

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.1-1



### **3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

#### **3.1 ALTERNATIVE DI PROGETTO**

Lo studio delle alternative è stato articolato nelle due seguenti fasi:

Fase 1 - ricognizione e analisi delle alternative;

Fase 2 - comparazione tecnica ed economica delle alternative.

Nella prima fase sono state analizzate in dettaglio le seguenti alternative:

- **alternativa A (Vetrificazione e cementazione in sito)**, prevede la realizzazione in un nuovo edificio dotato di due impianti; uno per la vetrificazione dei rifiuti liquidi a più alta attività ed un altro per la cementazione dei rifiuti liquidi a bassa attività e dei rifiuti liquidi secondari del processo di vetrificazione. Tali impianti consentono di produrre canister di vetro di III categoria e fusti cementizi di II categoria da immagazzinare in Sito in condizioni di sicurezza, in nuovi edifici predisposti per lo stoccaggio.
- **alternativa B (Cementazione diretta in sito)**, prevede la realizzazione in sito di un nuovo edificio di processo per la cementazione di tutti i rifiuti liquidi. Il processo viene effettuato all'interno di celle con adeguate schermature a tenuta alfa. A tale edificio viene annesso un deposito per lo stoccaggio in sicurezza dei manufatti cementizi di III categoria prodotti.
- **alternativa C (Trasporto all'estero)**, ipotizza il trasferimento dei rifiuti liquidi a più alta attività, attualmente presenti sul Sito Eurex, presso un impianto di condizionamento estero, con ritorno a Saluggia dei manufatti prodotti, nonché la cementazione in Sito degli altri rifiuti liquidi radioattivi a più bassa attività. Tale opzione include pertanto anche lo sviluppo dell'opzione "B" precedente, opportunamente riadattata al caso.

A completamento delle analisi di cui sopra è stata sviluppata la seconda fase, consistente in una valutazione degli aspetti tecnici ed economici corredata da una

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.1-2



dettagliata analisi comparativa dei pro e dei contro di ciascuna alternativa presa in considerazione.

Nella tabella 3.1/1, comparando le differenze macroscopiche tra i diversi progetti e gli elementi fondamentali per l'orientamento della scelta progettuale da adottare vengono messe a confronto le tre alternative di progetto analizzate.

Da quanto sopra esposto, la scelta dell'alternativa B (cementazione diretta sul Sito) appare la più adeguata ad assicurare la solidificazione dei rifiuti liquidi stoccati attualmente nel Sito EUREX a costi relativamente più contenuti ed entro tempi ragionevolmente certi.

Essenzialmente la soluzione "B" proposta è quella che, rispetto alle altre esaminate sembra meglio rispondere, al momento attuale e tenuto conto della storia pregressa, al concetto di "più elevata affidabilità" specificato anche nel D.M. del MICA n. XIII-430 del 7/12/2000.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.1-1



	Opere civili da realizzare	Numero e tipologia dei contenitori di rifiuti prodotti le stime riferite ai rifiuti liquidi presenti nell'Impianti Eurex	Contenitori (N°)	Tempi	Stima dei costi (EURO)	Vantaggi	Svantaggi
<b>Alternativa A</b>	Edificio di processo per la vetrificazione e la cementazione;  Edificio di stoccaggio per manufatti in cemento	circa 100 canister di vetro (III categoria)  circa 1850 fusti cementati (II categoria)	1950	circa 5 anni	66.500.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- concentrazione della massima parte della radioattività in un volume ridotto</li> <li>- qualificazione della matrice vetrosa in fase già avanzata</li> <li>- acquisizione di elementi di know-how in una tecnologia avanzata</li> <li>- l'impianto di cementazione leggera (e semplice gestione) collegato al sistema vetrificazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- complessità realizzativa ed elevati oneri gestionali dell'impianto</li> <li>- nessuna esperienza pregressa in Italia</li> <li>- necessità di realizzare e gestire un mock-up freddo complesso e costoso</li> <li>- costi assai più elevati, per un impianto la cui sezione vetrificazione non potrà essere utilizzate per le attività di decommissioning del Sito</li> </ul>
<b>Alternativa B</b>	Edificio di processo per la cementazione  Edificio di stoccaggio	circa 850 fusti cementati (III categoria)  circa 800 fusti cementati (II categoria)	1650	circa 3 anni	48.000.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- processo più semplice</li> <li>- notevole esperienza pregressa</li> <li>- semplificazione delle procedure di addestramento</li> <li>- smantellamento più agevole per la maggiore semplicità dell'impianto</li> <li>- costo considerevolmente inferiore rispetto alle altre due opzioni</li> <li>- possibilità di utilizzare lo stesso impianto anche per il decommissioning del Sito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maggior volume di rifiuti di III Categoria;</li> <li>- matrice cementizia specifica per i rifiuti EUREX da individuare e qualificare ex novo</li> </ul>
<b>Alternativa C</b>	Stazione di caricamento  Edificio di processo per la cementazione dei rifiuti liquidi non inviati all'estero  Edificio di stoccaggio per manufatti in cemento	circa 100 canister di vetro (III categoria)  circa 1600 fusti cementati (II categoria)	1750	circa 6 anni	> 65.500.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- allontanamento dall'Italia e trattamento all'estero del rifiuto liquido più pericoloso</li> <li>- concentrazione di gran parte della radioattività in volumi più ridotti</li> <li>- semplificazione dell'impianto di cementazione per trattare i liquidi rimasti</li> <li>- (notevole diminuzione degli accorgimenti di "alfa tightness").</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- garantire per l'Italia non più di 10 trasporti all'anno</li> <li>- scadenza ravvicinata (fine 2005) della licenza del contenitore di trasporto e</li> <li>- dubbi sulla sua estensione oltre tale data;</li> <li>- costi estremamente elevati, a cui andrebbero aggiunti quelli del trattamento all'estero</li> </ul>

Tabella 3.1/1 – Confronto tra le alternative di progetto esaminate

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-1



### 3.2 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un impianto per la solidificazione mediante cementazione di rifiuti liquidi radioattivi (edificio di processo CEMEX) presenti sul Sito Eurex di Saluggia, nonché la realizzazione di un deposito temporaneo per i manufatti di III categoria (Deposito D-3) risultanti dal processo di cementazione.

L'Impianto CEMEX si compone essenzialmente di due edifici:

- un edificio in cui è ubicato l'impianto di processo;
- un edificio, denominato Deposito D-3, da adibire allo stoccaggio di manufatti radioattivi di III Categoria prodotti a seguito delle attività di trattamento e condizionamento.

Il processo di cementazione ha come obiettivo l'inglobamento delle sostanze radioattive in manufatti di caratteristiche omogenee, con proprietà meccaniche, fisiche e chimiche tali da consentirne la gestione in condizioni di sicurezza radiologica.

L'edificio deposito D-3 è appositamente dimensionato ed attrezzato per ospitare, anche i manufatti di III categoria (G.T. n° 26) con tenenti i rifiuti condizionati che verranno prodotti a seguito delle attività di smantellamento del Centro Sogin di Saluggia (Impianto Eurex).

Gli edifici sono collocati in prossimità dell'edificio Nuovo Parco Serbatoi (NPS) da cui si distaccano le tubazioni che trasferiscono i liquidi radioattivi da trattare all'impianto di Processo.

La disposizione planimetrica degli edifici è riportata nella Figura 3.2/1.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-2

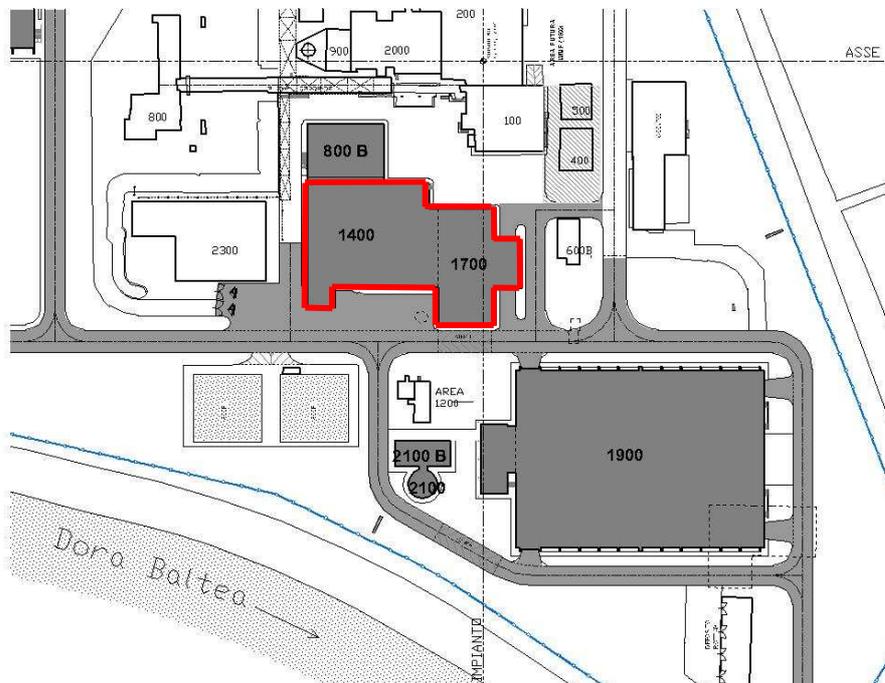


Figura 3.2/1 – Disposizione planimetrica edificio impianto di Processo (1400), Deposito temporaneo (1700), Nuovo Parco Serbatoi (800 B) e Deposito D-2 (1900)

Le opere di seguito descritte saranno realizzate in un'area ceduta in proprietà da ENEA a Sogin ed inclusa nella corrispondente perimetrazione Sogin di protezione fisica.

L'Impianto CEMEX (edificio di processo più deposito D-3) è costituito da una struttura in cemento armato gettata in opera ed, al fine di minimizzare i percorsi dei fusti dall'uscita dell'impianto al deposito suddetto, è collegato con il deposito D-3.

Tale area è stata ritenuta idonea oltre che per la immediata vicinanza con il Nuovo Parco Serbatoi, anche per la sua lontananza da zone con presenza continua di personale operativo.

### 3.2.1 Edificio di processo Cemex

L'edificio di processo è costituito da un fabbricato realizzato in c.a. gettato in opera, a pianta rettangolare delle dimensioni di circa 37,00 x 32,00 metri, con una appendice,

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-3



sull'angolo Sud-Ovest, delle dimensioni di 6,00 x 8,00 m. I piani principali fuori terra sono 3 e l'altezza complessiva è di circa 18,00 metri.

L'edificio è realizzato con fondazioni di tipo diretto (platea di tipo scatolare) aventi profondità massima di 2 m dal piano campagna.

La quota di imposta del piano terra è rialzata di circa un metro (quota +171,80) rispetto al livello medio dell'attuale piano campagna del Centro (+170,64 metri in corrispondenza dell'isola nucleare), al fine di avere ulteriori margini di sicurezza sopra dell'attuale quota di massima risalita dell'acqua di falda (+170,60 s.l.m.m). Gli accessi e le aperture sono a partire da quota +171,80. Anche il sistema viario sarà realizzato leggermente sopraelevato.

Ove necessario nell'edificio saranno realizzate delle coibentazioni con pannelli rigidi di polistirene, sono previsti invece rivestimenti con lime d'acciaio nelle zone di processo, rivestimenti con membrane antiacide nelle zone di stoccaggio dei prodotti chimici e rivestimenti con resine epossidiche (decontaminabili) in tutto l'edificio.

Il collegamenti tra l'impianto e il Sito saranno:

- con l'attuale parco serbatoi ubicato nella Zona 800, da cui saranno trasferiti, per la loro cementazione, i rifiuti liquidi a più bassa attività, con produzione di manufatti di II categoria (circa 700 fusti), destinati al deposito di seconda categoria (D-2);
- con il NPS, da cui saranno trasferiti, per la loro cementazione, i rifiuti liquidi a più elevata attività, con produzione di manufatti di III categoria (circa 850 fusti), destinati al deposito di terza categoria (D-3).

L'edificio di processo è dimensionato per una produzione nominale giornaliera di 5 manufatti in fusti da 440 l (20 fusti per settimana), corrispondenti a circa 3,5 m<sup>3</sup> per settimana di rifiuto liquido radioattivo.

Al termine delle operazioni già pianificate per la cementazione, ovvero il trattamento delle correnti radioattive stoccate nella Zona 800 e nel NPS, l'Impianto CEMEX verrà

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-4



utilizzato per la solidificazione dei rifiuti liquidi che saranno prodotti dalle operazioni di decontaminazione previste nell'ambito del programma di decommissioning degli impianti e infrastrutture nucleari del Centro Sogin di Saluggia.

Infatti, l'impianto di processo è progettato per una vita utile di 10-15 anni, compatibile con le attività di decommissioning del Sito Eurex.

In particolare, l'edificio di processo è costituito da un sistema di celle schermate in c.c.a. organizzata come segue:

- la **prima cella** ospita la sezione destinata alla ricezione, caratterizzazione, controllo e alcalinizzazione dei rifiuti liquidi trasferiti dal Nuovo Parco Serbatoi (NPS) o dagli esistenti serbatoi di stoccaggio della Zona 800 di EUREX.

La cella è costituita da:

- due serbatoi di testa della capacità nominale di 4 m<sup>3</sup>, che servono per la ricezione e caratterizzazione delle soluzioni trasferite;
- un serbatoio di rework di volume di 10 m<sup>3</sup>, che raccoglie tutti gli scarichi per troppo-pieno delle apparecchiature, i drenaggi delle vasche di contenimento della zona di intervento, i drenaggi dell'off-gas, i rifiuti liquidi del laboratorio analitico; la sua capacità è tale da poter accogliere il volume del più grande dei serbatoi di processo;
- un serbatoio di alcalinizzazione ed un serbatoio di dosaggio, queste due apparecchiature, per ragioni di processo, sono dotate di un agitatore meccanico che assicura l'omogeneità della soluzione durante la fase di alcalinizzazione e di dosaggio delle soluzioni alcalinizzate;
- due pompe di trasferimento, di cui una a servizio delle apparecchiature di processo (serbatoi di testa) e l'altra a servizio del serbatoio di alcalinizzazione e di quello di serbatoio di dosaggio. Il serbatoio di rework è invece dotato di un sistema di trasferimento mediante eiettore a vapore;
- due distributori rotativi (diverter), il primo dei quali è preposto al trasferimento della soluzione da alcalinizzare dai serbatoi di testa al

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-5



serbatoio di alcalinizzazione tramite le pompe di trasferimento e all'eventuale trasferimento della soluzione al sistema di evaporazione/concentrazione, di seguito descritto; il secondo, tramite l'altra pompa, permette la circolazione della soluzione alcalinizzata tra il reattore di alcalinizzazione e il serbatoio di dosaggio, nonché il suo trasferimento verso l'unità di cementazione.

- la **seconda cella**, munita di manipolatori e finestre schermanti, è destinata al processo di solidificazione mediante cementazione diretta in contenitori da 440 l in acciaio inox, dei rifiuti liquidi preventivamente alcalinizzati e alle operazioni finali sul fusto (capping, chiusura, controllo contaminazione, trasferimento al deposito). Al sistema di cementazione è associata una sezione adibita allo stoccaggio e alla preparazione del cemento e della malta necessari.

Il sistema di cementazione è costituito da:

- stazione di caricamento fusti (area di ingresso), è composta da un locale di stoccaggio fusti vuoti predisposto per accogliere, su due livelli, almeno 20 fusti (corrispondenti alla produzione settimanale nominale dell'impianto). 5 fusti al giorno saranno guidati, e "messi in fase", da una rulliera di caricamento verso la "cella di collegamento", per la successiva operazione di cementazione, all'ingresso della "cella di collegamento" è presente una camera di compensazione della pressione (SAS di ingresso), la cui funzione principale è quella di costituire l'isolamento tra la stazione di caricamento fusti e la cella di collegamento stessa, a diverso rischio di contaminazione e diversa depressione;
- cella di collegamento, è costituita da un tunnel in c.c.a., di altezza variabile, attrezzato con rulliere e in diretto collegamento, tramite camere di compensazione della pressione (SAS di uscita), alla cella di cementazione;
- cella di cementazione, il fusto vuoto in ingresso viene guidato, mediante una rulliera, in corrispondenza del sistema di miscelazione; il

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-6



posizionamento è effettuato dalla sala controllo con l'ausilio di telecamere, ma in caso di necessità potrà comunque, intervenire direttamente l'operatore mediante l'impiego di manipolatori. Il sistema di miscelazione dell'impasto è costituito da un dispositivo denominato testa di miscelazione. Il trasferimento del rifiuto e del cemento nel fusto vuoto predisposto, richiede che il serbatoio di dosaggio del residuo, la tramoggia di carico del cemento e il serbatoio di alimentazione dell'acqua di lavaggio siano preventivamente riempiti con quantità predeterminate di rifiuto liquido alcalinizzato, cemento ed acqua demineralizzata. Al termine della miscelazione il fusto viene trasportato dal sistema di rulliere verso la stazione di maturazione, attraverso un'ulteriore SAS di collegamento, in attesa che l'impasto acquisti le qualità meccaniche finali. A procedura completata, si procede con le operazioni di lavaggio della tubazione di scarico del residuo e delle tubazione di caricamento del rifiuto;

- cella di maturazione e capping, è costituita da 7 rulliere di cui 5 per la maturazione della malta, una di trasferimento e l'ultima rulliera girevole che permettere le operazioni di capping, consistenti nel riempimento dei fusti cementati con malta inattiva, per la sigillatura della matrice cementizia. Ogni rulliera è provvista di una cappa di aspirazione per rimuovere il vapor d'acqua che si sviluppa durante la maturazione. Al termine delle operazione di caricamento giornaliero del capping, le tubazioni e le apparecchiature vengono lavate con acqua demineralizzata e il liquido di risulta viene inviato ad un contenitore trasportabile posto in area controllata, in cui il cemento e l'acqua si separano per decantazione. L'acqua viene poi riciclata, il giorno successivo, per l'impasto o per il lavaggio. Una volta terminata l'operazione di capping, ciascun fusto é trasferito, attraverso una SAS, nella successiva cella di maturazione e chiusura fusti;

