e/o componenti.  Rilascio di radioattività all'interno del locale  Dose all'operatore per spegnimento incendio ed operazioni di ripristino.  Rilasci all'ambiente esterno attraverso le aperture dell'edificio e/o il sistema di ventilazione.  Dose all'operatore  Dose alla popolazione	I carichi d'incendio all'interno delle aree/locali considerati è basso.  Strutture civili dei locali in c.a.  Presenza di un sistema di rivelazione, segnalazione ed allarme incendi e mezzi mobili di estinzione.  Compartmentazione antincendio.  Componenti elettrici in materiale autoestinguente, non propagante incendio e dotati di protezioni da corto circuito  Presenza di un sistema di rivelazione, segnalazione ed allarme incendi e mezzi mobili di estinzione.  Locali privi di carichi radiologici	Intervento operatori per spegnimento incendio e riparazione/ripristino sistemi e componenti.  Si ritiene che l'incendio nell'area con coinvolgimento di materiale combustibile sia un evento estremamente improbabile	Nessuna		OUT
ESP			ESPLOSIONE INTERNA								

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
IN	ESP	1	LOCALE FILTRAZIONE, ACCUMULO FILTRATO ED EVAPORAZIONE	TUTTI I COMPONENTI DEL LOCALE CONSIDERATO	Esplosione Evaporatore con conseguente generazione di missili.	Danneggiamenti localizzati nell'area e nei locali/aree immediatamente adiacenti Rilascio di radioattività nel locale. Dose agli operatori ed alla popolazione Dose all'operatore Dose alla popolazione	L'evaporatore ha una temperatura di funzionamento non superiore a 60 gradi. Il funzionamento dell'evaporatore è in depressione. Presenza di barriera di confinamento statica secondaria (edificio) in c.a. I liquidi processati sono del tipo acquoso e non presentano rischi legati alla formazione di miscele esplosive. Il sistema è intrinsecamente sicuro ed è tale da far escludere condizioni di sovrappressione.	Non si prevede alcun processo fisico/chimico che possa portare alla generazione di miscele esplosive. Il locale Evaporatore è separato dai locali adiacenti da una struttura in c.a. di modesto spessore.	Nessuna		OUT
IN	ESP	2	TUTTI I RIMANENTI LOCALI DELL'EDIFICIO	TUTTI I COMPONENTI DEI LOCALI CONSIDERATO	Non si individuano cause iniziatrici di un evento di esplosione.	Nessuna	Non sono utilizzate né stoccate sostanze infiammabili o esplosive. Non si prevede alcun processo fisico/chimico che possa portare alla generazione di miscele esplosive.		Nessuna		OUT
<b>ALL</b>			<b>ALLAGAMENTO INTERNO</b>								
IN	ALL	1	LOCALE SERBATOI DI ACCUMULO PRELIMINARE REFLUI E RACCOLTA DRENAGGI LOCALE SERBATOI DI STOCCAGGIO INIZIALE S1/S2/S3/S4 LOCALE FILTRAZIONE, ACCUMULO FILTRATO ED EVAPORAZIONE LOCALE SERBATOIO DI ACCUMULO DISTILLATO LOCALE SERBATOI DI ACCUMULO ACQUE PULITE S5/S6/S7/S8 LOCALE SERVIZI	TUTTI I COMPONENTI DEI LOCALI CONSIDERATI CONTENENTI FLUIDI	Rottura tubazioni e/o componenti contenenti fluidi	Allagamento locali dell'edificio Danneggiamento componenti Danneggiamento prima barriera di confinamento materiale radioattivo e rilascio di radioattività. Dose agli operatori per operazioni di ripristino Infortunio agli operatori.	Previsi bacini di contenimento passivi al di sotto di componenti e tubazioni contenenti fluidi in modo da convogliare al sistema drenaggi i fluidi eventualmente rilasciati. Prevista doppia camicia per le tubazioni che si sviluppano all'esterno dei bacini di contenimento. Pozzetti allarmati nei locali dell'edificio connessi al serbatoio di accumulo VDR1. Sistema drenaggi dimensionato per convogliare e raccogliere la massima quantità di liquido che può riversarsi a seguito della rottura del serbatoio di dimensioni maggiori. La rete drenaggi funziona in maniera passiva (gravità).	Integrità delle barriere di confinamento dinamiche (ventilazione OFF GAS e ventilazione ambiente) che mitigano i rilasci aeriformi nel locale ed all'esterno dello stesso. Il Sistema Drenaggi assicura la raccolta ed il convogliamento del fluido eventualmente sversato.	Nessuna	In conseguenza delle salvaguardie previste si può escludere l'evento di allagamento interno.  Le rotture di componenti contenenti fluidi a fronte di sisma sono state valutate in precedenza: quelle causate da perdita dei sistemi e/o guasti/malfunzionamenti sono valutate in seguito.	OUT
IN	ALL	2	LOCALE FILTRI LOCALE VENTILATORI LOCALE QUADRI ELETTRICI SALA CONTROLLO E MONITORAGGIO RADIOLOGICO LOCALE MAGAZZINO	TUTTI I COMPONENTI DEI LOCALI CONSIDERATI CONTENENTI FLUIDI	Non si individuano cause iniziatrici di un evento di allagamento.	Nessuna	Non sono previste tubazioni e/o serbatoi di accumulo di liquidi nei locali considerati.		Nessuna		OUT
<b>ENE</b>			<b>ENERGIA ELETTROSTATICA</b>								
IN	ENE	1	TUTTI I SISTEMI	TUTTI	Accumulo di carica elettrostatica su personale e/o impianti	Malfunzionamento e/o danneggiamento componenti	Prevista la messa a terra delle masse e delle masse estranee.	Le variazioni termometriche attese all'interno dei locali non sono tali da influenzare le proprietà elettriche dei componenti (conduttività superficiale, ecc).	Nessuna		OUT
<b>EVENTO INIZIATORE</b>			<b>STRUTTURE E SISTEMI</b>	<b>COMPONENTI</b>	<b>DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO</b>	<b>CONSEGUENZE NON MITIGATE</b>	<b>SALVAGUARDIE</b>	<b>FATTORI MITIGATIVI</b>	<b>CONSEGUENZE MITIGATE</b>	<b>NOTE - CLASS. SISMICA</b>	<b>CONDIZIONI DI IMPIANTO</b>
<b>ID</b>											
<b>FU</b>			<b>EVENTI FUNZIONALI</b>								
<b>TOT</b>			<b>PERDITA TOTALE SISTEMI</b>								

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
FU	TOT	1	PERDITA TOTALE SISTEMA DI VENTILAZIONE LOCALI	N/A	Perdita della rete elettrica esterna (sezione normale).	Perdita del confinamento dinamico dei locali. Rilascio di radioattività all'esterno all'edificio Dose agli operatori. Dose alla popolazione.	In caso di interruzione della sezione normale il sistema è alimentato dalla sezione di emergenza. Arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso. Ispezioni periodiche e operazioni di manutenzione programmata. Sistema di ventilazione dei locali separato dal sistema di ventilazione delle apparecchiature Protezione offerta dal contenimento statico secondario dell'edificio civile.	Il sistema di ventilazione ambiente in condizioni normali è in by pass sui filtri. Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica.	Nessuna	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT