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-7



- stazione di maturazione e chiusura fusto, la cella è provvista di 9 rulliere diritte a comando esterno ed una di tipo girevole, che costituisce convenzionalmente il terminale della cella. Nella stazione è inoltre, posizionata l'apparecchiatura per il ribaltamento in chiusura del coperchio dei fusti, nonché quella per l'avvitamento delle 12 viti preventivamente montate sul coperchio;
- cella di controllo della contaminazione della superficie esterna del fusto, la cella è provvista di 6 rulliere rettilinee e 1 rulliera girevole. La rulliera rettilinea posta a monte della tavola rotante installata nella postazione di controllo della contaminazione superficiale (smear test), è dotata di celle di carico per la determinazione del peso finale del manufatto prima dell'invio al deposito temporaneo, mentre la rulliera girevole corrisponde alla postazione di controllo della contaminazione superficiale mediante smear test. La postazione è dotata di un carrello, comandato dall'esterno della cella, posto radialmente alla rulliera, libero di spostarsi orizzontalmente per accostarsi al fusto e verticalmente per scansionare il fusto in tutta la sua lunghezza (assi x e y). Il carrello per lo smear test è dotato di una sede per l'inserimento, mediante appositi manipolatori, di un tampone campionatore, in arrivo dalla box posta nel laboratorio analitico, dotato di bossolo di contenimento e relativo tappo di protezione, che viene rimosso dal manipolatore prima della scansione. Al termine del campionamento il tappo viene reinserito sul bossolo e l'intero dispositivo viene ricollocato sul carrello per essere rinviato alla box nel laboratorio analitico tramite posta pneumatica. Se il fusto non risulta contaminato, mediante la rulliera girevole, dotata di un monitor per la rilevazione dell'attività del fusto, si provvede a posizionare il fusto in direzione dell'uscita;
- area di trasferimento fusti, i fusti risultati idonei allo smear test vengono trasferiti all'esterno dell'Edificio di Processo. Tale operazione è effettuata

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-8



all'interno dell'area di trasferimento manufatti asservita da un'unità di sollevamento, costituita da un carro ponte. I manufatti idonei vengono prelevati dal tratto finale della rulliera e depositati nell'apposito cestello contenitore (pallet), della capacità di 4 fusti, posizionato su carrello, per il trasferimento finale al deposito temporaneo D-3 se i manufatti sono di III categoria, per il D-2 se i manufatti sono di categoria inferiore;

- cella di decontaminazione, i fusti risultati contaminati allo smear test verranno decontaminati in questa cella dotata di una rulliera rettilinea, un'unità di sollevamento del fusto da decontaminare e una macchina di lavaggio collocata all'interno di una box in plexiglas. Una volta conclusa l'operazione di lavaggio, è possibile riportare il manufatto sulla rulliera per la ripetizione dei controlli;
- area deposito fusti in emergenza, questa area è ubicata sul lato Est, accanto alla cella di maturazione capping ed è attrezzata con un carro ponte. In caso di necessità (malfunzionamento delle rulliere) il carro ponte consente di prelevare e depositare nell'area predisposta i manufatti eventualmente presenti sulla rulliera e quindi di procedere ai necessari interventi di manutenzione. I fusti possono essere prelevati solo dopo loro chiusura.
- la **terza cella** è destinata ai processi di evaporazione/concentrazione delle soluzioni contenenti acido nitrico ( $\text{HNO}_3$ ), utilizzate per le operazioni di lavaggio e decontaminazione dell'edificio di processo CEMEX, dei serbatoi della Zona 800 e NPS, nonché delle apparecchiature, serbatoi e tubazioni di processo dell'Impianto EUREX. Il processo di evaporazione/concentrazione permette di minimizzare il volume delle soluzioni di lavaggio/decontaminazione impiegate, e quindi il volume finale dei manufatti prodotti; il recupero dell'acido nitrico per un suo riutilizzo come soluzione di lavaggio/decontaminazione, ed infine la riduzione della radioattività presente negli effluenti liquidi scaricati assicurando il rispetto della formula di

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-9



scarico EUREX e più in generale della normativa vigente in materia di inquinamento dei corpi idrici.

L'impianto sarà dotato inoltre, di propri servizi e impianti ausiliari, quali locali ventilatori di estrazione aria ventilazione delle apparecchiature di processo, delle celle e locali, aree di intervento pompe, valvole, blister di campionamento, laboratorio analitico di controllo processo, zona spogliatoio ZC e servizi personale operativo, make-up per i reagenti chimici utilizzati nel processo (soda, acido nitrico, cemento, malta), nonché locali di servizio esterni zona sorvegliata quali Sala controllo impianto, magazzini, officina di appoggio, utilities.

Lo stoccaggio del cemento e dei reagenti/soluzione chimiche da utilizzare durante le campagne di solidificazione avverrà esternamente all'edificio di processo dell'impianto CEMEX.

In particolare, il cemento è alimentato da un silos esterno del volume di 25 m<sup>3</sup>, sufficiente per la produzione mensile di manufatti. Così come la zona di stoccaggio della Soda caustica e dell'acido nitrico usati nel processo CEMEX si trova in un'area adiacente al locale dei serbatoi, il caricamento dei reagenti avviene per mezzo di autocisterna

### **3.2.2 Deposito D-3**

L'edificio è a pianta rettangolare con dimensioni in pianta di 17,40 x 35,70 m, con altezza complessiva fuori terra di circa 13 m, ed è posizionato in adiacenza all'edificio dell'impianto. I due edifici sono distaccati tra di loro di 3 metri e sono collegati mediante un tunnel. Il tunnel prosegue nel deposito come Area di Caricamento e Manutenzione del deposito Temporaneo D-3. Al piano terra della zona di separazione, oltre al tunnel di collegamento è stato inserito un vano tecnologico ed una scala di emergenza che serve entrambi gli edifici. Sempre nella zona di

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-10



separazione dei due edifici, la copertura del tunnel è utilizzata come base di appoggio del camino off-gas.

L'edificio è costituito da una struttura scatolare in cemento armato di elevato spessore ed elevata incidenza di armatura a protezione della zona stoccaggio manifatti.

La quota di imposta del piano terra per la zona di stoccaggio manifatti (VAULT) e per la zona servizi è rialzata di circa un metro (quota +171,80) rispetto al livello medio dell'attuale piano campagna del Centro (+170,64 m in corrispondenza dell'isola nucleare), al fine di avere ulteriori margini di sicurezza sopra dell'attuale quota di massima risalita dell'acqua di falda (+170,60 s.l.m.m). Gli accessi e le aperture sono a partire da quota +171,80. La zona della baia di carico non è rialzata rispetto al piano di campagna è impostata a quota +170,80.

Il Deposito D-3 avrà una capacità di circa 600 m<sup>3</sup> di rifiuti condizionati di III Categoria, corrispondenti a circa 1.100 fusti da 440 l, disposti in 4 "vaults" di stoccaggio con impilaggio massimo su 5 strati e sarà localizzato accanto all'Impianto di processo CEMEX, per minimizzare la movimentazione dei manifatti.

Infatti, nel deposito è previsto, oltre allo stoccaggio dei rifiuti radioattivi cementati sottoposti al processo Cemex, anche lo stoccaggio, dopo il loro condizionamento, dei rifiuti solidi di III Categoria presenti attualmente sul Sito e di quelli che verranno prodotti in seguito alle attività di decommissioning dell'isola nucleare dell'Impianto Eurex

In particolare, nel Deposito D-3 saranno immagazzinati:

- i manifatti originati dal processo di cementazione (CEMEX) dei circa 113 m<sup>3</sup> di rifiuti liquidi a più elevata attività stoccati nell'attuale parco serbatoi situato nella Zona 800;
- la frazione di rifiuti a più alta attività attualmente stoccata nell'Edificio 2300;
- i rifiuti, da caratterizzare, trattare e condizionare, attualmente depositati in infrastrutture del sito diverse dall'edificio 2300;

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-11



- i manufatti ottenuti dalla cementazione dei liquidi radioattivi che saranno prodotti nel corso delle operazioni di decontaminazione e lavaggio propedeutiche al decommissioning dell’Impianto EUREX;
- i manufatti di III Categoria provenienti dal trattamento e condizionamento dei rifiuti solidi prodotti durante lo smantellamento delle installazioni nucleari del Sito.

L’esercizio del deposito e la movimentazione, l’ispezionabilità e il controllo dei manufatti stoccati avverranno in modo completamente remotizzato.

L’area di stoccaggio è servita da ventilazione indipendente da quella dell’edificio di processo.

Il camino di espulsione aria, unico per l’edificio di processo e per il deposito D-3, è posto sul tunnel di collegamento tra l’edificio di processo e il deposito D-3, la copertura del tunnel è infatti utilizzata come base di appoggio e l’altezza del camino è pari a 25 m.

Il deposito D-3 è progettato e realizzato per uno stoccaggio in sicurezza dei rifiuti condizionati, a fronte di eventi esterni eccezionali, naturali e antropici, per un periodo di tempo di almeno 50 anni.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.2-12

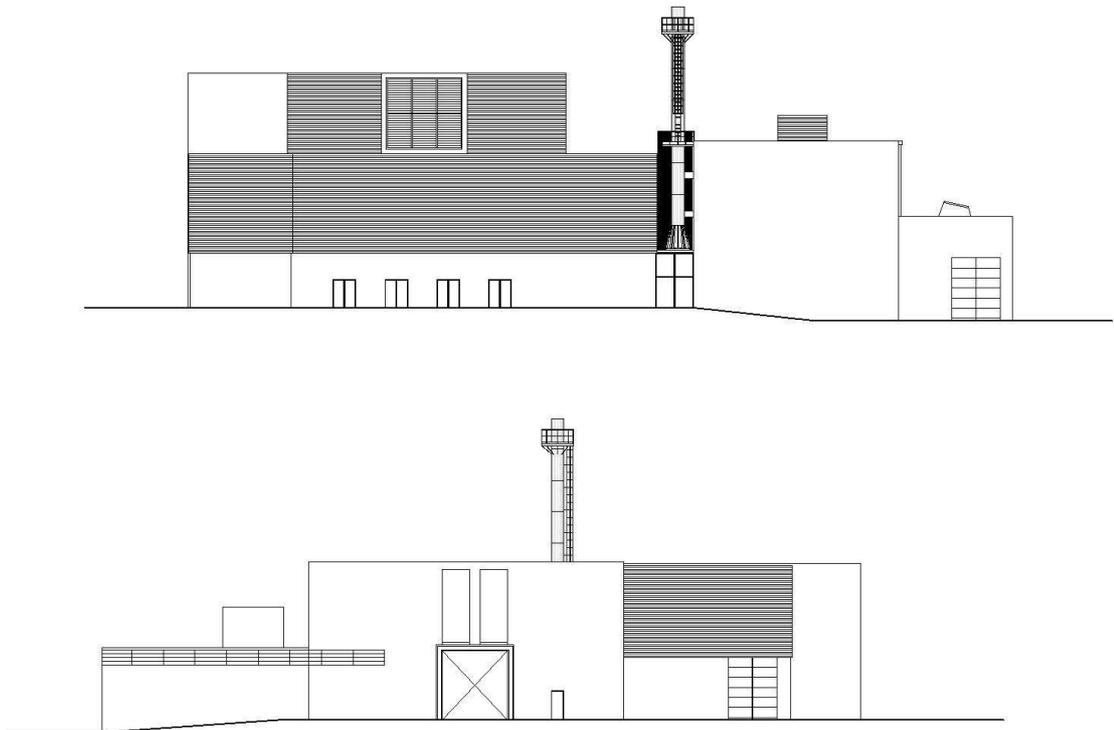


Figura 3.2/2 – Prospetto: edificio di processo e deposito D-3

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.3-1



### **3.3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI PROGETTO**

Con riferimento al documento di progetto [1] di seguito vengono sintetizzate le principali attività correlate alle diverse fasi progettuali dell' "Impianto CEMEX", con particolare riferimento a quelle azioni che potrebbero interferire con il contesto ambientale e territoriale dell'area circostante il Sito Eurex.

Le principali fasi progettuali individuate sono:

- fase di costruzione;
- fase di esercizio;

La fase di costruzione dell'edificio di processo CEMEX e del deposito D-3 è contemporanea, ovverosia la realizzazione delle due strutture è senza soluzione di continuità, motivo per cui tale fase e in particolare, l'intero periodo di cantierizzazione, viene considerata come unico evento progettuale.

Per contro, la fase di esercizio delle due strutture dell'Impianto CEMEX è sostanzialmente differente, sia in relazione alle diverse funzioni delle due opere sia alla loro durata nel tempo, pertanto per queste fasi la descrizione delle attività è trattata in modo disgiunto.

Per quanto riguarda la fase di smantellamento dell'Impianto CEMEX, la stessa non è oggetto di analisi e valutazione, in quanto tale fase è compresa nell'ambito del decommissioning generale dell'Area di Disattivazione Eurex di Saluggia. Infatti, come precedentemente detto, l'Impianto CEMEX, oltre ad essere funzionale alla cementazione dei rifiuti liquidi radioattivi già presente sul Sito ed al relativo stoccaggio dei manufatti prodotti, sarà utilizzato anche per la solidificazione degli effluenti liquidi che verranno prodotti durante le attività di lavaggio e decontaminazione degli edifici di processo asserviti all'Impianto Eurex.

#### **3.3.1 Fase di costruzione**

La realizzazione dell'edificio di processo CEMEX e del deposito D-3 può essere articolata nelle seguenti attività:

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.3-2



- allestimento delle aree e realizzazione del cantiere;
- realizzazione dell'Edificio di Processo e Deposito D-3;
- prove e collaudi.

Durante la fase di costruzione è previsto che l'area di cantiere sarà classificata come zona non sorvegliata e quindi senza le restrizioni/controlli per l'accesso di lavoratori non esposti.

L'area interessata dal cantiere sarà di circa 7.500 m<sup>2</sup> di cui 2.500 m<sup>2</sup> occupati dalle strutture provvisorie coperte (uffici, depositi, ecc.) e circa 1.000 m<sup>2</sup> per lo stoccaggio di materiali pericolosi.

L'attività di allestimento delle aree oggetto dell'intervento e del cantiere prevede l'organizzazione delle vie di transito e l'installazione delle baracche, degli impianti di cantiere, dei locali per uffici, spogliatoi, servizi igienici, assistenza sanitaria, portineria e sorveglianza.

Per la realizzazione dei fabbricati di progetto si procederà con l'adeguamento dell'area ove verranno ubicati gli edifici dell'Impianto CEMEX. Tale attività consisterà nella risistemazione dei fronti e del fondo degli scavi esistenti per la posa in opera della platea fondazionale e delle strutture di progetto.

Una volta terminato l'adeguamento dello scavo di fondazione verranno sistemate le armature metalliche e quindi gettata della miscela cementizia selezionata per le fondazioni, inizieranno le attività di carpenteria, il montaggio delle armature metalliche strutturali, la gettata in opera delle strutture portante degli edifici, i lavori di finitura e l'allestimento di tutti i sistemi funzionali all'esercizio dell'edificio di processo e del deposito annesso.

In sovrapposizione con il periodo finale di costruzione e allestimento dell'impianto di processo, è prevista una serie di prove e collaudi che avranno una durata di circa 6 mesi.

Le prove possono essere distinte nelle seguenti due tipologie:

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.3-3



- prove non nucleari;
- prove nucleari.

La prima parte delle prove non nucleari, o prova in bianco, avrà lo scopo di verificare tutti i cablaggi elettrici, di eseguire le prove idrauliche e/o pneumatiche su tutti i circuiti, le prove di tenuta sui circuiti di ventilazione e le prove sulle singole apparecchiature.

Nella seconda parte saranno identificati i singoli sistemi, e saranno eseguite le prove funzionali per sistema, verificando le logiche, i blocchi e le protezioni.

Prima del collaudo finale dell'Impianto CEMEX saranno svolte verifiche dal punto di vista radioprotezionistico sulle principali strutture schermanti, in particolare la verifica d'omogeneità del calcestruzzo riguarderà le pareti di confine delle zone calde dell'edificio di processo e del deposito D-3.

Le prove nucleari coincideranno con la prima parte della campagna di trattamento dei rifiuti liquidi già programmate. Consisteranno essenzialmente nella verifica dell'efficacia delle schermature fornite dalle strutture ed edifici in cui è previsto siano trasferiti, movimentati e stoccati rifiuti liquidi radioattivi e nel collaudo della strumentazione di monitoraggio radiologico mediante l'utilizzo di sorgenti radioattive.

### **3.3.2 Fase di esercizio**

#### **Processo di cementazione dei rifiuti liquidi (edificio di processo CEMEX)**

I rifiuti liquidi radioattivi stoccati presso la Zona 800, il NPS e quelli che saranno prodotti durante il decommissioning dell'Impianto Eurex sono tra di loro fortemente disomogenei, sia per il contenuto chimico che per il contenuto in radioisotopi, pertanto, la cementazione di ogni corrente liquida avverrà singolarmente, fino al totale svuotamento del rispettivo serbatoio di stoccaggio,

Tale procedimento permetterà di eliminare rischi di possibili incompatibilità chimiche, di eccessive complicazioni impiantistiche, di non soddisfacente riproducibilità dei

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.3-4



batches e di adattare meglio la ricetta di cementazione alle specifiche caratteristiche dei singoli rifiuti liquidi.

La cementazione dei rifiuti radioattivi Eurex è basata quindi sulla solidificazione di ogni singola corrente, senza mescolamento delle stesse.

Ogni campagna di cementazione comprende anche il trattamento dei fondi dei serbatoi della Zona 800 e di NPS, nonché dei rifiuti liquidi secondari prodotti.

Per le correnti attualmente stoccate nei suddetti Pachi Serbatoio il tempo totale per la solidificazione può essere valutato in circa 2 anni solari.

La modalità di lavoro è basata sul trasferimento nell'edificio di processo di batches settimanali di 3-4 m<sup>3</sup> di rifiuto liquido (a seconda della tipologia, e tenendo conto dell'effetto di diluizione dovuto ai trasferimenti con eiettori a vapore), al fine di:

- limitare al minimo indispensabile, nell'edificio di processo, l'hold up di radioattività allo stato liquido;
- assicurare la quantità di rifiuto liquido necessaria ad una soddisfacente produttività, in modo da corrispondere alla necessità di arrivare nei tempi il più possibile rapidi (nel rispetto dei criteri di sicurezza e della qualità del prodotto finale) alla completa solidificazione dei rifiuti liquidi radioattivi attualmente stoccati presso l'Impianto Eurex.

Le principali attività operative finalizzata alla solidificazione delle correnti liquide sono le seguenti:

- ricezione e controllo delle soluzioni liquide radioattive, trasferite dal NPS o dagli esistenti serbatoi di stoccaggio della Zona 800 di Eurex;
- neutralizzazione/alcalinizzazione delle soluzioni da cementare e dosaggio;
- cementazione con la tecnica dell'"in drum mixing" (le operazioni di inglobamento in matrice cementizia dei liquidi radioattivi avvengono in ciascun singolo fusto, dotato al proprio interno di girante mescolatrice a perdere);

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.3-5



- operazioni finali sul fusto (capping, chiusura, controllo, contaminazione, trasferimento dei pallet ai depositi).
- produzione dei distillati mediante processo di concentrazione/evaporazione dei liquidi prodotti per i lavaggi e la decontaminazione dei macchinari di processo.

L'Edificio di processo sarà realizzato in posizione adiacente al NPS e alla Zona 800 per minimizzare le tubazioni esterne.

In particolare, il travaso dai serbatoi di stoccaggio esistenti (NPS e Zona 800) verso i due serbatoi di testa dell'edificio di processo, avverrà mediante eiettori a vapore mentre il trasferimento dei liquidi radioattivi tra le diverse sezioni dell'edificio di processo sarà effettuato con pompe. Nel primo caso ci sarà del vapore che viene trascinato nei serbatoi di testa dell'edificio di processo CEMEX e che, condensando, produrrà del calore che verrà smaltito da opportune serpentine di raffreddamento; nel secondo caso tale inconveniente non sarà presente.

Pertanto, le soluzioni entranti nei serbatoi saranno riscaldate dal vapore dell'eiettore a vapore con una diluizione del 15%.

I rifiuti liquidi attivi verranno trasferiti ai serbatoi di testa del CEMEX con batch settimanale di circa 3,5 m<sup>3</sup>. Le operazioni di trasferimento avranno una frequenza settimanale e dureranno, per le attività già pianificate (trasferimento dalla Zona 800 e dal NPS), circa 3 ore.

Durante il trasferimento le correnti radioattive verranno omogeneizzate mediante circolazione del liquido tramite pompa. Dopo omogeneizzazione i liquidi saranno sottoposti a campionamento per la caratterizzazione. Infatti, prima del processo di alcalinizzazione, verranno prelevati, direttamente dai serbatoi di testa e dai pozzetti di raccolta drenaggi, dei campioni da analizzare presso al laboratorio analitico dell'Edificio di processo. Le analisi condotte permetteranno di definire la composizione chimica, radiologica e la densità delle soluzioni da trattare.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.3-6



Il processo di alcalinizzazione del liquido radioattivo sarà effettuato su base giornaliera col metodo del “reverse strike”. Tale metodo, consistente nell’immissione del reagente chimico (NaOH “soda”) prima dell’immissione della soluzione da alcalinizzare, assicurando così, il mantenimento di condizioni basiche per tutta la fase di neutralizzazione.

Il liquido radioattivo sarà trasferito a batch giornalieri di circa 0,9 m<sup>3</sup> al reattore di alcalinizzazione dove sarà stato già preparato il batch corrispondente di reagente chimico di circa 0,3 m<sup>3</sup> di NaOH (Soda), il dosaggio esatto sarà funzione della tipologia del liquido radioattivo da trattare. La miscela alcalinizzata prodotta sarà sufficiente per la produzione di 5 fusti giornalieri.

Il processo di alcalinizzazione comporterà un aumento di temperatura durante la reazione esotermica della Soda con il liquido radioattivo, tale che il serbatoio di alcalinizzazione dovrà essere successivamente raffreddato per riportare le soluzioni da cementare a temperatura ambiente. Il raffreddamento avverrà tramite acqua circolante in una camicia esterna al serbatoio stesso; per poterlo raffreddare fino a temperatura ambiente, considerando una superficie di scambio termico paria 3,7 m<sup>2</sup> e una portata di acqua di raffreddamento di 3 m<sup>3</sup>/h, saranno necessari 30 minuti circa. A fine operazione il serbatoio verrà campionato per controllare la concentrazione di OH<sup>-</sup>.

Dopo il processo di alcalinizzazione, si procederà al trasferimento di un batch di liquido trattato e raffreddato (circa 0,25 m<sup>3</sup>) dal serbatoio di alcalinizzazione al serbatoio di dosaggio, collegato direttamente con la testa di miscelazione per la cementazione. Il quantitativo di residuo trattato (dose) sarà funzione della composizione chimica e radiologica del residuo stesso e corrisponderà all’aliquota precisa che verrà solidificata all’interno di ogni singolo fusto, mediante il successivo processo di cementazione.

Il processo di cementazione inizierà con il trasferimento, a mezzo di rulliere, di un fusto vuoto nel tunnel di cementazione. Nella prima postazione di processo il fusto

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.3-7



verrà riempito con liquido alcalinizzato proveniente dal serbatoio di dosaggio, da cemento proveniente, attraverso il dosatore, dalla tramoggia e da acqua demineralizzata.

Il fusto passerà poi, sempre su rulliera, nella cella maturazione impasto dove risiederà per circa 24 ore, lo stesso fusto dopo essere transitato attraverso la cella di capping, dove verrà riempito con la malta, per sigillare la miscela cementizia, sarà lasciato maturare per ulteriori 24 ore, il fusto verrà quindi, chiuso ermeticamente con appositi macchinari. Prima del trasferimento dall'edificio di processo infine, la superficie del fusto sigillato sarà sottoposto a misura della contaminazione e della dose.

Infine, per quanto riguarda i rifiuti radioattivi liquidi prodotti durante il normale funzionamento del processo sopra descritto (lavaggio degli off-gas, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria di apparecchiature attive di processo, interventi che richiedono preventive operazioni di decontaminazione e di lavaggio degli strumenti, lavaggio e decontaminazione di manufatti il cui contenitore esterno sia risultato accidentalmente contaminato, correnti liquide prodotte nel laboratorio analitico) e durante la fase di decontaminazione e di decommissioning dell'Impianto Eurex, del parco serbatoi Zona 800, del NPS e dello stesso Impianto CEMEX, prima della cementazione verranno sottoposti ad un processo di evaporazione, avente la funzione di concentrare i liquidi radioattivi (distillati), in modo da ridurre la quantità di refluo da condizionare, recuperare l'acido nitrico (per il riutilizzo nelle operazione di lavaggio e decontaminazione) e abbattere il contenuto di radioattività e di inquinanti convenzionali negli effluenti liquidi da scaricare.

### **Stoccaggio dei rifiuti solidi radioattivi (deposito D-3)**

Le attività previste durante la fase di esercizio del deposito possono essere così definite:

- movimentazione dei manufatti;

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.3-8



- stoccaggio temporaneo.

La fase di movimentazione consisterà nella ricezione, caricamento e trasferimento allo stoccaggio dei pallet provenienti dall'edificio di processo CEMEX. I manufatti contenenti i rifiuti verranno trasportati al deposito mediante apposito carrello su rotaie che si muoverà dalla zona trasferimento manufatti dell'Edificio di processo all'area di caricamento del deposito.

I manufatti risultanti di II categoria, saranno trasportati invece, al deposito D-2 tramite idoneo mezzo di trasporto con a bordo container schermato.

In questa fase è anche previsto il riconfezionamento di eventuali manufatti danneggiati.

Inoltre, nel deposito D-3 è previsto lo stoccaggio anche di altri manufatti classificati di III categoria, di cui una parte già presenti sul Sito Eurex, attualmente stoccati in modo provvisorio nell'edificio 2003, ed un'ulteriore quantitativo invece verrà prodotto durante le attività di decommissioning dell'Impianto Eurex.

L'attività di stoccaggio temporaneo consisterà sostanzialmente nelle ispezioni periodiche dei manufatti e nelle operazioni di manutenzione delle strutture, dei sistemi e delle apparecchiature.

Le ispezioni avranno lo scopo di evidenziare l'eventuale insorgenza di fenomeni corrosivi sulle superfici dei contenitori. Qualora, dall'analisi delle immagini raccolte, vi fossero dei dubbi sullo stato di conservazione di qualche contenitore, il pallet contenente i manufatti in questione sarà recuperato per il completamento dei controlli e, in base all'esito dell'ispezione, si deciderà se eseguire un intervento di ripristino o il riconfezionamento mediante overpack.

Le attività di manutenzione dovranno garantire un adeguato stato di conservazione dei contenitori e del Deposito stesso, pertanto verranno condotte secondo procedure di sorveglianza ed un programma appositamente predisposto, nonché nel rispetto dei criteri ALARA.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.3-9



Nella tabella 3.2/1 sono riportate le attività e le subattività condotte nelle due fasi individuate.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.3-10



Attività		Subattività	
<b>Fase di Costruzione</b>	Predisposizione delle aree e realizzazione del cantiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>realizzazione delle recinzioni dell'area e delle vie di transito</li> <li>servizi vari</li> <li>servizi logistici</li> <li>installazione degli impianti di cantiere</li> </ul>	
	Realizzazione Edificio di processo e Deposito D-3 (impianto CEMEX)	<ul style="list-style-type: none"> <li>adeguamento dell'area predisposta per la realizzazione dell'impianto CEMEX</li> <li>realizzazione delle fondazioni</li> <li>realizzazione delle strutture fuori terra</li> </ul>	
	Prove e collaudi	<ul style="list-style-type: none"> <li>collaudo struttura e componenti</li> <li>prove non nucleari</li> <li>prove nucleari</li> </ul>	
<b>Fase di Esercizio</b>	<b>Processo di cementazione dei rifiuti liquidi radioattivi (edificio di processo)</b>	Trasferimento dei rifiuti liquidi da trattare	<ul style="list-style-type: none"> <li>ricezione delle soluzioni liquide radioattive</li> <li>caratterizzazione delle soluzioni liquide radioattive</li> </ul>
		Processo di alcalinizzazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>operazioni di "reverse strike" (alcalinizzazione della soluzione da cementare)</li> <li>raffreddamento della soluzione alcalinizzata</li> <li>dosaggio della soluzione alcalinizzata</li> </ul>
		Processo di cementazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>trasferimento di un fusto vuoto nel tunnel di cementazione</li> <li>preparazione dell'impasto cementizio (cemento, liquido alcalinizzato)</li> <li>maturazione dell'impasto cementizio</li> <li>operazione di "capping" (sigillatura con malta)</li> <li>chiusura ermetica del fusto</li> <li>misure radiometriche sul fusto</li> <li>preparazione dei pallet da inviare all'area di stoccaggio</li> </ul>
		Processo di concentrazione/evaporazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>caratterizzazione degli effluenti liquidi usati per le operazioni di lavaggio e decontaminazione</li> <li>produzione di una soluzione concentrata di HNO<sub>3</sub></li> <li>produzione di rifiuti liquidi da sottoporre al processo di solidificazione (alcalinizzazione e cementazione)</li> </ul>
	<b>Stoccaggio dei rifiuti solidi radioattivi (deposito D-3)</b>	Movimentazione manufatti	<ul style="list-style-type: none"> <li>ricezione dei pallet provenienti dall'Edificio di processo Cemex</li> <li>ricezione di altri manufatti di III categoria già presenti sull'Impianto Eurex o prodotti dalle future attività di decommissioning del Sito Nucleare</li> <li>riconfezionamento di eventuali manufatti danneggiati</li> <li>caricamento del Deposito</li> </ul>
Stoccaggio temporaneo		<ul style="list-style-type: none"> <li>ispezioni periodiche dei manufatti</li> <li>riconfezionamento di eventuali manufatti danneggiati</li> <li>manutenzione delle strutture, dei sistemi e delle apparecchiature</li> </ul>	

Tabella 3.3/1 – Attività di progetto per la realizzazione dell'impianto CEMEX

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.4-1



### 3.4 PROGRAMMA TEMPORALE INDICATIVO DELLE ATTIVITA'

La realizzazione dell'Impianto CEMEX è prevista entro il 2008, così da poter avviare le operazioni di cementazione dei rifiuti liquidi radioattivi, delle campagne già pianificate, agli inizi del 2009.

Tali campagne consistono nel trattamento prioritario dei rifiuti a più bassa attività, presenti nei serbatoi della Zona 800 e successivamente, di quelli a maggiore attività stoccati nel NPS.

La cementazione dei rifiuti liquidi radioattivi procederà per campagne omogenee di rifiuto. La prima corrente da trattare sarà quella denominata 2AW (la caratterizzazione dei rifiuti verrà descritta nel seguente paragrafo) seguita dalla corrente LLW. Le correnti più attive, che al momento della solidificazione si troveranno nel NPS, saranno trattate in quest'ordine: MTR A, MTR B e CANDU.

La scelta di procedere inizialmente con il trattamento delle correnti a più bassa attività permetterà di tarare in sicurezza le operazioni di solidificazione dei rifiuti liquidi.

Le suddette campagne si svolgeranno su un arco temporale di circa 3 anni. Comunque l'edificio di processo è progettato per una vita utile di 10 – 15 anni, compatibile con le attività di decommissioning del Sito Eurex; mentre il deposito D-3, lo stesso è progettato per uno stoccaggio in sicurezza di un periodo di almeno 50 anni, tempo stimato idoneo alla risoluzione delle problematiche connesse allo stoccaggio definitivo dei rifiuti radioattivi presenti sul territorio nazionale.

Il programma temporale degli interventi previsti per la realizzazione ed esercizio dell'Impianto CEMEX, riferito alle campagne di trattamento già pianificate, è riportato nella seguente figura (Fig. 3.3/1).

Rapporto Tecnico

impianto EUREX di Saluggia  
Progetto Cemex  
Studio di Impatto Ambientale

ELABORATO

SL CX 0245

REVISIONE

00

Pag. 3.4-2

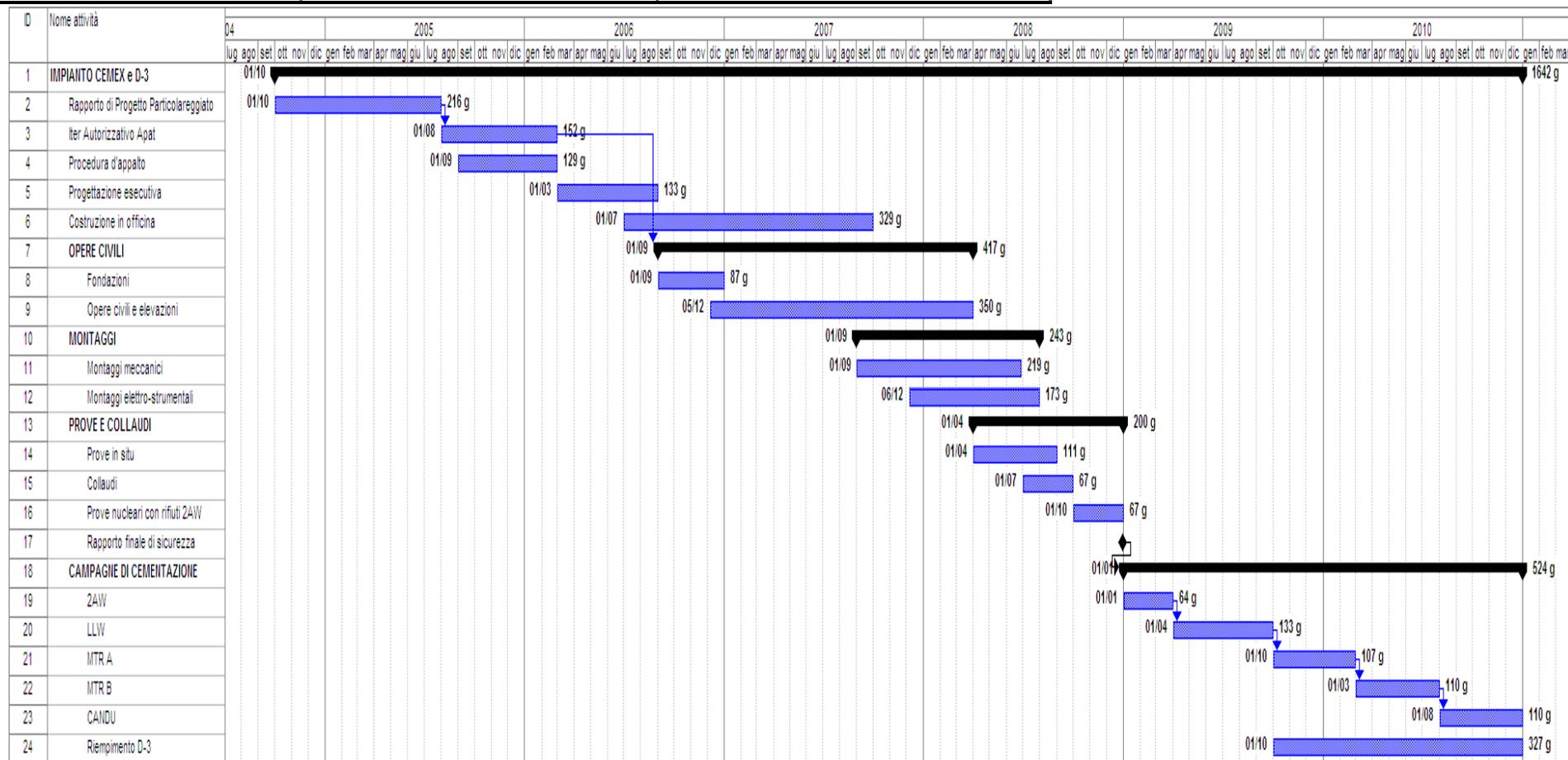


Figura 3.4/1 – Cronoprogramma delle attività di progetto

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-1



### 3.5 CARATTERISTICHE DEI RIFIUTI

#### 3.5.1 Rifiuti liquidi radioattivi

I rifiuti liquidi che verranno trattati nell'edificio di processo CEMEX, nel corso della via operativa dello stesso sono:

- rifiuti liquidi radioattivi attualmente presenti nel Sito Eurex (Zona 800 e NPS);
- rifiuti liquidi radioattivi da processo, derivanti dalle prime campagne del CEMEX:
  - rifiuti liquidi radioattivi secondari da processo;
  - rifiuti liquidi prodotti dallo spostamento di volumi morti;
- rifiuti liquidi radioattivi che saranno prodotti durante il decommissioning dell'Impianto Eurex
  - soluzioni di lavaggio/decontaminazione dei serbatoi Zona 800 e NPS;
  - soluzioni di lavaggio/decontaminazione dell'edificio 200 (edificio di processo dell'Impianto Eurex).