FU	TOT	2	PERDITA TOTALE SISTEMA DI VENT OFF GAS		Perdita del confinamento dinamico dei componenti ventati. Interruzione dei processi/ trasferimenti eventualmente in corso.	Perdita del confinamento dinamico dei componenti ventati. L' interruzione dei processi per il tempo strettamente necessario all'intervento dell'alimentazione di emergenza non comporta situazioni di pericolo per l'impianto. Arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso. Ispezioni periodiche e operazioni di manutenzione programmata. Protezione offerta dal doppio contenimento statico offerto dal componente e dalla struttura civile dell'edificio.	In caso di interruzione della sezione normale il sistema è alimentato dalla sezione di emergenza. L' interruzione dei processi per il tempo strettamente necessario all'intervento dell'alimentazione di emergenza non comporta situazioni di pericolo per l'impianto. Arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso. Ispezioni periodiche e operazioni di manutenzione programmata. Protezione offerta dal doppio contenimento statico offerto dal componente e dalla struttura civile dell'edificio.	Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica.	Nessuna	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT
FU	TOT	3	PERDITA TOTALE SISTEMI ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE		Perdita completa di tutti i sistemi energizzati dell'installazione. Impossibilità di completare in sicurezza processi e le operazioni in corso. Difficoltà nel raggiungere le uscite di sicurezza per gli operatori.	Perdita completa di tutti i sistemi energizzati dell'installazione. Il sistema elettrico è suddiviso in tre sezioni alimentate da sorgenti separate ed indipendenti: sezione normale, emergenza e ininterrompibile. Ispezioni periodiche e operazioni di manutenzione programmata. UPS alimentano: rilevazione incendi, monitoraggio radiologico, unità di sicurezza del sistema di automazione e controllo e gestione accessi. Separazione dei quadri e dei componenti delle sezioni di emergenza e ininterrompibilità. Le valvole di intercettazione chiudono in assenza di alimentazione elettrica. E' garantita la funzionalità della illuminazione di sicurezza per consentire agli operatori di completare le operazioni in sicurezza e raggiungere le vie di uscita. In assenza di alimentazione elettrica i trasferimenti di fluido ed i processi in corso si interrompono senza conseguenze radiologiche in quanto si arrestano le pompe e si chiudono le valvole di intercettazione. Diesel di emergenza assicurano il funzionamento del sistema di ventilazione.	Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso. Il sistema elettrico è suddiviso in tre sezioni alimentate da sorgenti separate ed indipendenti: sezione normale, emergenza e ininterrompibile. Ispezioni periodiche e operazioni di manutenzione programmata. UPS alimentano: rilevazione incendi, monitoraggio radiologico, unità di sicurezza del sistema di automazione e controllo e gestione accessi. Separazione dei quadri e dei componenti delle sezioni di emergenza e ininterrompibilità. Le valvole di intercettazione chiudono in assenza di alimentazione elettrica. E' garantita la funzionalità della illuminazione di sicurezza per consentire agli operatori di completare le operazioni in sicurezza e raggiungere le vie di uscita. In assenza di alimentazione elettrica i trasferimenti di fluido ed i processi in corso si interrompono senza conseguenze radiologiche in quanto si arrestano le pompe e si chiudono le valvole di intercettazione. Diesel di emergenza assicurano il funzionamento del sistema di ventilazione.	In condizioni di esercizio la presenza fissa di personale operativo è prevista esclusivamente nella sala controllo ed occasionalmente nei locali di processo (essenzialmente nel locale filtrazione/evaporazione). Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica. Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità	Nessuna	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
FU	TOT	4	PERDITA TOTALE SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ACQUA INDUSTRIALE			Impossibilità di condurre operazioni di lavaggio delle linee.	Ispezioni periodiche e operazioni di manutenzione programmata. Arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso.	Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica.	Nessuna.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT
FU	TOT	5	PERDITA TOTALE SISTEMA DI MONITORAGGIO RADIOLOGICO			Impossibilità di quantificare il campo di dose. Dose all'operatore	Alimentazione del sistema di monitoraggio dalla sezione ininterrompibile del sistema elettrico. Arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso. Ispezioni periodiche e operazioni di manutenzione programmata. Impiego di strumentazione carrellata. Operatori dotati di rivelatori portatili.	Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica.	Nessuna.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT
FU	TOT	6	PERDITA TOTALE SISTEMA DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO			Indisponibilità del sistema di rivelazione ed allarme incendi.	Arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso. Ispezioni periodiche e operazioni di manutenzione programmata. Alimentazione elettrica per il sistema di rivelazione da unità ininterrompibile	Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica.	Nessuna.	Si esclude l'evento di incendio in concomitanza con la perdita di alimentazione elettrica esterna. L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT
FU	TOT	7	PERDITA TOTALE SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO			Perdita del controllo dell'impianto. Possibili attivazioni spurie di sistemi e componenti	Arresto temporaneo delle operazioni /processi eventualmente in corso. CPU e alimentatori del sistema di controllo ridondati. Previste schede di file safe per i loop critici. Procedure operative. Impiego di personale formato e addestrato. Ispezioni periodiche e operazioni di manutenzione programmata. Sistema di automazione e controllo alimentato da sezione ininterrompibile. Valvole sulle linee di scarico dei serbatoi ad attivazione da comando manuale.	Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica. Qualsiasi configurazione dei componenti di processo non comporta scarichi all'ambiente esterno.	Nessuna.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto. La perdita del sistema di controllo non comporta rilasci né variazione del campo di dose nei locali in quanto si escludono perdite di integrità dei componenti.	OUT
FU	TOT	8	PERDITA TOTALE SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ARIA COMPRESSA			Indisponibilità strumenti, sensori, valvole pneumatiche, etc. Danneggiamento componenti Interruzione del processo.	Tutte le valvole pneumatiche con funzioni di sicurezza sono di tipo fail-safe, ovvero in mancanza di alimentazione si portano automaticamente in posizione di sicurezza. La capacità di accumulo del sistema ad aria compressa (impianto esistente) consente di alimentare i componenti pneumatici attivi e porre l'impianto in condizioni di arresto sicuro. Operazioni di manutenzione programmata.	Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica. Qualsiasi configurazione delle valvole automatiche non comporta scarichi all'ambiente esterno.	Nessuna.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