#### ***Rifiuti liquidi radioattivi attualmente presenti nel Sito Eurex (Zona 800 e NPS)***

Le attività dell'Impianto Eurex che hanno determinato la produzione dei rifiuti presenti sul Sito sono relative alle campagne di riprocessamento dei combustibili MTR prima, e CANDU poi, condotte negli anni 1970-1984; tali campagne erano finalizzate al recupero del materiale fissile dai combustibili nucleari irraggiati con la tecnica del riprocessamento acquoso; tecnica basata sulla separazione selettiva e totale dell'uranio e del plutonio dai prodotti di fissione, mediante estrazione con solvente da praticare sulla soluzione nitrica prodotta dalla dissoluzione del combustibile irraggiato.

Da queste due campagne di riprocessamento le tipologie di rifiuti liquidi ottenuti sono:

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-2



- i “raffinati acquosi di primo ciclo”, cioè la soluzione acida in HNO<sub>3</sub> prodotta dalla dissoluzione del combustibile, da cui era stato estratto, dal solvente organico selettivo, il materiale nucleare di interesse (da cui il termine “raffinato”), e in cui sono rimasti praticamente tutti gli elementi indesiderati (prodotti di fissione, attinidi, ecc.) e la massima parte di radioattività;
- i “raffinati acquosi di secondo ciclo”, cioè la soluzione in cui, al termine del primo ciclo di riprocessamento, era stato riconcentrato il materiale nucleare di interesse, sottoposta ad un ulteriore ciclo di purificazione per estrazione con solvente (secondo ciclo), e in cui sono pertanto rimaste le tracce di elementi indesiderati (prodotti di fissione, attinidi, ecc.) ancora non totalmente rimossi dal materiale nucleare di interesse al termine del primo ciclo.

Si tratta quindi di rifiuti liquidi caratterizzati da circa 130.000 Curie di radioattività totale contenuta in circa 230 m<sup>3</sup>, con significative presenze (circa 400 Curie) di radionuclidi transuranici emittenti alfa a lunga vita. Le campagne di riprocessamento del combustibile MTR, contenente uranio ad alto arricchimento, hanno interessato 506 elementi, mentre quella del combustibile CANDU fu condotta su 72 elementi provenienti dal reattore di potenza canadese di Pickering, allo scopo di recuperare il plutonio mediante uso di TCA (una miscela commerciale di idrocarburi aromatici ad alto punto di infiammabilità) come solvente. Tale processo ha comportato, però, lo scarico di tutto l'uranio contenuto nel combustibile (2.200 kg) nella corrente 1AW a più alta attività, complicandone la gestione.

I raffinati di primo ciclo di entrambe le campagne sono stati caratterizzati dalla sigla “1AW”, mentre i raffinati di secondo ciclo sono invece caratterizzati dalle sigle “2AW” o “LLW”, entrambi le tipologie di correnti sono state raccolte in cinque idonei e specifici serbatoi. Successivamente alle operazioni di riprocessamento vere e proprie, il contenuto dei suddetti serbatoi è stato modificato dall'aggiunta di soluzioni di lavaggio dell'impianto, nonché dai rifiuti liquidi derivanti dalle operazioni di routine per il mantenimento in sicurezza dell'Impianto Eurex.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-3



I dati più significativi, per quanto riguarda la composizione fisica, chimica e radiochimica dei rifiuti liquidi presenti nell’Impianto Eurex sono riportate nella Tabella 3.4.1/1.

	<b>1AW MTR-A</b>	<b>1AW MTR-B</b>	<b>1AW CANDU</b>	<b>LLW</b>	<b>2AW</b>	<b>Totale Generale</b>
Volume (m <sup>3</sup> )	45,3	42,2	25,8	66,8	46,5	226,6
Acido nitrico (kg)	2.626	3.775	1.950	8.290	6.562	23.203
Solfati (kg)	76	51	24	84	300	535
Fosfati (kg)	0	0	1,94	45,5	3,95	51,39
Nitrati (kg)	13.050	10.420	3.740	12.220	6.320	45.750
Alluminio (kg)	1.540	1230	0	0	0	2.770
Uranio (kg)	0,217	0,181	2.210	45,2	15,7	2.271,298
Ferro (kg)	19,5	23,2	10,6	62,8	77,2	195,1
Mercurio (kg)	36	68	0	0	0	104
Attività totale (TBq)	1.114	1.536	1.868	29,5	12	4.559,5
Attività specifica (GBq)/l	24,6	36,4	72,4	0,442	0,257	n.a.
Attività totale (Curies)	30.118	41.516	50.484	798	323	123.240
Attività specifica (Ci/l)	0,665	0,984	1,957	0,012	0,007	n.a.
Attività alfa tot. (TBq)	0,15	0,42	13,13	0,76	0,29	14,75
Attività alfa tot. (Ci)	4,2	11,3	355	20,6	7,7	398,8
Attività gamma tot. (TBq)	286	385	555	8	4,5	1238,5
Attività gamma tot. (Ci) (*)	7.724	10.389	15.000	217	122	33.452

(\*) da Ba-137m in equilibrio con Cs-137

Tabella 3.5.1/1 - Dati fisici, chimici e radiochimici dei rifiuti liquidi EUREX

### ***Rifiuti liquidi radioattivi da processo derivanti dalle prime campagne del CEMEX***

Durante il funzionamento del processo CEMEX si produrranno rifiuti liquidi secondari, che verranno raccolti nel serbatoio di rework, costituiti da: soluzioni impiegate dal sistema di lavaggio degli off-gas delle apparecchiature di processo; soluzioni impiegate per le operazioni di decontaminazione della superficie esterna dei fusti; soluzioni da decontaminazione di apparecchiature attive (pompe, valvole ecc.), soluzioni provenienti dal laboratorio analitico, ovvero, in caso incidentale eventuali fuoriuscite di soluzioni attive, che verranno raccolte nei pozzetti di drenaggio e da questi trasferite al serbatoio di rework.

A questi si aggiungeranno i rifiuti liquidi provenienti dallo spostamento dei volumi morti dei serbatoi di stoccaggio della Zona 800.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-4



Infine, tra questi rifiuti andranno considerati anche i rifiuti liquidi secondari che verranno trattati nell'unità di evaporazione/concentrazione. Tali soluzioni a bassissima attività, potranno essere riciclate nel processo CEMEX, ovvero scaricate con impatto ambientale, chimico e radiochimico, praticamente nullo.

#### *Rifiuti liquidi radioattivi secondari da processo*

Per valutare la quantità massima di radioattività prodotta per campagna e le relative quantità volumetriche sono state individuati i seguenti rifiuti secondari liquidi (Tab. 3.4.1/2):

- rifiuti liquidi prodotti dalle attività di lavaggio degli off-gas, i volumi derivanti da lavaggio off-gas per campagna saranno circa in 2 - 4 m<sup>3</sup> e la quantità di radioattività prevista pari a 5/6 di quella trasportata dagli off-gas (il fattore di decontaminazione nel lavaggio è pari a 6);
- rifiuti liquidi prodotti dalle attività lavaggio/decontaminazione di apparecchiature di processo attive (usando come riferimento la decontaminazione di una pompa a membrana avente un volume morto di 0,37 l, la soluzione di lavaggio prodotta sarà di 5 - 7 m<sup>3</sup>, con una attività corrispondente a 0,5 l della soluzione più attiva);
- rifiuti liquidi prodotti da laboratorio analitico (la concentrazione ipotizzata è pari a quella massima presente nell'impianto).

Stima rifiuti secondari	Condizioni normali di esercizio	
	Volumi campagna (m <sup>3</sup> )	Attività massima per campagna β/γ (mCi)
Rifiuti secondari dal sistema di lavaggio off-gas (soluzioni acide 0,1 - 0,5 M HNO <sub>3</sub> )	2 - 3,5	350
Rifiuti secondari da celle di campionamento (soluzioni di processo diluite)	0,1 - 0,3	250
Rifiuti da decontaminazione (soluzioni acide 0,1- 3 M HNO <sub>3</sub> )	5 - 7	840
Totale	7,1 - 10,8	

Tabella 3.5.1/2 – Stima dei rifiuti liquidi radioattivi da processo

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-5



Nella tabella 3.4.1/3 vengono riportate le caratteristiche chimico-fisiche e radiochimiche principali di questi rifiuti liquidi, prodotti durante le varie campagne di cementazione.

	<b>1AW MTR-A</b>	<b>1AW MTR-B</b>	<b>1AW CANDU</b>	<b>2AW</b>	<b>LLW</b>
V (m <sup>3</sup> )	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
H+ (M)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Densità (kg/l)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
<sup>137</sup> Cs G(Bq)	4,26	6,10	13,86	0,04	0,11
H3 G(Bq)	0,01	0,004	0,03	0,0001	0,0003
α tot G(Bq)	0,002	0,009	0,31	0,007	0,004
β/γ tot G(Bq)	15,55	22,85	43,46	0,16	0,30

Tabella 3.5.1/3 – Principali caratteristiche chimico-fisiche e radiochimiche dei rifiuti secondari prodotti durante le varie campagne di cementazione

Si osserva che i valori di volume, densità e acidità sono valori medi che tengono conto della diversa provenienza dei rifiuti considerati.

#### *Rifiuti liquidi prodotti dallo spostamento di volumi morti*

Alla fine di ogni campagna di cementazione si procederà allo svuotamento dei serbatoi della Zona 800, in cui sarà presente un volume morto sul fondo, valutato in circa 500 l per ciascun serbatoio.

Ciascun serbatoio verrà lavato più volte con una soluzione acquosa 0,1 M HNO<sub>3</sub>, di volume di circa 1 m<sup>3</sup>; ciascun lavaggio sarà seguito da uno svuotamento verso il NPS.

I lavaggi si susseguiranno fino a che le soluzioni concentrate avranno praticamente le stesse caratteristiche chimiche e radiologiche del rifiuto originario e quindi saranno sottoposte tal quali al processo di alcalinizzazione e cementazione presso l'edificio di processo CEMEX.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-6



A titolo di esempio, nella Tabella 3.4.1/4 sono riportate le principali caratteristiche chimico-fisiche e radiochimiche del rifiuto liquido proveniente dallo spostamento del volume morto del serbatoio contenente la corrente 1AW - CANDU.

Vo=	8,05	m <sup>3</sup>		
densità	1,01	kg/l		
H+=	0,16	M	1250	moli
NO3=	0,14	M	1100	moli
SO4=	0,06	g/l	459,5	g
Fe=	0,03	g/l	204,8	g
U=	5,27	g/l	42458	g
Pu=	0,25	mg/l	2,00	g
Cs-137=	11,43	TBq	309,0	Ci
Sr-90 =	6,60	TBq	178,4	Ci
Co-60 =	0,03	GBq	0,77	mCi
H-3 =	28,49	GBq	0,77	Ci
α tot	254,1	GBq	6,87	Ci
β/γ tot	35,86	TBq	969,3	Ci

Tabella 3.5.1/4 – Principali caratteristiche chimico-fisiche e radiochimiche del rifiuto liquido proveniente dallo spostamento del volume morto del serbatoio contenente la corrente 1AW - CANDU

### ***Rifiuti liquidi radioattivi che saranno prodotti durante il decommissioning dell’Impianto Eurex***

La produzione di rifiuti liquidi radioattivi prevista durante le attività di decommissioning dell’Impianto Eurex, riguardano: le soluzioni di lavaggio/decontaminazione dei serbatoi Zona 800 e NPS, nonché le soluzioni di lavaggio/decontaminazione dell’Edificio 200 (Edificio di processo dell’Impianto Eurex).

I rifiuti liquidi radioattivi prodotti verranno sottoposti al processo di solidificazione CEMEX.

### ***Soluzioni di lavaggio/decontaminazione dei serbatoi Zona 800 e NPS***

Durante la fase di lavaggio e decontaminazione dei serbatoi di stoccaggio della Zona 800 e del NPS si produrranno rifiuti liquidi radioattivi, che al pari dei rifiuti liquidi secondari del processo, verranno trattati nell’unità di concentrazione/evaporazione,

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-7



per ridurre il volume da cementare e produrre correnti liquidi da riciclare nell'impianto di processo per successivi lavaggi ovvero se praticamente prive di attività, da scaricare nei waste pond.

La procedura generale prevede cicli di lavaggio successivi per ciascun serbatoio almeno 4 per i serbatoi MTR e CANDU e 2 per i serbatoi LLW e 2AW. Quando nella soluzione di decontaminazione la concentrazione in attività assumerà un valore praticamente asintotico, la soluzione sarà trasferita per batch di circa 10 m<sup>3</sup> al serbatoio di testa dell'edificio CEMEX, la stessa campionata e caratterizzata per le componenti chimiche e radiochimiche passerà al trattamento di evaporazione.

Si è ipotizzato che l'attività residua nei serbatoi sottoposti a decontaminazione ammonti all'1% dell'attività inizialmente contenuta. Ad ogni successivo lavaggio l'attività da rimuovere sarà l'1% dell'attività contenuta al ciclo precedente.

A titolo di esempio, in tabella 3.4.1/5 sono riportate le principali caratteristiche chimico-fisiche e radiochimiche della soluzione di lavaggio risultante dal primo ciclo di lavaggio/decontaminazione dei serbatoi CANDU. Si osserva che i valori riportati tengono conto dell'effetto di diluizione da parte del vapore degli eiettori di trasferimento (15%).

V lavag=	34,5	m <sup>3</sup>		
densità	1,11	kg/l		
H+=	2,61	M	90000	moli
Cs-137=	5,91E+12	Bq	159,7	Ci
Sr-90 =	3,41E+12	Bq	92,0	Ci
Co-60 =	1,47E+07	Bq	0,4	Ci
H-3 =	1,47E+10	Bq	0,4	Ci
α τ0τ =	1,31E+11	Bq	3,5	Ci
β/γ τ0τ=	1,85E+13	Bq	501	Ci

Tabella 3.5.1/5 – Principali caratteristiche chimico-fisiche e radiochimiche della soluzione di lavaggio risultante dal primo ciclo di lavaggio/decontaminazione dei serbatoi 1AW - CANDU

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-8



### **3.5.2 Rifiuti solidi radioattivi**

I rifiuti solidi che verranno stoccati presso il Sito Eurex sono:

- rifiuti solidi radioattivi prodotti dalle campagne CEMEX già programmate;
- rifiuti solidi radioattivi da processo (a bassa attività) derivanti dalle prime campagne del CEMEX;
- rifiuti solidi derivanti da attività decommissioning.

#### ***Rifiuti solidi radioattivi derivanti dalle prime campagne del CEMEX***

Il numero di fusti derivati dalle campagne di cementazione programmate relative ai rifiuti liquidi radioattivi attualmente stoccati nei serbatoi della Zona 800 e del NPS si prevede la produzione di:

- 818 fusti caratterizzati da un attività totale variabile tra  $3,5 \times 10^3$  e  $8,9 \times 10^3$  GBq/fusto e attività alfa tra  $1,25 \times 10^{-1}$  e  $6,3 \times 10^{-3}$  GBq/fusto, classificati di III categoria;
- 714 fusti caratterizzati da un attività totale variabile tra  $4,1 \times 10^1$  e  $7,1 \times 10^1$  GBq/fusto e attività alfa tra  $4,2 \times 10^1$  e  $1,8$  GBq/fusto, classificati di II categoria;

Pertanto dallo svolgimento di tali campagne è stato stimato che nel deposito D-3 verranno stoccati circa 818 fusti cementati.

#### ***Rifiuti solidi radioattivi di processo derivanti dalle prime campagne del CEMEX***

Durante il funzionamento dell'Impianto CEMEX si produrranno rifiuti tecnologici costituiti da: rifiuti tecnologici di consumo, quali indumenti protettivi, soprascarpe, guanti, stracci, nonché materiali vari (filtri aria, filtri dell'acqua a valle dello scrubber, modesti quantitativi di rottami metallici).

Tali rifiuti, a bassissima attività, saranno inviati, raccolti in fusti di tipo petrolifero da 220 l, al deposito D-2 per essere in un secondo tempo trasferiti al futuro impianto di trattamento (Waste Management Facility, WMF) dell'Impianto Eurex per la loro

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-9



compattazione, l'immobilizzazione e lo stoccaggio nella configurazione finale, in fusti standard da 440 l (380 l effettivi).

Per quanto riguarda invece, il numero di fusti derivati dalla cementazione dei rifiuti liquidi radioattivi da processo si stima una produzione di circa:

- 51 manufatti caratterizzati da un attività totale  $2,2 \cdot 10^2$  GBq e attività alfa  $3,1 \cdot 10^{-1}$  GBq, cioè rispettivamente mediamente 4,3 GBq/fusto e  $6,0 \cdot 10^{-3}$  GBq/fusto), classificati di II categoria;

Pertanto, la produzione di questa tipologia di rifiuti solidi non interesserà in alcun modo i piani di caricamento del deposito D-3.

### ***Rifiuti solidi derivanti dal decommissioning***

Questi provengono dallo smantellamento della Zona 800, del NPS e dell'Edificio 200. Nell'ipotesi conservativa che il fattore di riduzione realizzato nel futuro impianto di trattamento (WMF) sia pari a 1, si può stimare che il volume complessivo di tali rifiuti ammonti a circa  $2.000 \text{ m}^3$  (circa 4.550 manufatti). Assumendo che il valore di attività non trasferibile, che quindi resta nei materiali spostati nel futuro impianto di trattamento, sia pari a 0,01% dell'attività originariamente presente nelle strutture da smantellare dell'Impianto Eurex<sup>1</sup>, risulta che i manufatti prodotti siano classificati di II categoria, con un contenuto di attività totale di 460 GBq (mediamente 0,1 GBq/fusto) e di attività alfa di 1,4 GBq (mediamente  $3 \cdot 10^{-4}$  GBq/fusto).

A questi rifiuti si aggiungono circa  $700 \text{ m}^3$  di rifiuti solidi attualmente stoccati nell'Ed. 2300, da trattarsi, previo trasferimento temporaneo nel deposito D-2 e successivamente nel futuro impianto di trattamento Eurex (WMF).

Tali rifiuti, di varia natura, hanno un contenuto di attività totale di  $4,3 \cdot 10^4$  GBq e di attività alfa pari a  $5,5 \cdot 10^3$  GBq. In base alla precedente ipotesi sul fattore di riduzione possibile dopo il trattamento nel futuro impianto, si stima una produzione di circa:

---

<sup>1</sup> Per la stima è assunto che il valore di attività residuo nei serbatoi, svuotati, di stoccaggio dei rifiuti EUREX sia pari all'1% dell'attività originariamente contenuta. Di questa attività, si assume che l'1% non sia rimuovibile con i cicli di lavaggio.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-10



- 20 m<sup>3</sup> (46 manufatti) ad alto contenuto di attività (attività totale 1,6 10<sup>4</sup> GBq e attività alfa 5,2 10<sup>3</sup> GBq, cioè rispettivamente mediamente 350 GBq/fusto e 110 GBq/fusto), classificati di III categoria;
- 480 m<sup>3</sup> (circa 1090 manufatti) (attività totale 2,7 10<sup>4</sup> GBq e attività alfa 250 GBq, cioè rispettivamente mediamente 24 GBq/fusto e 0,23 GBq/fusto) classificati di II categoria.

Per quanto riguarda invece, il numero di fusti derivati dalla cementazione dei rifiuti liquidi radioattivi prodotti dai lavaggi/decontaminazione delle attrezzature dell'edificio 200 (Edificio di processo dell'Impianto Eurex), della Zona 800 e del NPS si stima una produzione di circa:

- Per le soluzioni del primo ciclo di lavaggio dei serbatoi della Zona 800 e NPS (quindi sottoposti a trattamento di concentrazione/evaporazione) si otterranno 21 fusti caratterizzati da un attività totale 4,5 10<sup>4</sup> GBq e attività alfa 1,4 10<sup>2</sup> GBq, cioè rispettivamente mediamente 2,1 10<sup>3</sup> GBq/fusto e 6,5 GBq/fusto, classificati di III categoria e 56 fusti caratterizzati da un attività totale 4,5 10<sup>2</sup> GBq e attività alfa 1,4 GBq, cioè rispettivamente mediamente 8,0 GBq/fusto e 2,4 10<sup>-2</sup> GBq/fusto, classificati di II categoria.
- Per le soluzioni del primo ciclo di lavaggio delle apparecchiature dell'edificio 200 (quindi sottoposti a trattamento di concentrazione/evaporazione) se si procederà al mescolamento delle soluzioni delle diverse apparecchiature si otterranno 217 fusti cementati di II categoria, senza il mescolamento si otterranno 180 fusti di II categoria e 37 fusti caratterizzati da un attività totale 42,7 GBq e attività alfa 0,1 GBq, cioè rispettivamente mediamente 1,6 GBq/fusto e 3,5 10<sup>-3</sup>, GBq/fusto, classificati di III categoria;
- Per le soluzioni prodotte dai cicli di lavaggio dei serbatoi della Zona 800 e NPS successivi al primo (quindi non sottoposti a trattamento di concentrazione/evaporazione) si otterranno 3.244 fusti di II categoria;

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.5-11



- Per le soluzioni prodotte dai cicli di lavaggio successivi al primo delle apparecchiature dell'Edificio 200 (quindi non sottoposti a trattamento di concentrazione/evaporazione) si otterranno 367 fusti di II categoria;

Pertanto in seguito alle attività di decommissioning dell'Impianto Eurex è stato stimato che i rifiuti solidi di III categoria che verranno stoccati nel deposito D-3 ammonteranno a circa: 46 manufatti, 21 fusti cementati provenienti dai lavaggi/decontaminazione della Zona 800 e del NPS, nonché, a secondo della metodologia progettuale prescelta, 37 fusti cementati provenienti dai lavaggi/decontaminazione delle apparecchiature dell'Edificio di processo dell'Impianto Eurex.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.6-1



### **3.6 QUANTITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COINVOLTI E DEGLI EFFLUENTI PRODOTTI**

#### **3.6.1 Fase di cantiere**

##### Produzione di effluenti liquidi e prelievi idrici

Durante la predisposizione del cantiere e per tutta la durata dello stesso, gli effluenti liquidi rilasciati saranno di tipo convenzionale e deriveranno prevalentemente da:

- acque meteoriche;
- acque biologiche;
- acque tecnologiche.

Le acque meteoriche proverranno dal dilavamento delle aree di cantiere relative a impianto, deposito, deposito oli e deposito carburanti e prodotti infiammabili; le acque biologiche saranno originate da servizi igienici dislocati sull'area dell'impianto, spogliatoi e mensa; le acque tecnologiche infine deriveranno da lavaggio betoniere e automezzi, emungimento falda e prove idrauliche di impianti.

A fronte dei tipi di acque sopra elencati saranno realizzati i seguenti impianti di trattamento:

- vasca finale di decantazione solidi e trattenuta oli;
- vasca di sedimentazione per le acque meteoriche dell'area di betonaggio (esterna al Centro) e per le acque di lavaggio betoniere dotata di impianto di neutralizzazione;
- utilizzo dell'esistente sistema trattamento acque biologiche per le acque servizi igienici;
- pozzetto trappola per ogni area o gruppi di aree appaltatori per la sedimentazione dei solidi e la trattenuta di eventuali oli, nonché per l'area di deposito carburanti;
- pozzetto di raccolta oli per ogni deposito oli coperto e magazzino con evacuazione a mezzo di autospurgo;

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.6-2



- vasca trappola per le aree scoperte a inquinamento oleoso attraverso la quale transiteranno le acque meteoriche prima di raggiungere la vasca di decantazione finale;
- impianti per il trattamento per le acque di lavaggio automezzi di cantiere.

Sarà inoltre costruito sin dall'inizio dell'attività di cantiere un recapito di scarico dedicato attraverso il quale saranno scaricate tutte le acque provenienti dalle attività logistiche e realizzative del cantiere stesso. Le acque saranno inviate al pozzetto di rilancio esistente con recapito finale nel Fiume Dora Baltea [2].

Il consumo di acqua previsto durante le attività di cantiere è stimato in circa 40 m<sup>3</sup> per giorno lavorativo, e riguarderà prevalentemente la realizzazione delle opere civili, le operazioni di pulizia e le prove. L'acqua sarà prelevata dai nuovi pozzi che pescano esclusivamente dalla falda superficiale.

#### Materiali di risulta

I materiali risultanti dall'adeguamento dell'area predisposta per la realizzazione delle fondazioni dell'Impianto CEMEX sono stimati in una quantità dell'ordine di poche centinaia di metri cubi di terreno. Tali materiali saranno provvisoriamente stoccati in un'area, di circa 1.500 m<sup>2</sup> di estensione e saranno verosimilmente riutilizzati per la risistemazione dell'area di lavoro.

#### Mezzi operanti sul cantiere

I principali macchinari operanti sul cantiere durante la fase di costruzione, con riferimento alle diverse attività, sono schematizzati nella tabella 3.5.1/1.

Le strutture (edificio di processo CEMEX e deposito D-3) saranno realizzate per fasi, comunque l'evento di picco individuato per ambedue le opere è caratterizzato dall'utilizzo di 6 betoniere in contemporaneo che lavoreranno per 3 giorni in ciclo continuo.

Per gettare in opera circa 13.000 m<sup>3</sup> di cemento saranno necessarie 1.900 betoniere, di cui: 600 per le fondazioni e circa 1.300 per le strutture fuori terra.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.6-3



I viaggi giornalieri ammonteranno a circa 58 andata e 58 ritorno dall’Impianto Eurex verso l’impianto di betonaggio, ubicato a circa 1.500 m di distanza del Sito lungo la strada provinciale n.37.

Infine per il trasporto delle parti meccaniche, tubazioni, serbatoio ecc. sono previsti un massimo di mezzi pari a 40 TIR.

Attività	Tipologia mezzi utilizzati	N° mezzi	Giorni di utilizzo	% di utilizzo riferita al periodo dell’attività
Predisposizione aree e realizzazione del cantiere (durata 2 mesi circa)	Escavatore a piccola taglia	2	30	50
	Camion	2	10	50
	Rullo compattatore	1	10	20
	Martello pneumatico	1	5	20
	Compressore	1	5	50
Adeguamento dell’area predisposta (durata 1 mese circa)	Escavatore	2	10	50
	Camion	2	10	50
	Rullo compattatore	1	10	20
Realizzazione delle fondazioni (durata 4 mesi circa)	Escavatore	2	10	50
	Escavatore piccola taglia	2	10	50
	Betoniera – evento di picco	6	3	100
	Pompe cls	2	3	50
	Camion con la gru	2	3,5 mesi	90
	Rullo compattatore	1	30	20
	Compressore	1	30	50
Realizzazione delle strutture fuori terra (durata 12 mesi circa)	Escavatore piccola taglia	2	6 mesi	50
	Camion	5	6 mesi	20
	Betoniera	6	3 (9 mesi)	100
	Pompe cls	2	3 (9 mesi)	50
	Gru	2	6 mesi	20
	Camion con la gru	2	8 mesi	90
	Carrello elevatore	1	8 mesi	20
	Vibrofinitrice	1	5	

Tabella 3.6.1/1 - Macchinari operanti sul cantiere durante la fase di costruzione dell’impianto CEMEX, con riferimento alle diverse attività di progetto

### 3.6.2 Fase di esercizio

#### *Manufatti derivanti dal processo di cementazione*

In base alle caratteristiche dei rifiuti liquidi radioattivi EUREX la produzione di manufatti, descritta nel paragrafo precedente, è di seguito sinteticamente riportata.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.6-4



Per le campagne di cementazione già programmate (rifiuti liquidi radioattivi stoccati nei serbatoi della Zona 800 e nel NPS) si otterranno circa:

- 818 fusti cementati di III Categoria;
- 714 fusti cementati di II Categoria.

Per la cementazione dei rifiuti liquidi da processo CEMEX:

- 51 fusti cementati di II Categoria.

Per la cementazione dei rifiuti liquidi del primo ciclo dei lavaggi e decontaminazione prodotti durante l'attività di decommissioning dell'Impianto Eurex:

- 58 fusti cementati di III Categoria;
- 236 fusti cementati di II Categoria;

Per la cementazione dei rifiuti liquidi dei cicli successivi al primo dei lavaggi e decontaminazione prodotti durante l'attività di decommissioning dell'Impianto Eurex:

- 3611 fusti cementati di II Categoria;

#### *Prelievi di acqua*

L'acqua industriale è derivata dalla stazione di produzione del Sito Eurex ed è utilizzata nell'Impianto CEMEX per :

- alimentazione del sistema di produzione acqua demineralizzata;
- reintegri dei circuiti chiusi (acqua di raffreddamento in ciclo chiuso; sistema acqua refrigerata per HVAC se non disponibile acqua addolcita);
- lavaggi di aree della zona non controllata.

L'acqua calda sotto pressione, prodotta nell'area servizi dell'Impianto Eurex, alimenta le batterie calde delle unità di trattamento dell'aria esterna da immettere nei vari ambienti e gli aerotermini per il riscaldamento invernale di alcuni locali degli edifici dell'Impianto CEMEX.

L'acqua demineralizzata è utilizzata, nell'Impianto CEMEX, primariamente per esigenze di processo, e per il lavaggio di apparecchiature e aree della zona controllata.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.6-5



L'acqua demineralizzata è prodotta a partire dall'acqua industriale mediante osmosi inversa in un'unità dedicata.

L'acqua di raffreddamento è in ciclo chiuso per assicurare il contenimento della radioattività anche in caso di perdita del contenimento primario delle apparecchiature di processo verso i serpentinei di raffreddamento ed è prodotta, nell'unità dedicata, da un gruppo frigorifero con condensatore raffreddato ad aria, che alimenta uno scambiatore di calore che raffredda l'acqua proveniente dalle varie utenze dell'impianto.

L'acqua industriale è usata, nell'Impianto CEMEX, per gli impianti di ventilazione e condizionamento, per la produzione di acqua demineralizzata per usi di processo e come acqua di raffreddamento, circolante in ciclo chiuso, delle apparecchiature di processo.

Il sistema di distribuzione provvede ad alimentare il serbatoio di testa del sistema acqua demineralizzata, i reintegri dei circuiti, i servizi igienici e le manichette per i lavaggi delle aree non contaminabili.

Per quanto riguarda invece, l'acqua potabile, la stessa è disponibile nel Sito Eurex esclusivamente nei locali mensa e infermeria (ENEA).

I consumi idrici attuali del Sito nucleare di Saluggia sono di circa 360 m<sup>3</sup>/giorno, ossia 130.000 m<sup>3</sup>/anno, con picchi di prelievo pari a 700 m<sup>3</sup>/giorno [3].

Per uso industriale, e in particolare per l'Impianto Eurex e le sue pertinenze, può essere stimato un consumo complessivo di 110.000 m<sup>3</sup>/anno, mentre per gli usi potabili e igienico-sanitari di 10.000 m<sup>3</sup>/anno ciascuno.

I fabbisogni idrici per le future attività di progetto previsti sono riportati nella tabella seguente:

	<b>Acqua processo e servizi</b> <b>m<sup>3</sup>/anno</b>	<b>Attività/Sistemi</b>
Edificio di processo CEMEX	10.000	Evaporatori/eiettori esercizio 6 mesi l'anno
	10.000	Processi di lavaggio e decontaminazione
Deposito D-3	1.000	Sistema di ventilazione

Tabella 3.6.2/1 – Fabbisogni idrici previsti per l'esercizio dell'Impianto CEMEX

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.6-6



*Effluenti aeriformi rilasciati durante l'esercizio dell'Impianto CEMEX*

Durante l'esercizio dell'Edificio di processo i dispositivi che contribuiscono alla produzione di effluenti aeriformi sono: air lift, eiettori ad aria, gang valves degli eiettori a vapore, sistemi di agitazione dei serbatoi, strumenti di misura di livello e densità a purga e la testa MOWA.

Relativamente a questi dispositivi, i rilasci di effluenti aeriformi sono descritti nella seguente tabella per ciascuna apparecchiatura interessata.

Quantità effluenti aeriformi prodotti per campagna	MTR-A		MTR-B		CANDU		2AW		LLW	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
settimane operative	16		14,4		10,45		14,9		20,8	
settimane di riferimento	32		28,8		28,8		29,8		41,6	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
totale per campagna	223,89	114,60	202,00	103,65	147,97	76,59	208,85	107,07	289,56	147,48
media oraria	41,6	42,6	41,8	42,8	42,1	43,6	41,7	42,8	41,4	42,2

Tabella 3.6.2/2 - Rilasci di effluenti aeriformi previsto dall'edificio di processo

I valori in tabella sono calcolati in base ai seguenti criteri:

- le settimane operative risultano dal numero di fusti prodotti per campagna, riferite ad una produzione di 20 fusti settimanali;
- le settimane di riferimento tengono conto di eventuali imprevisti e discontinuità nella produzione. Durante tali periodi, mentre le apparecchiature di processo sono ferme, gli strumenti di misura e la ventilazione della testa MOWA continuano a funzionare;
- per ciascuno strumento di misura si prevede un consumo di 0,020 Nm<sup>3</sup>/h di aria;
- per la testa MOWA si prevede un ingresso di aria di 40 Nm<sup>3</sup>/h;
- i sistemi di agitazione ad aria, che interessano i serbatoi di testa dell'edificio di processo prodotti, consumano 100 Nm<sup>3</sup>/h di aria e l'agitazione dura circa 1 ora. Sono state considerate due operazioni per campagna, una per concentrare i liquidi provenienti dai lavaggi degli off-gas e di apparecchiature attive e l'altra per concentrare i liquidi di spostamento dei volumi morti;

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.6-7



- i campionamenti durano 18 minuti circa, durante i quali la portata di aria consumata per il funzionamento degli eiettori e dell'air lift è di 5 Nm<sup>3</sup>/h e 0,2 Nm<sup>3</sup>/h rispettivamente;
- si prevedono due campionamenti al giorno, sulla base di 7 giorni operativi a settimana;
- i volumi di aria risultanti dai trasferimenti tra apparecchiature di processo sono riferiti all'effettivo volume della soluzione trasferita e al numero di trasferimenti previsti per campagna.

L'attività trasferita all'off-gas è riportata nella Figura 3.5.2/1, in cui sono riassunti tutti gli effluenti aeriformi e liquidi e le relative attività, prodotti durante ciascuna campagna.

A questi vanno aggiunti gli effluenti provenienti dalla ventilazione delle celle.

Per la campagna CANDU, la Formula di Scarico Eurex sugli effluenti gassosi è impegnata per meno del 2%, mentre per le altre campagne questo valore si riduce nel rapporto delle attività in gioco.

#### *Effluenti liquidi rilasciati*

L'impianto è progettato per la minimizzazione degli effluenti liquidi, che possono trascinare radioattività.

Ciò è ottenuto mediante:

- inserimento del sistema evaporazione/concentrazione in modo da concentrare la radioattività in volumi ridotti, da inviare a successiva cementazione;
- riciclo degli effluenti come liquidi di processo o di decontaminazione.

Gli effluenti liquidi che vengono scaricati nel waste pond di EUREX sono quelli derivanti dalla doppia concentrazione dei rifiuti secondari da lavaggio degli off-gas, lavaggio/decontaminazione di apparecchiature attive di processo, laboratorio analitico. Il recapito finale in Dora Baltea verrà comunque effettuato nel rispetto della formula di scarico Eurex.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-1



### **3.7 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI SISTEMI FUNZIONALI AL PROGETTO**

Di seguito vengono considerati i principali sistemi funzionali all'Impianto CEMEX utili per definire l'eventuale interferenza che la realizzazione del progetto potrebbe determinare sulle diverse componenti ambientali analizzate nel capitolo 4.

Per la descrizione dettagliata dei sistemi, si rimanda al documento di progetto [1].

#### **3.7.1 Sistemi funzionali dell'Edificio di processo dell'Impianto CEMEX**

I principali sistemi a servizio dell'impianto di Processo e del Deposito sono i seguenti:

- Sistema di ricezione e alcalinizzazione dei rifiuti liquidi radioattivi
- Sistema di cementazione
- Sistema di ventilazione condizionamento
- Sistema di campionamento
- Sistema di evaporazione
- Sistema di automazione e controllo
- Sistema di movimentazione dei manufatti
- Sistema di monitoraggio radiologico
- Sistema raccolta drenaggi potenzialmente contaminati
- Sistema di trattamento off-gas

#### **Sistema di ricezione e alcalinizzazione dei rifiuti liquidi radioattivi**

Il sistema ha la funzione di ricevere i rifiuti liquidi radioattivi e provvedere alla alcalinizzazione con soda caustica degli stessi, in modo da renderli idonei per la successiva fase di cementazione.