FU	TOT	9	PERDITA TOTALE SISTEMA DRENAGGI			<p>Impossibilità di drenare le perdite accidentali e le acque di lavaggio componenti.</p> <p>Arresto delle eventuali operazioni di trasferimento.</p> <p>Indisponibilità pompe di rilancio dal serbatoio.</p> <p>Allagamento locali e rilascio di radioattività in forma liquida nei locali e nella biosfera.</p>	<p>La rete drenaggi funziona in maniera passiva (gravità).</p> <p>Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso</p> <p>Previsti bacini di contenimento al di sotto dei componenti e tubazioni contenenti fluidi allo scopo di convogliare al sistema drenaggi i fluidi eventualmente rilasciati.</p> <p>Prevista doppia camicia per le tubazioni che si sviluppano all'esterno dei bacini di contenimento.</p> <p>Pozzetti allarmati nei locali dell'edificio connessi al serbatoio di accumulo VDR1.</p> <p>Sensori di livello all'interno dei serbatoi e dei pozzetti di raccolta.</p> <p>Sensore di allarme presenza liquidi nel bacino di contenimento</p> <p>Si esclude la concomitanza della perdita del sistema e dell'evento di allagamento.</p> <p>Si esclude la concomitanza della perdita del sistema e di eventi di rottura di più serbatoi simultaneamente.</p>	<p>Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica.</p>	Nessuna.	La perdita del sistema non può provocare, di per sé, allagamento dei locali in quanto il sistema è dimensionato per convogliare e raccogliere in maniera passiva la massima quantità di liquido che può riversarsi a seguito della rottura del serbatoio di dimensioni maggiori (23 m³).	OUT
FU	TOT	10	PERDITA TOTALE UNITA' DI FILTRAZIONE MECCANICA. PERDITA TOTALE EVAPORATORE. PERDITA TOTALE SISTEMI DI ACCUMULO (REFLUI DA TRATTARE ED ACQUE PULITE)			<p>Interruzione dei processi di filtrazione.</p> <p>Interruzione del processo di evaporazione</p> <p>Interruzione dei trasferimenti</p>	<p>In assenza di alimentazione i processi e trasferimenti si interrompono in sicurezza.</p> <p>Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso</p> <p>In assenza di alimentazione elettrica i trasferimenti di fluido ed i processi in corso si interrompono senza conseguenze radiologiche in quanto si arrestano le pompe e si chiudono le valvole di intercettazione.</p> <p>Valvole sulle linee di scarico al sistema di accumulo del tipo FC (Failure Close).</p>	<p>Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica.</p> <p>Qualsiasi configurazione delle valvole automatiche non comporta scarichi all'ambiente esterno.</p>	Nessuna.	Si assume la non concomitanza tra perdita del sistema e operazioni di scarico del concentrato (pompe PM09 e PM10 non in funzione).	OUT
<b>GUA</b>			<b>GUASTO/MALFUNZIONAMENTO SINGOLI COMPONENTI</b>								
FU	GUA	1	N/A	VENTILATORE	Guasto al ventilatore	<p>Possibile sbilanciamento delle pressioni differenziali tra i vari locali.</p> <p>Perdita del confinamento dinamico dei serbatoi.</p> <p>Dose all'operatore per operazioni di ripristino/riparazione</p>	<p>Ventilatori ridondati</p> <p>Il ventilatore di riserva parte automaticamente.</p> <p>Ispezioni periodiche e operazioni di manutenzione programmata.</p> <p>Protezione offerta dal contenimento statico primario dell'edificio civile.</p>	<p>Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità</p> <p>Operazioni di ripristino/manutenzione in locali esenti da rischi di natura radiologica.</p> <p>Ventilatori collocati in un locale dedicato e separato dal locale filtrazione.</p> <p>Il sistema di ventilazione ambiente in condizioni normali è in by pass sui filtri.</p> <p>Bassi valori di campo di dose previsto nei locali.</p>	Nessuna.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
FU	GUA	2	N/A	FILTRO HEPA	Rottura filtro HEPA	Rilascio della eventuale radioattività accumulata sui filtri. Sbilanciamento delle pressioni nei componenti ventati ed anomalie nei processi. Dose all'operatore Dose alla popolazione Dose al personale per operazioni di ripristino.	Doppia filtrazione HEPA Filtri HEPA allocati in strutture (canister) resistenti ad impatto ed urti. Il ventilatore di riserva entra in funzione automaticamente Il sistema di controllo disconnette automaticamente il canale intressato dal guasto. Ventilatori separati dal gruppo di filtrazione. Sistemi di controllo della pressione differenziale a monte e a valle dei filtri. Gli operatori addetti alla riparazione sono dotati di adeguati DPI	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità Il sistema di ventilazione ambiente in condizioni normali è in by pass sui filtri. Bassi valori di campo di dose nei locali	Dose al personale per operazioni di ripristino. Rilascio di radioattività all'esterno Dose all'operatore Dose alla popolazione	Le salvaguardie previste riducono la possibilità di accadimento dell'evento ma non possono escluderlo (il componente non garantisce la resistenza al guasto singolo).	GUA-III-1
FU	GUA	3	N/A	FILTRO HEPA	Filtro HEPA esausto	Aumento delle pressioni differenziali a monte e a valle del filtro. Diminuzione dell'efficienza del sistema di ventilazione. Dose addizionale per gli operatori addetti alla riparazione.	Ridondanza dei sistemi di controllo della pressione differenziale a monte e a valle dei filtri. Il gruppo di filtrazione di riserva entra in funzione automaticamente Sostituzione filtro in condizioni di sicurezza. Gli operatori addetti alla riparazione sono dotati di adeguati DPI	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità Bassi valori di campo di dose nei locali Operazioni di ripristino/ manutenzione non significative.	Nessuna.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT
FU	GUA	4	N/A	QUADRI ELETTRICI DI POTENZA (PRINCIPALI E LOCALI)	Guasto al Quadro Elettrico	Impossibilità di completare in sicurezza processi e le operazioni in corso. Difficoltà nel raggiungere le uscite di sicurezza Dose agli operatori per operazioni di ripristino	Quadri elettrici principali dislocati in un locale privo di rischi radiologici. In assenza di alimentazione elettrica i trasferimenti di fluido ed i processi eventualmente in corso si interrompono senza conseguenze radiologiche in quanto si arrestano le pompe e si chiudono le valvole di intercettazione. Ispezione e manutenzione programmata sui Quadri Elettrici. Sezione ininterrompibile e di emergenza separate dalla sezione normale. La sezione di emergenza assicura il funzionamento del sistema di ventilazione. Evacuazione del personale.	In condizioni di esercizio la presenza fissa di personale operativo è prevista esclusivamente nella sala controllo ed occasionalmente nei locali di processo (essenzialmente nel locale filtrazione/evaporazione). Qualsiasi configurazione dei componenti di processo non comporta scarichi all'ambiente esterno. Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità Bassi valori di campo di dose nei locali Tutte le valvole pneumatiche con funzioni di sicurezza sono di tipo fail-safe, ovvero in mancanza di alimentazione si portano automaticamente in posizione di sicurezza. Operazioni di ripristino/ manutenzione non significative.	Nessuna.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT
FU	GUA	5	N/A	RIVELATORE DI DOSE	Guasto meccanico e/o elettrico o perdita di tenuta di un rivelatore fisso.	Impossibilità di quantificare il campo di dose. Dose all'operatore	Doppia rilevazione data dalla presenza di strumentazione fissa e carrellata. Operatori dotati di rivelatori portatili.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. Bassi valori di campo di dose nei locali. Operazioni di ripristino/ manutenzione non significative.	Nessuna.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT
FU	GUA	6	N/A	RIVELATORE D'INCENDIO	Guasto elettrico di un rivelatore fisso. Allarme spurio	Ritardata rilevazione di un eventuale incendio. Evacuazione non necessaria degli operatori dall'edificio.	Presenza di sensori multipli combinati in logica opportuna per minimizzare la possibilità di interventi spurii. Segnalazione di anomalie di guasto mediante autodiagnostica	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. Bassi valori di campo di dose nei locali. Operazioni di ripristino/ manutenzione non significative.	Nessuna.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	OUT

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
FU	GUA	7	N/A	POMPA DI TRASFERIMENTO	Rotture elettriche. Indisponibilità componente. Piccola perdita di integrità	Interruzione dei processi di trasferimento fluidi. Piccole perdite dal componente. Anomalie di processo	La strumentazione di controllo (pressostati e misuratori di portata volumetrica) rileva lo stato di anomalia della pompa. Pompe di rilancio ridondate. Presente bacino passivo di contenimento delle perdite. Presenza di sensori allagamento. Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità Bassi valori di campo di dose nei locali. Possibilità di interrompere il processo, drenare il corpo pompa e procedere alla manutenzione. Basso quantitativo di fluidi eventualmente coinvolti nello sversamento. Le eventuali piccole perdite di fluido sono raccolte dal sistema drenaggi	Dose al personale per operazioni di ripristino.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	GUA-II-1
FU	GUA	8	N/A	VALVOLE	Rotture elettriche. Indisponibilità (valvola bloccata chiusa / valvola bloccata aperta). Piccola perdita di integrità	Interruzione dei processi di trasferimento fluidi. Piccole perdite dal componente Anomalie di processo	Valvole dotate di fincorsa. Presente bacino passivo di contenimento delle perdite. Presenza di sensori allagamento. Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso. Le valvole con funzioni di sicurezza sono di tipo fail-safe, ed in prevalenza FC (Failure Close).	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. Bassi valori di campo di dose nei locali. Qualsiasi configurazione delle valvole automatiche non comporta scarichi all'ambiente esterno. Basso quantitativo di fluidi eventualmente coinvolti nello sversamento. Le eventuali piccole perdite di fluido sono raccolte dal sistema drenaggi	Dose al personale per operazioni di ripristino.	L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	GUA-II-2
FU	GUA	9	N/A	SENSORI/ STRUMENTAZIONE DI MISURA E/O STATO/ATTUAZIONE	Guasto/indisponibilità	Mancata segnalazione variabili di processo Errata indicazione delle variabili di processo Mancato intervento di un componente attivo Possibili attivazioni spurie di sistemi e componenti.	E' ammessa la perdita temporanea dei sensori e della strumentazione di misura e controllo.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto. Bassi valori di campo di dose nei locali. Operazioni di ripristino/ manutenzione non significative.	Nessuna.	Si esclude l'evento di guasto singolo del sensore sismico in concomitanza di un evento sismico.	OUT
FU	GUA	10	N/A	CAMPIONATORE	Guasto/indisponibilità	Impossibilità di procedere al campionamento. Nessuna conseguenza operativa. Nessuna conseguenza radiologica rilevante	Sostituzione agevole del componente senza richiedere l'arresto del processo in corso e/o i trasferimenti di fluido.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità.	Nessuna		OUT
FU	GUA	11	N/A	LINEA DI SCARICO CONCENTRATO DALL'EVAPORATORE	Perdita alimentazione (elettrica, fluido di processo, ecc). Rotture meccaniche, idrauliche e/o elettriche, guasto/ indisponibilità: (tubazione di scarico del concentrato rimane accoppiata al fusto, apertura spuria valvola di chiusura e sversamento per gravità del concentrato contenuto nell'evaporatore, impossibilità di procedere allo scarico del concentrato, ecc.).	Sversamento di concentrato nel locale e conseguente rilascio di radioattività. Dose all'operatore. Dose alla popolazione.	Dispositivo di serraggio meccanico (es.cam lock) interposto tra la tubazione di scarico e il fusto durante le operazioni di scarico del concentrato. Interruzione del processo di riempimento da segnale della cella di carico che agisce sull'interruttore della pompa a membrana di scarico del concentrato. Presenza di misuratore volumetrico di portata che genera un segnale di allarme in caso di anomalie nei valori di portata riscontrati. Procedura operativa definisce il quantitativo massimo di concentrato accumulabile nell'evaporatore e quindi potenzialmente sversabile (quantitativo accumulabile inferiore al quantitativo massimo immagazzinabile in un fusto). Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. Presenza di più operatori durante le operazioni di scarico del concentrato. Limitate dimensioni dell'area potenzialmente interessata dall'evento. Recupero del materiale disperso, overpacking e decontaminazione dell'area.	Sversamento di concentrato nel locale e conseguente rilascio di radioattività a seguito di apertura spuria valvola di chiusura linea di scarico. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Si assume che l'evento coinvolga l'evaporatore nella condizione di pieno carico e quindi vengano sversati circa 200 litri di concentrato. Si assume che siano presenti operatori nel locale nel momento dell'evento. Le salvaguardie previste riducono la possibilità di accadimento dell'evento ma non possono escluderlo (il componente non garantisce la resistenza al guasto singolo). L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	GUA-III-2 Evento invilupato dal ROT-III-5 in quanto lo scenario ipotizzabile è peggiore
ROT			ROTTURA MECCANICA/STRUTTURALE								

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
FU	ROT	1	IMPIANTO	SERBATOI	Rottura meccanica/ strutturale (rilevante) per difetti di fabbrica.	Sversamento del fluido radioattivo contenuto nel serbatoio. Indisponibilità serbatoio. Interruzione dei trasferimenti di fluido. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Serbatoi progettati secondo API-620  Tutti i serbatoi contenenti fluidi radioattivi sono provvisti di sottostante bacino di contenimento passivo, dotato di pozzetto allarmato.  Tutti i pozzetti sono drenati per gravità al serbatoio interrato VDR1 (capacità da 23 mc).  Serbatoio di raccolta drenaggi (VDR1) dimensionato per accogliere una capacità pari a quella del serbatoio di dimensioni maggiori.  I sensori di basso e bassissimo livello segnalano lo svuotamento dei serbatoi.  Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso per rilevazione perdite nei bacini di contenimento passivi.  Evacuazione del personale.	In condizioni normali di esercizio dell'impianto non si reputa credibile il costante riempimento di tutti i serbatoi fino alla sommità degli stessi.  Serbatoi non in pressione.  Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità.	Sversamento di liquidi nel locale e conseguente rilascio di radioattività.  Dose all'operatore  Dose alla popolazione	Si esclude la rottura simultanea di più serbatoi.  Si ipotizza conservativamente la rottura franca di un serbatoio di accumulato finale (da 23 metri cubi) contenente il refluo maggiormente attivo.  Le salvaguardie previste riducono la possibilità di accadimento dell'evento ma non possono escluderlo (il componente non garantisce la resistenza al guasto singolo).  L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	ROT-III-1
FU	ROT	2		POMPE DI TRASFERIMENTO	Rottura meccanica/ strutturale (rilevante) per difetti di fabbrica.	Sversamento del fluido radioattivo contenuto nel corpo-pompa. Indisponibilità pompa. Interruzione dei trasferimenti di fluido. Anomalie nel processo. Dose all'operatore. Dose alla popolazione.	Tutti le pompe di trasferimento fluidi radioattivi sono dotate di sottostante bacino di contenimento passivo, dotato di pozzetto allarmato.  Tutti i pozzetti sono drenati per gravità al serbatoio interrato VDR1  Serbatoio di raccolta drenaggi (VDR1) dimensionato per accogliere una capacità pari a quella del serbatoio di dimensioni maggiori  La strumentazione di controllo rileva lo stato di anomalia della pompa.  Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso per rilevazione perdite nei bacini di contenimento passivi.  Intercettazione componente in avaria e operazioni di ripristino/ manutenzione.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità.  Bassi valori di campo di dose nei locali.  Sarà possibile effettuare la sostituzione dei componenti con interventi di manutenzione straordinaria.	Sversamento di liquidi nel locale e conseguente rilascio di radioattività.  Dose all'operatore  Dose alla popolazione	Il massimo quantitativo di fluido sversabile è stimato in alcuni litri.  Si ipotizza conservativamente il completo sversamento del liquido contenuto nella pompa di dimensioni maggiori.	ROT-III-2 Evento involupato dal ROT-III-1 in quanto la radioattività coinvolta è maggiore

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
FU	ROT	3		LINEE DI TRASFERIMENTO VALVOLE/ CONNESSIONI/ COMPONENTI	Rottura meccanica/ strutturale (rilevante) per difetti di fabbrica o collasso strutturale.	Sversamento del fluido radioattivo. Indisponibilità linea/componente. Interruzione dei trasferimenti di fluido. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Tutte le linee di trasferimento fluidi radioattivi sono dotate di sottostante bacino di contenimento passivo dotato di pozzetto allarmato. Per le linee di trasferimento fluidi radioattivi, laddove non è presente il bacino di contenimento passivo è presente una incamiciatura aggiuntiva. Tutti i pozzetti sono drenati per gravità al serbatoio interrato VDR1 (capacità da 23 mc). Serbatoio di raccolta drenaggi (VDR1) dimensionato per accogliere una capacità pari a quella del serbatoio di dimensioni maggiori. La strumentazione di controllo rileva lo stato di anomalia delle valvole e delle linee. Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso per rilevazione perdite nei bacini di contenimento passivi. Intercettazione componente in avaria e operazioni di ripristino/ manutenzione.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. Bassi valori di campo di dose nei locali.	Sversamento di liquidi nel locale e conseguente rilascio di radioattività. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Il massimo quantitativo di fluido di un tratto di linea è stimato conservativamente in poco più di 100 litri Le salvaguardie previste riducono la possibilità di accadimento dell'evento ma non possono escluderlo (il componente non garantisce la resistenza al guasto singolo).	ROT-III-3 Evento sviluppato dal ROT-III-1 in quanto la radioattività coinvolta è maggiore
FU	ROT	4	UNITA' DI FILTRAZIONE MECCANICA	VESSEL FILTRI	Rottura meccanica/ strutturale (rilevante) per difetti di fabbrica o collasso strutturale.	Sversamento del fluido e del materiale radioattivo contenuto nell'unità. Caduta del filtro e risospensione di materiale radioattivo. Indisponibilità batteria di filtrazione. Interruzione del processo di filtrazione Dose all'operatore Dose alla popolazione	Entrambe le batterie di filtrazione meccanica sono dotate di sottostante bacino di contenimento passivo, dotato di pozzetto allarmato. Tutti i pozzetti sono drenati per gravità al serbatoio interrato VDR1 Serbatoio di raccolta drenaggi (VDR1) dimensionato per accogliere una capacità pari a quella del serbatoio di dimensioni maggiori. La strumentazione di controllo rileva lo stato di anomalia per rilevazione variazione delle pressioni differenziali a monte e a valle del filtro. Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso per rilevazione perdite nei bacini di contenimento passivi. Intercettazione componente in avaria e operazioni di ripristino/ manutenzione.	Il sistema tratta quantitativi discreti di liquido. Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. Recupero del materiale disperso, overpacking e decontaminazione dell'area.	Sversamento di liquidi nel locale e conseguente rilascio di radioattività. Caduta e risospensione di materiale radioattivo accumulato sul filtro. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Si assume la contemporaneità tra evento di rottura e processo di filtrazione meccanica. Il massimo quantitativo di fluido nelle linee dell'unità filtrazione meccanica è stimato in alcuni litri. Si trascura il fluido sversato in ragione del limitato quantitativo sversato e del differente contenuto radiologico rispetto al materiale accumulato sul filtro. Le salvaguardie previste riducono la possibilità di accadimento dell'evento ma non possono escluderlo (il componente non garantisce la resistenza al guasto singolo). L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	ROT-III-4 Evento sviluppato dal ERR-III-2 in quanto lo scenario ipotizzabile è peggiore