Nel sistema di alcalinizzazione sono comprese anche le unità di make-up dei reagenti, nelle quali vengono stoccate, diluite e dosate le soluzioni impiegate.

I serbatoi di testa ed il serbatoio di rework, (quest'ultimo raccoglie tutti gli scarichi per troppo-pieno delle apparecchiature, i drenaggi delle vasche di contenimento della zona di intervento, i drenaggi dell'off-gas e i rifiuti liquidi del laboratorio analitico),

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-2



sono posti all'interno di un locale bunker non accessibile dotato di una vasca di contenimento secondario in acciaio inossidabile, completamente saldata e controllata per perdite, in modo da raccogliere eventuali fuoriuscite di liquido verso un pozzetto dotato di sistema di misura di livello con allarme di campionamento e di trasferimento.

La soda caustica e l'acido nitrico sono stoccati in due serbatoi cilindrici verticali di capacità nominale pari a 5,5 m<sup>3</sup>, rispettivamente realizzati in acciaio al carbonio rivestito di materiale plastico. Il caricamento dei reagenti avviene da autocisterna; il piazzale di parcheggio si trova in un'area adiacente al locale dei serbatoi.

### **Sistema di cementazione**

La cella di cementazione costituisce l'unità fondamentale del processo di solidificazione dei rifiuti radioattivi liquidi; è costituita da una struttura in c.c.a. completamente rivestita da un liner in acciaio inox 304, munita di manipolatori e finestra schermante al Pb.

Al sistema di cementazione è inoltre associata anche una sezione adibita allo stoccaggio e alla preparazione del cemento e della malta necessari.

Il cemento è alimentato da un silos posto all'esterno dell'edificio del volume di 25 m<sup>3</sup>, sufficiente per la produzione mensile di manufatti, e da questi trasferito, per via pneumatica, su base giornaliera (quantità per 5 fusti) ad una tramoggia intermedia di capacità operativa di 1,6 m<sup>3</sup> (2.200 kg di cemento in polvere), situata in area operativa all'interno dell'edificio.

Dalla tramoggia intermedia di accumulo, il cemento viene trasferito, in quantità programmate, pari alla quantità necessaria dal riempimento di un singolo fusto), alla tramoggia di dosaggio di capacità operativa di 370 l (510 kg di cemento in polvere).

Il fusto viene riempito contemporaneamente con liquido e cemento; tale modalità di riempimento facilita l'avviamento della girante, limita il rilascio, nel sistema di trattamento degli off-gas, di polvere di cemento e, in caso di fermata accidentale del

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-3



processo di miscelazione, l'impasto contenuto nel fusto ha una proporzione di acqua e cemento uguale a quella di progetto.

Al fine di limitare il rischio di dispersione di aerosol contaminati provenienti dal fusto durante le fasi di caricamento e di preparazione dell'impasto, lo spazio racchiuso fra il fusto e la testa di miscelazione viene mantenuto in depressione rispetto all'atmosfera della cella.

Al termine della miscelazione il fusto viene trasportato verso la stazione di maturazione, in attesa che l'impasto acquisti la qualità meccaniche finali.

Una volta chiuso il fusto, questo viene inviato al controllo della contaminazione, e se risulta non contaminato viene inviato al deposito, mentre se risulta contaminato viene inviato ad una cella di decontaminazione.

### **Sistema di ventilazione e condizionamento**

I sistemi di ventilazione e condizionamento dell'edificio di processo, oltre ad assicurare il condizionamento ambientale, costituiscono la barriera dinamica di confinamento della radioattività nelle normali condizioni di esercizio, mantenendo i vari locali all'interno dell'edificio in depressione rispetto all'ambiente esterno, in funzione del rischio radiologico associato. In condizioni di mancanza dell'alimentazione elettrica esterna la barriera dinamica di confinamento è assicurata solo nei locali a maggior rischio radiologico.

L'impianto di ventilazione e condizionamento dell'edificio di processo è costituito da due sistemi distinti e separati:

- sistema di ventilazione e condizionamento dell'edificio di processo;
- sistema di ripresa degli sfiati operativi di serbatoi e apparecchiature contenenti liquidi radioattivi, nonché la filtrazione degli sfiati in uscita dal sistema di lavaggio degli stessi.

Il sistema di ventilazione e condizionamento dell'edificio di processo, oltre al confinamento dinamico della radioattività ha lo scopo di assicurare la protezione delle popolazioni e dell'ambiente a fronte di rischi associati a situazioni incidentali, filtrando

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-4



l'aria estratta dalle aree potenzialmente contaminate (zona controllata), prima di inviarla al punto di scarico all'atmosfera.

Allo scopo di ridurre il contenuto di particolato in ambiente e, di conseguenza, ridurre il carico sui filtri di espulsione, è prevista anche un'adeguata filtrazione dell'aria immessa. L'impianto è progettato per assicurare condizioni di temperatura di umidità relativa, necessari per un corretto funzionamento delle apparecchiature installate e per assicurare condizioni termoigrometriche e di ricambio dell'aria, in accordo con i normali standard di benessere e salubrità per le zone con normale o frequente presenza di personale.

Il sistema di ripresa e filtrazione degli sfiati operativi ha lo scopo di riprendere e filtrare su filtri HEPA, in tutte le condizioni di funzionamento, gli sfiati operativi di serbatoi e apparecchiature contenenti liquidi radioattivi, in uscita dal sistema di pretrattamento.

### **Sistema di campionamento**

Il sistema di campionamento delle soluzioni radioattive ha lo scopo di permettere, in condizioni di sicurezza radiologica, il prelievo di campioni rappresentativi di soluzioni dai serbatoi di processo, il confezionamento dei campioni in contenitori idonei al trasporto, in contenitori schermati, al laboratorio analitico e le determinazioni analitiche "on line off-stream" di soluzioni contenute nei serbatoi di processo.

Nello svolgimento delle funzioni sopra elencate il sistema di campionamento dovrà assicurare:

- la raccolta di drenaggi e sgocciolamenti;
- la barriera statica di confinamento dei liquidi campionati;
- la funzione di confinamento primario (componenti) e secondario (box di confinamento) degli aeriformi radioattivi;
- il trasferimento di liquidi attivi accidentalmente rilasciati durante le operazioni di campionamento.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-5



I punti di campionamento sono rappresentati dalle principali apparecchiature di processo e dai pozzetti di drenaggio.

### **Sistema di evaporazione**

Le funzioni principali del sistema di evaporazione sono:

- assicurare la riduzione del volume dei rifiuti radioattivi liquidi da inviare alla cementazione;
- permettere il riciclo dei distillati come soluzioni di decontaminazione di serbatoi ed apparecchiature;
- ridurre la radioattività presente negli effluenti liquidi rilasciati nell'ambiente.

L'unità di evaporazione produce le seguenti correnti:

- soluzioni concentrate avviate alla fase di inglobamento in matrice cementizia;
- soluzioni di acido nitrico, che possono essere riciclate come soluzioni di lavaggio e di decontaminazione;
- soluzioni decontaminate che possono essere riciclate come soluzioni di lavaggio o scaricate nell'ambiente nel rispetto delle vigenti normative.

L'evaporatore è riscaldato con vapore ed è munito in testa di una sezione di decontaminazione, costituita da un tronco di colonna a piatti a campanelle attraverso la quale i vapori sono lavati in controcorrente da una corrente di riflusso del condensato.

Il calore necessario all'operazione è fornito dal vapore attraverso quattro gruppi di serpentini immersi nella soluzione da evaporare.

Il vapore alimentato all'evaporatore e ai serpentini proviene da un'unità di produzione *ad hoc*, dove viene prodotto a partire da vapore di rete e da acqua demineralizzata prodotta da un sistema ad osmosi inversa.

### **Sistema di automazione e controllo**

Il sistema di automazione e controllo è suddiviso in due sottosistemi:

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-6



- Sottosistema di Automazione e Controllo preposto alle attività di normale esercizio;
- Unità di controllo sicurezza, preposto al controllo dei processi rilevanti ai fini della sicurezza.

Il sottosistema di automazione e controllo di normale esercizio ha una architettura distribuita ed è articolato su tre livelli: il primo livello è costituito dalle apparecchiature che consentono la supervisione del processo; il secondo livello è costituito dalle apparecchiature di automazione degli impianti; il terzo livello è costituito da tutti gli elementi in campo. L'alimentazione elettrica del sistema di controllo è derivata da sorgenti non interrompibili (UPS).

L'unità di controllo di sicurezza ha una architettura su due livelli: il primo livello è costituito dalle apparecchiature che svolgono sia le funzioni di supervisione sia quelle di automazione dei processi di sicurezza; il secondo livello è costituito da tutti gli elementi in campo che svolgono funzione di sicurezza.

Il sistema consente lo svolgimento delle operazioni di supervisione dell'edificio di processo dalla Sala Controllo dello stesso. In particolare, è possibile, per l'operatore in sala controllo, impartire comandi sugli elementi attivi in campo (serrande, motori, ecc.) dei sistemi gestiti.

### **Sistema di movimentazione dei manufatti**

Il sistema di movimentazione ha lo scopo di consentire la movimentazione dei manufatti a partire dalla posizione di ricevimento dei fusti vuoti fino alla stazione di controllo della contaminazione e quindi all'uscita del manufatto dall'edificio di processo.

La movimentazione dei manufatti avviene per mezzo di carriponte nell'area di ingresso, nell'area di trasferimento e nell'area di decontaminazione, mentre nel tunnel di cementazione avviene per mezzo di rulliere motorizzate costituite da tratte di rulliere rettilinee e da tavole rotanti in grado di modificare l'orientamento del fusto.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-7



### **Sistema di monitoraggio radiologico**

Il sistema di monitoraggio radiologico è progetto per svolgere le funzioni:

- segnalazione dell'insorgere di anomalie o del verificarsi di incidenti;
- controllo della eventuale contaminazione degli ambienti e dell'aria rilasciata al camino;
- controllo dei livelli di irraggiamento nei locali dell'impianto;
- trasmissione dei dati di monitoraggio e delle eventuali segnalazioni di allarme in sala controllo.

Il sistema di monitoraggio radiologico comprenderà i seguenti sottosistemi:

- sistema di monitoraggio ambientale;
- sistema di monitoraggio alfa dell'aria;
- sistema di monitoraggio del personale;
- sistema di trasmissione dei dati rivelati e dei segnali di processo;

Il sistema di monitoraggio ambientale ha la funzione di misurare in continuo l'intensità di dose gamma nelle aree che possono essere normalmente occupate senza restrizione di accesso e che potenzialmente possono presentare, in condizioni accidentali, campi di radiazione più elevati rispetto ai valori attesi in normale funzionamento.

Il sistema di monitoraggio alfa dell'aria provvederà al monitoraggio:

- dell'aria nei locali dell'impianto contigui a quelli di processo a rischio di contaminazione alfa;
- dell'aria nei locali, a basso rischio di contaminazione diretta, comunque soggetti a potenziale contaminazione alfa;
- dell'aria espulsa al camino.

Il monitoraggio dell'esposizione a radiazioni e contaminazione interna per il personale operante nell'edificio di processo CEMEX saranno effettuati con dispositivi e procedure stabiliti dall'esperto qualificato.

Sarà comunque previsto un monitore mani e piedi in uscita dalle aree.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-8



L'unità di Supervisione fornisce all'operatore su un display in forma grafica e/o alfanumerica tramite un apposito software lo stato di funzionamento ("on" or "off" or "failed") di ogni componente del sistema monitoraggio.

### **Sistema raccolta drenaggi potenzialmente contaminati**

La funzione del sistema di raccolta dei drenaggi potenzialmente contaminati è quella di consentire la raccolta, il confinamento ed il trasferimento dei liquidi potenzialmente contaminati, originati da drenaggi e/o da lavaggi decontaminanti di apparecchiature, verso un adeguato sistema di trattamento, in modo da assicurare che nessun rilascio di liquidi radioattivi o potenzialmente radioattivi possa avvenire accidentalmente nell'ambiente.

Il sistema è preposto a raccogliere liquidi provenienti:

- dalle ghiotte e dai pozzetti di raccolta a pavimento;
- dagli scarichi delle apparecchiature di processo.

In particolare, il sistema raccoglie i drenaggi liquidi potenzialmente contaminati dai locali della zona controllata dell'edificio di processo.

Ove le quote relative lo consentono, le pendenze delle tubazioni garantiscono il fluire del liquido dai pozzetti di raccolta - presenti in ogni locale servito dal sistema - fino alle vasche di raccolta.

Le tubazioni di scarico per gravità sono adeguatamente sifonate e dotate di guardia idraulica per tenere conto dei diversi regimi di pressione dei vari locali.

Tutte le tubazioni sono realizzate in acciaio inossidabile, con giunzione saldate ad eccezione delle connessioni con le apparecchiature che sono realizzate per mezzo di flange.

### **Sistema di trattamento off-gas**

Il sistema ha lo scopo di trattare gli off-gas (sfiati gassosi) estratti dai serbatoi e dalle apparecchiature di processo.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-9



Gli effluenti che sono stati in contatto con liquidi di processo, infatti, possono risultare più o meno contaminati da particolati ed aerosol di materiale radioattivo.

Il trattamento consiste nella riduzione delle emissioni di polveri ed aerosol mediante lavaggio degli effluenti, prima della loro filtrazione, aspirazione ed espulsione in atmosfera tramite camino.

Il trattamento degli effluenti gassosi è realizzato per mezzo delle seguenti apparecchiature:

- un sistema di tubazioni per la raccolta degli sfiati gassosi dalle apparecchiature di processo verso l'unità di trattamento, assicurando il mantenimento della depressione nelle stesse apparecchiature rispetto alle celle di processo;
- un'unità di lavaggio, costituita da uno scrubber di tipo Venturi, un separatore di fase e due pompe di circolazione della soluzione di lavaggio per assicurare la decontaminazione degli effluenti mediante la rimozione dei contaminanti radioattivi presenti sotto forma di particolati ed aerosol;
- dall'unità di lavaggio gli effluenti sono poi filtrati in una batteria di prefiltri e filtri assoluti, aspirati da ventilatori per essere espulsi attraverso il camino.

I rifiuti liquidi secondari dell'unità di lavaggio, costituiti da soluzioni acquose di HNO<sub>3</sub> leggermente acide, sono periodicamente trasferiti al serbatoio di rework, previa filtrazione per la rimozione di eventuali solidi in sospensione.

Dopo campionamento e analisi, tali rifiuti sono convogliati all'unità di concentrazione ed evaporazione per essere concentrati insieme alle altre correnti di rifiuti liquidi secondari da decontaminazione e lavaggi, prima della solidificazione in matrice cementizia.

Gli effluenti gassosi sono aspirati dai ventilatori di testa e inviati all'unità di lavaggio, dove, l'elevata superficie di contatto favorisce il passaggio di polveri ed aerosol dalla fase gassosa a quella liquida. La soluzione di lavaggio viene immessa a monte della gola dove viene premiscelata con l'aria da decontaminare, in modo da

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-10



saturare il gas creando condizioni che favoriscono il trasferimento in fase liquida di polveri ed aerosol.

In uscita dal Venturi la miscela di liquido e gas viene convogliata con ingresso tangenziale verso un separatore di fase di tipo ciclone, dove le gocce di liquido si separano dalla corrente gassosa, urtando sulle pareti e raccogliendosi sul fondo del recipiente.

Il gas aspirato dalla colonna è inviato, dopo depurazione, ad un gruppo filtrante, costituito da prefiltro e filtro con filtri assoluti, dove viene filtrato con una riduzione di attività di un fattore 1.000.

La soluzione di lavaggio viene prelevata dal serbatoio di raccolta e riciclata verso la camera di miscelazione, posta a monte del Venturi. L'operazione avviene per mezzo di due pompe centrifughe di cui una in operazione ed una di riserva.

Una terza pompa preleva la soluzione di lavaggio dal separatore di fase e la convoglia verso le unità di processo, dove la soluzione viene concentrata per evaporazione e condizionata per cementazione.

Prima di essere convogliata al serbatoio di rework la soluzione di lavaggio attraversa un sistema di filtrazione, costituito da due filtri, dove vengono separati i precipitati ed i solidi presenti in soluzione. I filtri sono di tipo a cartuccia, non rigenerabili, quando sono intasati oppure quando la radioattività accumulata ha raggiunto una soglia oltre la quale la manipolazione può comportare dei rischi radiologici, i filtri vengono sostituiti.

### **3.7.2 Sistemi funzionali del Deposito D-3**

I sistemi a servizio del deposito sono i seguenti:

- Sistema di ventilazione e condizionamento
- Sistema di automazione e controllo
- Sistema di movimentazione dei manufatti
- Sistema di gestione e rintracciabilità dei manufatti
- Sistema di monitoraggio radiologico

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-11



### **Sistema di ventilazione e condizionamento**

Il sistema di ventilazione e condizionamento del deposito D-3, oltre ad assicurare il condizionamento ambientale, costituisce la barriera dinamica di confinamento della radioattività nelle normali condizioni di esercizio, mantenendo i vari locali dell'edificio a valori di pressione o depressione differenziata rispetto all'ambiente esterno, in funzione del rischio radiologico associato.

Il sistema di ventilazione del deposito temporaneo ha lo scopo di:

- assicurare condizioni ambientali e di ricambi aria nel locale stoccaggio fusti per evitare la formazione di condense sulle parti metalliche;
- assicurare portate di aria esterna tali da mantenere la zona movimentazione e stoccaggio fusti in depressione in modo da evitare la fuoriuscita incontrollata di particolato potenzialmente attivato;
- assicurare condizioni di temperatura e, laddove richiesto, umidità relativa, necessari per un corretto funzionamento delle apparecchiature installate nei locali;
- assicurare, per le zone con normale presenza di personale, condizioni termoigrometriche e di ricambio dell'aria, in accordo con i normali standard di benessere e salubrità.

### **Sistema di automazione e controllo**

Il sistema ha una architettura distribuita ed è articolato su tre livelli: il primo livello è costituito dalle apparecchiature che consentono la supervisione del sistema; il secondo livello è costituito dalle apparecchiature di automazione dei processi; il terzo livello è costituito da tutti gli elementi in campo.