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
FU	ROT	5	EVAPORATORE	N/A	Rottura meccanica/ strutturale (rilevante) per difetti di fabbrica o collasso strutturale.	Sversamento del concentrato e del liquido di processo contenuto nell'evaporatore. Indisponibilità Evaporatore Interruzione del processo. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Evaporatore dotato di vaschetta di raccolta perdite connessa al pozzetto allarmato del locale. Tutti i pozzetti sono drenati per gravità al serbatoio interrato VDR1 Serbatoio di raccolta drenaggi (VDR1) dimensionato per accogliere una capacità pari a quella del serbatoio di dimensioni maggiori La strumentazione di controllo rileva lo stato di anomalia nell'Evaporatore. Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso per rilevazione perdite nei bacini di contenimento passivi. Operazioni di ripristino/ manutenzione.	Il sistema tratta quantitativi discreti di fluido. Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. Recupero del materiale disperso, overpacking e decontaminazione dell'area.	Sversamento di concentrato e del liquido di processo nel locale e conseguente rilascio di radioattività. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Si assume che l'evento coinvolga l'evaporatore nella condizione di pieno carico e quindi vengano sversati circa 200 litri di concentrato e qualche litro di liquido. Si assume che siano presenti operatori nel locale nel momento dell'evento. Si trascura il liquido di processo sversato in ragione del limitato quantitativo sversato e del differente contenuto radiologico rispetto al concentrato. Le salvaguardie previste riducono la possibilità di accadimento dell'evento ma non possono escluderlo (il componente non garantisce la resistenza al guasto singolo). L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	ROT-III-5
<b>ERR</b>			<b>ERRORE UMANO</b>								
FU	ERR	1	N/A	LINEA DI SCARICO DEL CONCENTRATO DALL'EVAPORATORE	Danneggiamento linea per errore dell'operatore.	Sversamento al suolo del concentrato dalla linea di scarico. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. Presenza di più operatori durante le operazioni di scarico del concentrato Linea di scarico costituita da tubazione flessibile spiralata in acciaio. Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso. Evacuazione del personale.	L'operazione di scarico del concentrato è effettuata con frequenza limitata ed è di breve durata. Il sistema tratta quantitativi discreti di materiale Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. Recupero del materiale disperso, overpacking e decontaminazione dell'area.	Sversamento al suolo del concentrato dalla linea di scarico. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Si assume che l'evento coinvolga l'evaporatore nella condizione di pieno carico e quindi vengano sversati circa 200 litri di concentrato. L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	ERR-III-1 Evento involupato dal ROT-III-5 in quanto lo scenario ipotizzabile è peggiore
FU	ERR	2	N/A	FILTRO UNITA' DI FILTRAZIONE MECCANICA	Caduta al suolo del filtro durante operazioni di sostituzione per errore dell'operatore.	Danneggiamento filtro e risospensione di materiale radioattivo. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. Presenza di più operatori durante le operazioni di sostituzione filtri Batterie di filtrazione meccanica dotate di sottostante bacino di contenimento passivo, dotato di pozzetto allarmato. Tutti i pozzetti sono drenati per gravità al serbatoio interrato VDR1. Serbatoio di raccolta drenaggi (VDR1) dimensionato per accogliere una capacità pari a quella del serbatoio di dimensioni maggiori. Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso per rilevazione perdite nei bacini di contenimento passivi. Componente disconnesso dalle linee potenzialmente riempite di fluido. Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso. Evacuazione del personale.	L'operazione di sostituzione dei filtri è effettuata con frequenza limitata ed è di breve durata. Il sistema tratta quantitativi discreti di materiale Recupero del materiale disperso, overpacking e decontaminazione dell'area.	Danneggiamento filtro e risospensione di materiale radioattivo. Dose all'operatore Dose alla popolazione	Si assume che l'evento coinvolga la batteria di filtrazione nella condizione di pieno carico Le salvaguardie previste riducono la possibilità di accadimento dell'evento ma non possono escluderlo (il componente non garantisce la resistenza al guasto singolo). L'arresto temporaneo delle operazioni/processi eventualmente in corso è accettabile in quanto non si generano condizioni di pericolo per l'impianto.	ERR-III-2

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
FU	ERR	3	N/A	FUSTO DI RACCOLTA DEL CONCENTRATO	Ribalamento del fusto durante la movimentazione per errore dell'operatore.	Danneggiamento fusto e risospensione di materiale radioattivo Dose all'operatore Dose alla popolazione	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. Presenza di più operatori durante le operazioni Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso. Evacuazione del personale.	L'operazione è effettuata con frequenza limitata. Il sistema tratta quantitativi discreti di materiale Recupero del materiale disperso, overpacking e decontaminazione dell'area.	Danneggiamento fusto e risospensione di materiale radioattivo Dose all'operatore Dose alla popolazione		ERR-III-3 Evento involupato dal ERR-III-4 in quanto la radioattività coinvolta è maggiore
FU	ERR	4	N/A	FUSTO DI RACCOLTA DEI FILTRI ESAUSTI	Ribalamento del fusto durante la movimentazione per errore dell'operatore.	Danneggiamento fusto e risospensione di materiale radioattivo Dose all'operatore Dose alla popolazione	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. Doppio confinamento per i filtri dato dal sacco in polietilene e dal fusto metallico. Presenza di più operatori durante le operazioni Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso. Evacuazione del personale.	L'operazione è effettuata con frequenza limitata e su quantitativi discreti di materiale	Nessuna	Si esclude il contemporaneo danneggiamento del sacco di confezionamento e del fusto metallico	OUT