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

Il sistema consente lo svolgimento delle operazioni di supervisione del deposito D-3 dalla Sala Controllo dello stesso. In particolare, è possibile, per l'operatore in Sala

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-12



Controllo, impartire comandi sugli elementi attivi in campo (serrande, motori, ecc.) dei sistemi gestiti.

Il sistema di automazione e controllo, ha un collegamento con il sistema dell'edificio di processo, che a sua volta è collegato serialmente alla postazione presidiata del Sito Eurex (guardiana tecnica) per la ripetizione remota di alcuni allarmi fondamentali.

### **Sistema di movimentazione dei manufatti**

Il sistema di movimentazione ha lo scopo di consentire la movimentazione dei manufatti (rifiuti cementati) a partire dalla stazione di controllo della contaminazione posta all'uscita dell'Edificio di processo fino alla collocazione nell'area di stoccaggio del deposito D-3. Il sistema consentirà inoltre il recupero dei manufatti e il loro carico su mezzo di trasporto per il trasferimento al futuro Deposito Nazionale.

I manufatti in uscita dall'Edificio di processo verranno sollevati mediante carroponte e depositi in un apposito cestello della capacità di n°4 manufatti; il cestello giungerà in prossimità del SAS di uscita dall'edificio processo a bordo di un carrello, l'Unità di sollevamento preleva il cestello contenente i 4 manufatti e lo depositerà nella posizione prestabilita all'interno dell'area di stoccaggio.

### **Sistema di gestione e rintracciabilità dei manufatti**

Il sistema di gestione e rintracciabilità dei manufatti è visto come un sottosistema del Sistema Informativo per la Gestione dei Manufatti (SIM) sviluppato per il sito di Saluggia. Il sistema gestione e rintracciabilità dei manufatti ha la funzione di:

- permettere la gestione informatica dei dati associati alle operazioni che verranno effettuate sui fusti dal momento della loro ricezione dall'Edificio di processo e per tutto il periodo dello stoccaggio nel deposito D-3 o D-2;
- scambiare informazioni con il sistema informativo adottato per il Sito di Saluggia che copre le operazioni effettuate negli edifici del sito.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-13



La funzionalità del sistema è rilevante per la completa ed univoca caratterizzazione dei fusti condizionati e per la loro gestione anche in termini di radioprotezione. La perdita o il malfunzionamento del sistema può portare ad una errata registrazione delle caratteristiche radiologiche del manufatto ed ad una possibile incorretta manipolazione dello stesso con potenziale dose aggiuntiva per gli operatori.

Pertanto il sistema sarà dotato di funzionalità di autocontrollo al fine di evitare errori di registrazione.

Il sistema consente di gestire le seguenti fasi :

#### Definizione del Piano di Caricamento di Riferimento

Nel sistema viene definito un Piano di Caricamento di Riferimento che fornisce la disposizione dei pallet in funzione del loro previsto carico radiologico ed in modo da ottimizzare il loro reciproco effetto schermante.

#### Pianificazione della consegna pallet

Il sistema elabora i dati dei pallet da ricevere a deposito e ne verifica l'accettabilità in relazione al Piano di Caricamento di Riferimento.

#### Ricezione dei pallet

Il sistema acquisisce da SIM le informazioni relative ai manufatti contenuti nel pallet previste dalla norme (es. tipo contenitori, massa, attività totale, attività  $\alpha$ , attività  $\beta$ - $\alpha$ , dose 0/1m); il sistema inoltre indica all'operatore la possibile posizione x-y-z di stoccaggio del pallet in funzione della sua attività.

#### Trasferimento, messa a dimora e ripresa del pallet

Il sistema trasferisce i dati di posizionamento/ripresa del pallet al sistema di movimentazione del deposito fornendo la sequenza ottimizzata di operazioni ove sia necessario rimuovere pallet già posizionati.

Inoltre, il sistema consente agli operatori di conoscere:

- La posizione di ciascun pallet e dei relativi manufatti;
- I dati caratteristici di ciascun manufatto.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-14



## **Sistema di monitoraggio radiologico**

Il sistema di monitoraggio radiologico è progettato per svolgere le funzioni:

- segnalazione dell'insorgere di anomalie o del verificarsi di incidenti;
- controllo della eventuale contaminazione degli ambienti e dell'aria rilasciata al camino;
- controllo dei livelli di irraggiamento nelle aree e locali del deposito;
- trasmissione dei dati di monitoraggio e delle eventuali segnalazioni di allarme in sala controllo.

Il sistema di monitoraggio radiologico comprenderà i seguenti sottosistemi:

- sistema di monitoraggio ambientale;
- sistema di monitoraggio alfa dell'aria;
- sistema di monitoraggio del personale;
- sistema di trasmissione dei dati rivelati e dei segnali di processo;

Il sistema fornisce inoltre gli avvisi di allarme radiologico locale, che avvertono gli operatori che il livello di attività (intensità di dose  $\gamma$  ambientale, contaminazione ambientale, l'attività volumica nel locale serbatoi) ha raggiunto i livelli di soglia, nonché l'allarme di malfunzionamento e del sopraggiunto momento del test di buon funzionamento.

Il sistema di monitoraggio ambientale ha la funzione di misurare in continuo l'intensità di dose gamma nelle aree che possono essere normalmente occupate senza restrizione di accesso e che potenzialmente possono presentare in condizioni accidentali campi di radiazione più elevati rispetto ai valori attesi in normale funzionamento.

Il sistema di monitoraggio  $\alpha$  dell'aria provvederà al monitoraggio  $\alpha$  dell'aria nelle aree del deposito D-3 contigue all'area di stoccaggio e, pertanto, a rischio di contaminazione alfa; dell'aria nei locali ausiliari, a basso rischio di contaminazione diretta, comunque soggetti a potenziale contaminazione alfa ed infine, dell'aria espulsa al camino.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.7-15



Il monitoraggio dell'esposizione a radiazioni e contaminazione interna per il personale operante nel deposito D-3 saranno effettuati con dispositivi e procedure stabiliti dall'esperto qualificato. Sarà comunque previsto un monitore mani e piedi in uscita dalle aree.

Infine, per quanto riguarda il sistema di trasmissione dei dati rilevati e dei segnali di processo l'architettura di base del sistema di supervisione e taratura dei sistemi costituenti il monitoraggio radiologico e' la stessa descritta per L'edificio di processo.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-1



### 3.8 OBIETTIVI GENERALI DI SICUREZZA

Tutti gli interventi che riguardano le installazioni nucleari sono pianificati con l'obiettivo fondamentale di proteggere l'individuo, la collettività e l'ambiente dal rischio di natura radiologica.

Con riferimento alla realizzazione e gestione dell'Impianto CEMEX, questo principio di natura generale si traduce in obiettivi specifici, e modalità operative che possono essere così sintetizzati:

- limitare le esposizioni del personale operativo e della popolazione durante il normale esercizio in base al principio di ottimizzazione, secondo il quale le esposizioni alle radiazioni devono essere ridotte al livello più basso ragionevolmente ottenibile (ALARA);
- porre in essere tutte quelle precauzioni atte ad evitare l'insorgenza di incidenti con potenziale rilascio di radioattività;
- assicurare la protezione della popolazione e dell'ambiente a fronte dei rischi associati a situazioni incidentali attraverso la riduzione al livello più basso ragionevolmente ottenibile delle dosi, garantendo in ogni caso il rispetto dei limiti fissati dalla legge italiana in materia sia in termini di esposizione alle radiazioni della popolazione che di rilasci di radioattività all'ambiente.

Gli eventi che possono accadere durante la vita operativa di un Progetto sono raggruppati in tre categorie:

- **Categoria I**: che comprende eventi quali il normale funzionamento del Progetto e tutte le operazioni per esso programmate, ivi incluse le fermate per interventi di ispezione e di manutenzione;
- **Categoria II**: che comprende gli eventi anormali, ritenuti statisticamente possibili durante il periodo della vita operativa del Progetto, quali: anomalie strutturali (per. es. piccole perdite di liquidi o aeriformi) e/o funzionali (per es. guasti meccanici e/o elettrici, spuri) di singoli componenti; singoli errori umani; perdite dell'energia elettrica esterna; eventi esterni quali temporali, fulmini, ecc.;

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-2



- **Categoria III:** che comprende gli eventi incidentali. Tali eventi pur non essendo attesi durante la vita del Progetto, sono comunque assunti ai fini dell'analisi incidentale. Eventi tipici appartenenti a tale categoria sono: perdita totale di sistemi, grosse perdite o rotture catastrofiche di componenti, eventi d'area (quali incendio, esplosione, allagamento, ecc.), eventi esterni naturali (quali sisma, tornado, inondazione, ecc.).

### 3.8.1 Obiettivi di radioprotezione

Il conseguimento dei suddetti obiettivi di sicurezza si traduce in specifici obiettivi di radioprotezione che guidano nella scelta delle soluzioni progettuali.

Gli obiettivi di radioprotezione sono stati definiti prendendo a riferimento il Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230 e ss.mm.ii. in materia di radiazioni ionizzanti.

Per la tipologia di Progetto relativa all'edificio CEMEX e al deposito D-3, gli obiettivi di radioprotezione da rispettare, per i gruppi di riferimento della popolazione, in termini di dose efficace, ed in funzione delle categorie di eventi, sono i seguenti:

<b>Obiettivi di radioprotezione (Dose efficace)</b> <b>(Gruppi di riferimento della popolazione)</b>		
Eventi Categoria I <sup>(1)</sup>	Eventi Categoria II <sup>(2)</sup>	Eventi Categoria III <sup>(3)</sup>
10 µSv/anno	1-100 µSv/ev	1 mSv/evento
(1) L'obiettivo è riferito al complesso delle attività eseguite sul sito nel corso del medesimo periodo di riferimento e non al singolo Progetto. (2) L'obiettivo è inteso tenendo in conto della frequenza di accadimento dei singoli eventi (3) Valore al di sopra del quale, ai sensi del D.Lgs. N°230/241, si devono applicare misure di emergenze nucleari.		

L'obiettivo per gli eventi di Categoria II è quello di mantenere la dose al gruppo di riferimento della popolazione all'interno dell' intervallo di valori (1÷100 µSv/evento).

Gli obiettivi di radioprotezione per i lavoratori non esposti sono stati dedotti dal paragrafo 6 dell'Allegato IV del D.Lgs. 230/95. Tali obiettivi comportano una dose efficace non superiore a 1 mSv/anno per gli eventi di Categoria I e Categoria II (per questi ultimi il limite è inteso cumulato tenendo conto della frequenza di

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-3



accadimento dei singoli eventi) e gli stessi obiettivi per il gruppo critico della popolazione per gli eventi di Categoria III.

Per i lavoratori esposti, in conformità ai principi generali del Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230 e ss.mm.ii., saranno attuate, sull'Impianto CEMEX, prescrizioni e procedure di radioprotezione idonee a ridurre le esposizioni al livello più basso ragionevolmente ottenibile.

In aggiunta a quanto sopra, e con riferimento alle condizioni di normale funzionamento, gli scarichi liquidi e gassosi dovranno essere coerenti con i limiti di rilascio attualmente vigenti e stabiliti nella formula di scarico del Sito di Eurex.

### **3.8.2 Criteri di radioprotezione e di protezione dell'ambiente**

Il rispetto degli obiettivi di radioprotezione in precedenza descritti sarà garantito assicurando il mantenimento delle seguenti funzioni di sicurezza:

- confinamento del materiale radioattivo, sia in termini di contenimento delle sostanze radioattive che di mantenimento dell'integrità dei locali in cui sono ubicate le apparecchiature (serbatoi e fusti) che contengono tali sostanze radioattive;
- protezione radiologica.

In particolare, il confinamento del materiale radioattivo sarà assicurato da barriere ingegneristiche, in numero commisurato al potenziale rischio radiologico del rifiuto radioattivo, ovvero:

- per l'edificio di processo CEMEX, dove il potenziale di rischio radiologico è più alto a causa della presenza di rifiuti radioattivi liquidi, sono previste due barriere ingegneristiche in serie. La prima è costituita dai serbatoi di stoccaggio, dal corpo dell'evaporatore, dai contenitori in acciaio inox dei fusti cementati e dai componenti e tubazioni di movimentazione dei liquidi radioattivi, e la seconda dal locale bunker, dove sono alloggiati i serbatoi di stoccaggio, dal locale

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-4



evaporatore, dal tunnel di cementazione e, in caso di utilizzazione di tubazioni a doppia barriera con intercapedine, dalla barriera esterna della tubazione;

- per il deposito D-3, dove il potenziale di rischio radiologico è relativamente più basso in quanto i rifiuti radioattivi sono cementati in una forma stabile, è prevista una barriera ingegneristica statica, costituita dai contenitori in acciaio inox dei fusti cementati, assistita da una barriera dinamica secondaria costituita dall'Area di stoccaggio dei fusti.

La protezione radiologica sarà garantita attraverso l'applicazione dei seguenti criteri di progetto per la radioprotezione da seguire durante la costruzione, realizzazione ed esercizio dell'Impianto CEMEX, sia in condizioni normali e sia in condizioni incidentali:

- minimizzazione dell'impegno collettivo di dose per gli operatori addetti allo svolgimento delle operazioni;
- confinamento della contaminazione nei punti di produzione;
- minimizzazione dei rilasci (liquidi e/o aeriformi) verso l'esterno, per rendere trascurabile, dal punto di vista radiologico, l'impatto verso l'ambiente e la popolazione;
- minimizzazione del rischio radiologico per gli operatori e per l'ambiente a seguito di eventi incidentali che potrebbero verificarsi durante lo svolgimento delle operazioni;
- minimizzazione dei rifiuti radioattivi secondari prodotti durante lo svolgimento delle attività.

Dovranno essere oggetto di apposite disposizioni e prescrizioni:

- l'accesso del personale agli edifici dell'Impianto CEMEX;
- lo svolgimento di tutte le operazioni di movimentazione all'esterno ed all'interno degli edifici dell'Impianto CEMEX e di manutenzione ordinaria;
- le ispezioni ed i controlli;
- le azioni di ripristino in caso di condizioni anomale od incidentali.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-5



Saranno inoltre previsti sistemi ambientali di monitoraggio ed allarme per radiazioni gamma in grado di coprire tutte le aree degli edifici dell'Impianto CEMEX, nonché sistemi di monitoraggio ed allarme per la rivelazione di contaminazione da rilasci liquidi o gassosi e sarà garantita la diagnostica dei sistemi di monitoraggio e la testabilità durante l'esercizio.

I sistemi, strutture e componenti dell'edificio di processo CEMEX e del deposito D-3 saranno progettati, realizzati e messi in opera nel rispetto dei seguenti criteri:

- mantenere l'operatività anche a seguito di perdita della alimentazione elettrica esterna;
- essere attuati automaticamente;
- mantenere la operatività anche a fronte del peggiore guasto singolo di un componente attivo;
- rispondenza ai requisiti di ridondanza, separazione e indipendenza;
- utilizzazione di componenti preferibilmente di tipo "fail safe" ed indipendenti da sistemi di supporto esterni (energia elettrica, aria ecc.).

### **3.8.3 Stima delle dosi occupazionali**

Nel presente paragrafo sono riportate le valutazioni delle dosi da irraggiamento e da rilasci di radioattività all'ambiente esterno durante il normale funzionamento (eventi di Categoria I) sia per quanto riguarda i lavoratori esposti che la popolazione.

#### **Dosi ai lavoratori esposti**

Le principali sorgenti di radiazione per i lavoratori esposti sono: radiazione diretta da sorgenti in forma di materiale radioattivo (liquido nei serbatoi e nelle tubazioni e solido nei fusti condizionati) e inalazione di radioattività presente nell'aria.

La radiazione diretta è controllata alla sorgente attraverso un sufficiente spessore di materiale schermante (pareti, tunnel schermati, ecc.) e la dose ai lavoratori è minimizzata assicurando che il numero di manipolazioni dei materiali radioattivi ed il tempo necessario per tali operazioni sia minimizzato.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-6



La contaminazione in aria sarà controllata per assicurare che la dose assorbita sia ALARA; la contaminazione in aria potrebbe essere riscontrata in particolare durante le fasi di riempimento e maturazione fusti, campionamento e nel laboratorio di analisi.

In condizioni normali, in tutte le fasi del progetto (allestimento, costruzione, prove, collaudi, esercizio dell'edificio di processo e del deposito), l'impatto radiologico è principalmente dovuto all'irraggiamento. Esso è valutato utilizzando ratei di dose calcolati all'interno ed all'esterno del CEMEX e stimando, sulla base di esperienze similari, l'impegno degli operatori nelle fasi di costruzione, prove/collaudi ed esercizio.

I risultati delle valutazioni eseguite sono riportati nella seguente tabella, nella quale il personale è stato suddiviso nelle seguenti tipologie:

- Lavoratori edili ed assemblatori sul cantiere (ED);
- Operatori per le prove e collaudi e per la ispezioni e manutenzioni periodiche durante il normale esercizio (OP);
- Operatori in sala controllo (SC),
- Analisti nel laboratorio e per la gestione del box di campionamento e della scatola a guanti (AN);
- Autista per il mezzo di trasporto (AU) utilizzato per l'allontanamento dei pallet con i fusti condizionati dall'Impianto CEMEX.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-7



Dose assorbita dagli operatori durante la normale operatività (Eventi di categoria I)										
Attività	Dose assorbita (mSv/anno)									
	Individuale					Collettiva				
	ED	SC (*)	OP	AN	AU	ED	SC (*)	OP	AN	AU
Costruzione e allestimento	0,6	--	--	--	--	19,3	--	--	--	--
Prove/collaudi	0,42	--	1,7	--	--	7,1	--	5,1	--	--
Esercizio impianto di Processo	--	0,75	2,0	2,08	--	--	1,45	2,73	2,76	--
Esercizio Deposito Temporaneo D-3	--	0,15	4,46	--	0,9	--	0,31	10,93	--	0,9
Totale	<b>1,02</b>	<b>0,32</b>	<b>8,16</b>	<b>2,08</b>	<b>0,9</b>	<b>26,4</b>	<b>1,76</b>	<b>18,76</b>	<b>2,76</b>	<b>0,9</b>

(\*) Include il personale di Sala Controllo del NPS e dell'Area 800 Eurex

Si tenga presente che le stime di dose riportate nella precedente tabella ipotizzano, conservativamente, che ad ogni tipologia di personale appartenga un solo individuo. La massima dose individuale stimata per il personale Non Esposto operante sul sito a seguito della realizzazione ed esercizio dell'Impianto CEMEX è stimata in 0,32  $\mu$ Sv/anno.