FU	ERR	5	N/A	FUSTO DI RACCOLTA DEL CONCENTRATO E FUSTI DI CONCENTRATO STOCCATI	Urto del fusto di concentrato durante la movimentazione con altri fusti stoccati per errore dell'operatore.	Danneggiamento fusti e risospensione di materiale radioattivo Dose all'operatore Dose alla popolazione	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. Limiti sul numero e sul collocamento dei fusti di concentrato temporaneamente stoccabili nel locale. Presenza di più operatori durante le operazioni Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso. Evacuazione del personale.	L'operazione è effettuata con frequenza limitata. Il sistema tratta quantitativi discreti di materiale Recupero del materiale disperso, overpacking e decontaminazione dell'area.	Danneggiamento fusti, perdita di integrità e risospensione di materiale radioattivo Dose all'operatore Dose alla popolazione		ERR-III-4 Evento involupato dal ROT-III-5 in quanto lo scenario ipotizzabile è peggiore
FU	ERR	6	N/A	CAMPIONATORE	Caduta al suolo del campionatore durante l'operazione di campionamento per errore dell'operatore.	Danneggiamento campionatore e fuoriuscita fluido radioattivo Dose all'operatore	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. Presenza di più operatori durante le operazioni di campionamento. I campionatori sono inseriti in parallelo su linee dalle quali sono normalmente isolati per mezzo di valvole manuali. Arresto temporaneo delle operazioni/ processi eventualmente in corso. Evacuazione del personale.	Le operazioni di campionamento sono di breve durata ed effettuate con bassa frequenza. Limitato quantitativo di reffluo potenzialmente coinvolto.	Danneggiamento campionatore e fuoriuscita fluido radioattivo Dose all'operatore		ERR-III-5 Evento involupato dal ROT-III-1 in quanto la radioattività coinvolta è maggiore
FU	ERR	7	N/A	POMPE	Errato azionamento/Errata manovra operatore	Danneggiamento componenti e rilascio di radioattività Dose all'operatore Dose alla popolazione	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. Presenza di più operatori durante le operazioni La strumentazione in campo non permette l'errato azionamento delle pompe per basso livello o alto livello nei serbatoi (sensori di livello nei serbatoi, ecc).	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità.	Nessuna		OUT

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
FU	ERR	8	N/A	VALVOLE	Errato azionamento/Errata manovra operatore con apertura valvole di intercettazione manuali	Fuoriuscita fluido radioattivo nei locali. Rilascio di fluido sulla linea di scarico al canale.  Dose all'operatore	Personale formato e addestrato.  Procedura operativa.  Presenza di più operatori durante le operazioni  Linea di scarico dotata di più valvole in serie.  Si esclude l'apertura simultanea di più valvole.	L'operazione di scarico è effettuata con frequenza limitata ed è di breve durata.  Il sistema tratta quantitativi discreti di materiale  Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità.  Recupero del materiale disperso, overpacking e decontaminazione dell'area.  Limitato quantitativo di refluo potenzialmente coinvolto.	Sversamento fluido  Dose all'operatore	Si assume che a seguito dell'evento si abbia lo sversamento del liquido contenuto nel tratto di linea in cui è inserita la valvola	ERR-III-6 Evento involupato dal ROT-III-1 in quanto la radioattività coinvolta è maggiore
PR			EVENTI DI PROCESSO								
IRR			IRRAGGIAMENTO								
PR	IRR	1	TUTTI I SISTEMI	TUTTI I COMPONENTI	Presenza di materiale radioattivo.	Dose al personale operativo.  Dose alla popolazione.  Danneggiamento materiali	Regolamentazione della presenza degli operatori nelle aree.  Impiego di personale classificato ai sensi del D.Lgs. 230/00 e s.m.i.  Turnazione del personale operativo  Personale dotato di dosimetri portatili.  Sistema di monitoraggio radiologico.  Edificio civile progettato per garantire il contenimento statico e dinamico delle aree.	Il rateo di dose nei locali dell'edificio è estremamente basso e comunque tale da far escludere fenomeni di danneggiamento dei materiali per effetto dell'irraggiamento.	Dose all'operatore	Vedere valutazione per normale esercizio	OUT
RIL			RILASCI DI RADIOATTIVITA' IN FORMA AERIFORME E/O LIQUIDA								
PR	RIL	1	TUTTI I SISTEMI	TUTTI I COMPONENTI	Rilasci liquidi dal sistema drenaggi (presenza di liquidi nei pozzetti di raccolta drenaggio)  Processi chimico fisici.	Dose al personale operativo.  Dose alla popolazione.  Danneggiamento materiali	In relazione al contenuto radiologico e chimico - fisico, in condizioni di normale esercizio non si instaurano processi che portano alla produzione ed al rilascio di radioattività.  Regolamentazione della presenza degli operatori nelle aree.  Impiego di personale classificato ai sensi del D.Lgs. 230/00 e s.m.i.  Turnazione del personale operativo  Personale dotato di dosimetri portatili.  Sistema di monitoraggio radiologico.  Edificio civile progettato per garantire il contenimento statico e dinamico delle aree.	In condizioni di normale operatività dell'impianto non si ipotizzano rilasci di radioattività in forma liquida  Basso carico radiologico nei locali.	Nessuna		OUT
PR	RIL	2	TUTTI I SISTEMI	TUTTI I COMPONENTI	Rilasci di radioattività in forma aeriforme all'interno dei locali dovuti alla volatilizzazione di gocce generate da piccole perdite o provenienti dal sistema drenaggi.  Rilasci di radioattività in forma aeriforme all'interno dei locale evaporatore per risospensione durante lo scarico del concentrato.  Processi chimico fisici.	Dose al personale operativo.  Dose alla popolazione.  Danneggiamento materiali	Procedura che prevede l'arresto dei processi in caso di riempimento del serbatoio VDR1.  In conseguenza delle salvaguardie previste, si esclude la risalita di liquido nei locali provenienti dal sistema drenaggio (serbatoio VDR1).  In caso di aumento del rateo di dose al di sopra dei limiti consentiti si attiva il sistema di ventilazione dei locali.  Il serbatoio VDR1 ed bacini di contenimento delle perdite accidentali normalmente non contengono liquidi radioattivi.	In condizioni di normale operatività dell'impianto non si ipotizzano rilasci di radioattività in forma aeriforme.  Basso carico radiologico nei locali.	Nessuna		OUT
AUM/DIM			AUMENTO / DIMINUZIONE VARIABILI DI PROCESSO								

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
PR	AUM	1	N/A	EVAPORATORE	Aumento temperatura di evaporazione.	Danneggiamento evaporatore Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. Un aumento della temperatura del sistema non si ritiene credibile in ragione delle caratteristiche intrinseche dell'evaporatore a pompa di calore. Processo di evaporazione alla temperatura di 40-50°C e pressione di 0,07-0,012 bar. La strumentazione di controllo rileva lo stato di anomalia ed il processo si arresta in sicurezza. L'evaporatore ha una temperatura di funzionamento non superiore a 60 gradi.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. Non si prevede alcun processo fisico/chimico che possa portare alla generazione di miscele esplosive. Il locale Evaporatore è separato dai locali adiacenti da una struttura in c.a. di modesto spessore.	Interruzione del processo di trasferimento/trattamento		OUT
PR	DIM	2			Diminuzione temperatura di evaporazione.	Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. La strumentazione di controllo rileva lo stato di anomalia ed il processo si arresta in sicurezza. Ricondensazione del distillato nell'evaporatore. L'evaporatore ha una temperatura di funzionamento non superiore a 60 gradi.				OUT
PR	AUM	3			Aumento pressione operativa evaporatore.	Danneggiamento evaporatore Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. Il sistema è intrinsecamente sicuro ed è tale da far escludere condizioni di sovrappressione. La strumentazione di controllo rileva lo stato di anomalia ed il processo si arresta in sicurezza.				OUT
PR	DIM	4			Diminuzione pressione operativa evaporatore.	Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. Valvola rompivuoto La strumentazione di controllo rileva lo stato di anomalia ed il processo si arresta in sicurezza.				OUT
PR	AUM	5		UNITA' FILTRAZIONE MECCANICA	Aumento pressione operativa nel vessel filtro	Danneggiamento vessel e/o filtro Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. La strumentazione di controllo (misuratori di portata volumetrica e di pressione a monte e valle delle batterie di filtrazione) rileva lo stato di anomalia ed il processo si arresta in sicurezza.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità. Non si prevede alcun processo fisico/chimico che possa portare alla generazione di miscele esplosive.	Interruzione del processo di trasferimento/trattamento		OUT

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
PR	DIM	6			Diminuzione pressione operativa nel vessel filtro	Anomalia di processo Bassa efficienza processo di filtrazione. Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Personale formato e addestrato. Procedura operativa. La strumentazione di controllo (misuratori di portata volumetrica e di pressione a monte e valle delle batterie di filtrazione) rileva lo stato di anomalia ed il processo si arresta in sicurezza.				OUT
PR	AUM	7		POMPE	Aumento portata fluido.	Danneggiamento pompe Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Arresto ed avvio delle pompe dalla strumentazione di livello liquidi nei serbatoi.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità.	Interruzione del processo di trasferimento/trattamento		OUT
PR	DIM	8			Diminuzione portata fluido.	Danneggiamento pompe Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Arresto ed avvio delle pompe dalla strumentazione di livello liquidi nei serbatoi.				OUT
PR	AUM	9		SERBATOI	Sovrariempimento.	Sversamento liquido radioattivo. Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Sensore di alto ed altissimo livello che spengono le pompe di alimentazione serbatoi. Le linee di troppo pieno in caso di sovrariempimento trasferiscono il fluido al sistema di drenaggio.	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità.	Interruzione del processo di trasferimento/trattamento		OUT
PR	DIM	10			Basso livello.	Anomalia di processo Danneggiamento pompe Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Sensori di basso e bassissimo livello arrestano le pompe di alimentazione serbatoi.				OUT
PR	AUM	11			Aumento pressione operativa serbatoio	Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Danneggiamento serbatoio Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Serbatoi non in pressione: possibilità di abbattere l'aumento di pressione attraverso le linee del troppo pieno. Serbatoio progettato per resistere alla pressione massima della pompa a monte				OUT
PR	DIM	12			Diminuzione pressione operativa serbatoio (vuoto eccessivo)	Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Danneggiamento serbatoio Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Valvola rompivuoto				OUT
ANM			ANOMALIA DI PROCESSO								

EVENTO INIZIATORE		N.	STRUTTURE E SISTEMI	COMPONENTI	DESCRIZIONE EFFETTO O MODO DI GUASTO	HAZARD/ CONSEGUENZE NUCLEARI NON MITIGATE	SALVAGUARDIE	FATTORI MITIGATIVI	CONSEGUENZE MITIGATE	NOTE	CONDIZIONI DI IMPIANTO
PR	ANM	1	N/A	LINEE	Intasamento linee per deposito di materiale solido	Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento Danneggiamento componenti Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Le linee trasferiscono liquidi a meno della linea di scarico del concentrato che comunque è costituito da un fluido con buone caratteristiche di pompabilità.  I continui riciccoli di fluido di lavaggio garantiscono dal prevenire la formazione di residui.  Ispezione e manutenzione	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità.  Operazioni periodiche di lavaggio.  Possibilità di drenare la linea ed intervenire per la rimozione del deposito	Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento		OUT
PR	ANM	2		SERBATOI	Intasamento apertura di scarico del serbatoio per deposito di materiale solido nel serbatoio		Tutti i serbatoi sono destinati all'accumulo di liquidi.  I serbatoi o sono del tipo a fondo conico, e quindi intrinsecamente sicuri dal prevenire la formazione di occlusioni nell'apertura di scarico, o con pompe sommerse all'aspirazione.  Per questi ultimi continui riciccoli di fluido garantiscono dal prevenire la formazione di residui.  Ispezione e Manutenzione	Progettazione, realizzazione e collaudo in regime di garanzia qualità.  Operazioni periodiche di lavaggio	Anomalia di processo Interruzione del processo di trasferimento/trattamento  Dose all'operatore per operazioni di ripristino	Necessità di intervenire per la rimozione del deposito (operazioni di lavaggio)	ANM-II-1
PR	ANM	3		POMPE	Intasamento/ blocco pompa per deposito di materiale solido		Le pompe trasferiscono liquidi a meno della pompa a membrana di scarico del concentrato che comunque è costituito da un fluido con buone caratteristiche di pompabilità.  I continui riciccoli di fluido di lavaggio garantiscono dal prevenire la formazione di residui.  A monte di tutte le pompe centrifughe sono installati filtri a y che garantiscono dal'intasamento/ blocco pompa per deposito di materiale solido  Ispezione e manutenzione				ANM-II-2
PR	ANM	4		VALVOLE	Blocco valvola per deposito di materiale solido		Le valvole trasferiscono liquidi a meno delle valvole inserite sulle linee di scarico del concentrato dell'evaporatore che comunque è costituito da un fluido con buone caratteristiche di pompabilità.  I continui riciccoli di fluido di lavaggio garantiscono dal prevenire la formazione di residui.  Ispezione e manutenzione				ANM-II-3