### Dosi alla popolazione ed ai lavoratori non esposti

I processi che possono indurre dose alla popolazione e ai lavoratori non esposti sono:

- radiazione diretta;
- scarichi liquidi;
- scarichi gassosi.

Per quanto riguarda le radiazioni dirette, le dosi possono essere così stimate:

- lavoratori non esposti che operano presso l'Eurex all'esterno della zona sorvegliata, assorbimento di dose pari a 0,34  $\mu$ Sv/a (ipotizzando un impiego per 2.000 ore/anno);
- persone appartenenti al gruppo critico della popolazione che sono all'esterno del Eurex, assorbimento di dose pari a 0,1  $\mu$ Sv/a (ipotizzando una permanenza di 8.760 ore/anno).

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-8



Durante l'attività di costruzione, non è prevista la presenza di liquidi potenzialmente contaminati; durante le prove e collaudi i liquidi presenti nell'edificio di processo saranno quelli a più bassa radioattività ed infine, durante l'esercizio gli scarichi liquidi di routine impegnano meno del 5E-04% della formula di scarico del sito Eurex.

Gli scarichi gassosi possono avvenire in minima parte durante la fase di prova e collaudi e durante il normale esercizio; l'unica emissione potenzialmente radioattiva è costituita dall'aria espulsa dal sistema di ventilazione.

Per l'Edificio di Processo tali scarichi impegnano circa il 1,6% della formula di scarico del sito Eurex per l'attività beta/gamma e circa 3,7E-4% dell'attività alfa.

Per il Deposito D-3 non si prevede la presenza di particolato radioattivo nell'aria espulsa in quanto:

- la superficie esterna dei manufatti non presenta contaminazione;
- esiste un sistema di ricircolo dell'aria del deposito munito di filtro HEPA;
- il sistema di monitoraggio installato sulla linea di ricircolo è in grado di rilevare istantaneamente perdite di contaminazione dai manufatti;
- non sono presenti altre fonti di contaminazione;
- l'aria estratta e scaricata è filtrata attraverso una batteria di filtri HEPA ad efficienza non inferiore al 99,95%.

In termini di dose ai gruppi di riferimento della popolazione, si evidenzia che il gruppo critico di riferimento è quello dei neonati con una dose annua di 1,11E-2 µSv/anno. La valutazione delle dosi è stata effettuata conservativamente nel punto di massima ricaduta del contaminante ed ipotizzando la presenza di adulti, di bambini e di neonati a partire da 1.000 metri dal punto di rilascio.

L'impatto radiologico sul personale non esposto (Sogin, Enea e Sorin) è stato valutato considerando il personale sottoposto alla dose massima valutata tra 100 e

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-9



400 m di distanza dal punto di rilascio è trascurando il contributo dovuto all'ingestione nella valutazione della dose assorbita.

I risultati evidenziano una dose annua di  $4,11E-3 \mu\text{Sv}/\text{anno}$ .

#### **3.8.4 Criteri di progetto per le strutture ed i sistemi con funzione di sicurezza in caso di eventi esterni estremi**

Le funzioni di sicurezza svolte dall'impianto e dal deposito riguardano il confinamento del materiale radioattivo, sia in termini di contenimento delle sostanze radioattive che di integrità dei locali in cui sono ubicate, nonché la protezione radiologica.

Tali funzioni dovranno dunque essere garantite anche a fronte di eventi esterni di riferimento, in particolare:

- sisma
- tornado
- allagamenti

#### **Resistenza al sisma**

Le strutture civili e gli elementi portanti dei vari sistemi (o parti di sistemi) con funzioni di sicurezza, saranno progettate per resistere al sisma di riferimento senza perdite di integrità strutturale.

L'input sismico che sarà adottato per il progetto di strutture e componenti è quello proposto nel nuovo regolamento sismico nazionale (OPCM 3274 del marzo 2003) e la valutazione degli effetti delle azioni sismiche sarà condotta sviluppando una analisi a spettro di risposta.

I parametri di partenza per la definizione della forma spettrale sono:

- Accelerazione al suolo:  $a_g = 0,05 \text{ g}$ , con un tempo di ritorno  $T_r$  pari a 475 anni (il sito è classificato zona 4 )
- Tipo di suolo: velocità media delle onde di taglio circa  $400 \text{ m/s}$ ;

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-10



e la struttura sarà verificata per resistere, in fase elastica lineare, ad un sisma di progetto (SSE) delle seguenti caratteristiche:

- PGA (Peak Ground Acceleration): non inferiore a 0,1xg (Tr  $\geq$  1.000 anni).
- Smorzamenti:
  - 7% del critico per le strutture in c.a. in elevazione
  - 2% del critico per le strutture in acciaio
  - 15% del critico per le opere a contatto con il terreno

### **Resistenza al tornado**

Il Tornado, data la particolare tipologia dell'opera, di norma costituisce l'evento esterno in grado di provocare gli stati di sollecitazione maggiormente significativi negli elementi portanti.

Le strutture civili e gli elementi portanti dei vari sistemi (o parti di sistemi) con funzioni di sicurezza, saranno pertanto progettate per resistere al Tornado di riferimento, ed ai "missili" ad esso associabili, senza perdite significative di integrità strutturale.

Saranno effettuate verifiche locali di non perforazione/scabbing e verifiche di non collasso per tutte le pareti e solai direttamente esposti. Sarà fatta opportuna distinzione tra le diverse metodologie di verifica da applicare a seconda delle tre tipologie di missile considerate (hard impact, soft impact).

### **Allagamenti**

L'allagamento dell'area conseguente all'esonazione della piena di progetto del sito è escluso, poiché l'area è attualmente protetta dal muro di protezione idraulica su tale base progettato.

Inoltre recenti studi idraulici condotti nell'area, circa il comportamento della falda superficiale in concomitanza di eventi alluvionali estremi, permettono di escludere il rischio risalita della falda in corrispondenza dell'isola nucleare del Sito, ove verranno ubicati l'edificio di processo e il deposito D-3.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.8-11



Infatti, la massima risalita attesa risulta pari a quota 170,60 m s.l.m, considerando che il piano di campagna in corrispondenza dell'isola nucleare si attesta ad una quota di 170,64 e che, il piano di lavoro dell'edificio di processo e del deposito D-3 saranno rialzati di circa un metro rispetto all'attuale piano campagna (attuale), il franco di sicurezza idraulica raggiunto è tale da garantire l'isolamento, degli impianti di processo e dei fusti cementati, da eventuali infiltrazioni di acqua di falda.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.9-1



### **3.9 ANALISI INCIDENTALE CON RIPERCUSSIONI SU AMBIENTE E UOMO**

Nel presente paragrafo vengono considerati i potenziali eventi incidentali che potrebbero determinare rilasci di contaminazione verso l'ambiente esterno.

La valutazione delle dosi alla popolazione ed ai lavoratori è stata condotta tramite l'analisi HAZOP, metodologia ampiamente utilizzata per valutare la sicurezza di attività comunque complesse, che consiste in un sistematico, strutturato e onnicomprensivo esame delle informazioni tecniche, al fine di assicurare che tutti i maggiori "hazards" siano stati identificati ed adeguatamente tenuti in conto. In tale analisi sono stati identificati i possibili eventi iniziatori e le possibili salvaguardie capaci di rimuovere o prevenire l'insorgenza di anomalie o incidenti e per mitigarne le conseguenze.

Gli eventi e/o processi prevedibili, anche se con probabilità di accadimento molto diverse, nell'arco di vita del processo sono raggruppabili nelle seguenti tipologie:

- eventi interni d'area
- eventi interni funzionali
- errori umani
- perdite / malfunzionamenti dei sistemi d'impianto

Tali eventi sono stati oggetto di un'analisi dettagliata [1]. Di seguito si riporta una sintesi funzionale al presente Studio d'Impatto Ambientale.

Per tutti gli eventi iniziatori individuati sono state valutate le dosi al personale ed alla popolazione.

Per quanto riguarda gli eventi classificati di II Categoria è stato valutato l'impatto radiologico per quegli eventi che hanno la possibilità di accadere sia nell'edificio di processo che nel deposito D3, gli scenari involuppo individuati (condizioni che possono portare ad un valore di dose più alto per gli operatori e/o la popolazione) sono di seguito elencati:

1. recupero di sorgente radioattiva bloccata durante le Prove e Collaudi;

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.9-2



2. operazioni di overpacking di un pallet con fusti danneggiati effettuate nell'Area di Caricamento del Deposito Temporaneo D3.

Tale evento involuppa:

- operazioni di overpacking di un fusto non decontaminabile o che ha perso la capacità di contenimento, effettuate nell'Area di Trasferimento fusti dell'Impianto di Processo;

3. sostituzione della girante del serbatoio di alcalinizzazione.

Tale evento involuppa:

- sostituzione della girante del serbatoio di dosaggio;
- sostituzione motore della girante del serbatoio di alcalinizzazione o del serbatoio di dosaggio;
- sostituzione pompa di trasferimento refluo;

4. sostituzione di un filtro HEPA guasto nel locale ventilatori;

5. sostituzione di un monitor fisso del sistema di monitoraggio;

6. manutenzione straordinaria (riparazione) dello schermo mobile nel passaggio Area di Caricamento – Area di Stoccaggio del Deposito Temporaneo D3;

7. Manutenzione straordinaria (riparazione) del carroponete a seguito di rotture, guasti, ecc. effettuata nell'Area di Manutenzione del Deposito Temporaneo D3.

Tale evento involuppa:

- operazioni di riparazione dei carroponete dell'Area di Trasferimento fusti, dell'Area di fusti in emergenza e dell'Area di contaminazione dell'Impianto di Processo

I valori di dose stimati ai lavoratori sono riportati nella seguente tabella, non sono attese dosi alla popolazione a seguito degli eventi di categoria II.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.9-3



N.	Scenario	Dose individuale ai lavoratori esposti (µSv/evento)
1	Recupero di sorgente radioattiva bloccata	3850
2	Operazioni di ripristino (manutenzione straordinaria, overpacking) di fusti danneggiati, effettuata nell'Area di Caricamento del Deposito Temporaneo D3	50,8
3	Sostituzione della girante del serbatoio di alcalinizzazione	8,2
4	Sostituzione di un filtro HEPA guasto nel locale ventilatori	40
5	Sostituzione di un monitor fisso del sistema di monitoraggio	2,5
6	Manutenzione straordinaria (riparazione) dello schermo mobile nel passaggio Area di Caricamento – Area di Stoccaggio del Deposito Temporaneo D3	308
7	Manutenzione straordinaria (riparazione) del carroponete nell'Area di Manutenzione del Deposito Temporaneo D3	6000

Tabella 3.9/1 - Dose a seguito di eventi di categoria II

Per quanto riguarda invece gli eventi incidentali classificati di III Categoria sono stati individuati due tipi di eventi:

- eventi di tipo A: eventi credibili di Categoria III, la cui occorrenza potrebbe comportare dose superiore a quella dei pertinenti obiettivi di radioprotezione;
- eventi di tipo XT: eventi rari o non credibili configurabili tra quelli di Categoria III, la cui occorrenza potrebbe comportare dose superiore a quella dei pertinenti obiettivi di radioprotezione e che vengono ugualmente analizzati per individuare i limiti del Progetto.

Tra gli eventi di tipo A, l'incidente ipotizzabile, involuppo degli scenari possibili con magnitudo minore, che potrebbe determinare un potenziale rilascio di contaminazione sull'ambiente esterno è riconducibile:

1. mancato drenaggio del serbatoio di fase del sistema di campionamento verso le zone di prelievo a seguito di occlusione dello scarico.

Tale scenario involuppa i seguenti scenari in quanto, la quantità di radioattività coinvolta è inferiore:

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.9-4



- Mancato drenaggio del volume campione verso la boccetta a causa del guasto della valvola a 4 vie;
- Caduta boccetta contenente liquido campionamento all'interno del Box di campionamento o della Glove box.

Tra gli eventi di tipo XT invece, l'incidente ipotizzabile, involuppo dei possibili scenari con magnitudo minore, che potrebbe determinare un potenziale rilascio di contaminazione all'ambiente esterno è riconducibile:

1. incendio nella Baia di carico con portone aperto generato dal mezzo di trasporto e coinvolgente anche il combustibile infiammabile del mezzo (presenza di operatori sul posto). In questo caso i rifiuti che possono essere coinvolti sono: un fusto con overpack proveniente dall'edificio di processo e un pallet con overpack proveniente dall'Area di Stoccaggio del deposito D-3;

Tale scenario involuppa:

- incendio causato dall'olio degli argani del carroponte nell'Area Trasferimento manufatti al deposito D-3;
- esplosione del serbatoio del mezzo di trasporto nella baia di carico coinvolgente i fusti radioattivi in trasferimento.

Le dosi individuali ai lavoratori esposti e non esposti, nonché al gruppo critico della popolazione, calcolate secondo la metodologia precedentemente definita, possono essere di seguito stimate:

N.	Scenari	Dose individuale ai lavoratori esposti ( $\mu\text{Sv/ev}$ )	Dose individuale ai lavoratori non esposti ( $\mu\text{Sv/ev}$ )	Dose massima al gruppo critico della popolazione ( $\mu\text{Sv/ev}$ )
1	Tipologia A	36,2	--	--
1	Tipologia XT	215,0	12,9	26,3

Tabella 3.9/2 - Dose a seguito di eventi di categoria III

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.9-5



Tutti i valori sopra riportati sono inferiori al limite di dose efficace per gli individui della popolazione stabilito in 1 mSv per anno solare (all. IV al D.Lgs. 241/2000).

A seguito degli incidenti involuppo di riferimento l'impianto dovrà, possibilmente, essere riportato nelle sue condizioni operative. Ciò comporta una serie di interventi di ripristino da parte degli operatori e dose addizionale da essi assorbita.

Per i due scenari incidentali involuppo di riferimento individuati per la III categoria, sono stati stimati i valori di dose agli operatori conseguenti alle azioni di ripristino (Tab. 3.9/3), per la popolazione invece, non è previsto alcuno assorbimento.

N.	Scenari	Dose individuale ai lavoratori ( $\mu\text{Sv/ev}$ )	Dose collettiva ai lavoratori ( $\mu\text{Sv/ev}$ )
1	<b>Tipologia A</b>	0.21	0.37
1	<b>Tipologia XT</b>	9,0 E-3	9,0 E-3

Tabella 3.9/3 - Dose a seguito di azione di recupero degli eventi di categoria III

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.10-1



### **3.10 ANALISI DELLE INTERFERENZE POTENZIALI CON L'AMBIENTE**

Sulla base delle attività di progetto descritte nel paragrafo 3.2 vengono di seguito prese in considerazione quelle che più di altre possono interferire con le componenti ambientali.

#### **3.10.1 Fase di costruzione**

##### Predisposizione delle aree e realizzazione del cantiere

In questa fase le possibili interferenze che si possono avere sull'ambiente sono riconducibili alla generazione di rumore, rilascio di polveri e gas combusti in seguito all'utilizzo dei mezzi di cantiere, nonché al prelievo di acqua per l'approvvigionamento idrico del cantiere e i conseguenti scarichi.

##### Realizzazione edificio di processo e deposito D-3

La costruzione del edificio di processo e del deposito D-3 comprende l'adeguamento dell'area predisposta alla realizzazione dell'Impianto CEMEX, nonché la posa in opera della platea di fondazione e delle strutture fuori terra.

Le possibili interferenze che le attività suddette possono avere sull'ambiente sono riconducibili al consumo di acqua per la realizzazione delle opere civili (compreso il lavaggio delle betoniere), al rilascio di effluenti liquidi conseguenti alle attività di cantiere, alla produzione di rifiuti, alla produzione di materiali di risulta connessi alle attività di adeguamento dell'area di cantiere e costruzione delle strutture, nonché alla generazione di rumore e il rilascio di polveri e gas combusti dovute all'utilizzo dei mezzi di cantiere. E' anche prevista la presenza di aree per lo stoccaggio di materiali pericolosi per una estensione complessiva di 1.000 m<sup>2</sup>.

Per quanto riguarda infine, la realizzazione del piano fondazionale degli edifici, lo stesso sarà ubicato ad una profondità tale (-2 m dal p.c) che, in condizioni idrogeologiche normali, non arriverà ad intercettare la superficie piezometrica della falda superficiale; quindi l'ingombro sotterraneo delle opere civili non comporterà alcuna variazione del deflusso sotterraneo.

Questo documento è di proprietà della SOGIN SpA e non può essere anche parzialmente riprodotto, usato, reso noto a terzi senza autorizzazione scritta

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.10-2



### Prove e collaudi

Le potenziali interferenze che possono avere ricadute sull'ambiente durante collaudi e prove non nucleari riguarderanno l'utilizzo di acqua e conseguente rilascio di effluenti liquidi per le prove idrauliche e la generazione di rumore e il rilascio di effluenti aeriformi durante le prove sulle singole apparecchiature.

Per quanto riguarda le prove nucleari, poiché coincideranno con la prima campagna di trattamento dei rifiuti a più bassa attività, le potenziali interferenze sull'ambiente saranno le stesse che si verificheranno durante l'esercizio dell'Edificio di processo e, come tali, verranno trattate nell'ambito della fase di esercizio dello stesso.

### **3.10.2 Fase di esercizio**

#### Processo di cementazione dei rifiuti liquidi radioattivi (edificio di processo)

Durante l'esercizio dell'edificio di processo per la solidificazione dei rifiuti liquidi radioattivi è possibile l'instaurarsi di condizione tali che potrebbero determinare interferenze sull'ambiente. Il funzionamento stesso del processo può essere causa di un incremento della rumorosità nell'intorno dell'edificio, del consumo di acqua per l'alimentazione dei sistemi a servizio del processo con conseguente rilascio di effluenti liquidi, di effluenti aeriformi, sia di natura convenzionale sia radiologica, nonché dello stoccaggio di materiale pericoloso. Inoltre, la presenza dei rifiuti liquidi radioattivi da trattare e dei rifiuti solidi radioattivi prodotti per il funzionamento dell'impianto (rifiuti tecnologici) potrebbe determinare un rilascio di attività e/o irraggiamento verso l'ambiente. Infine, lo stesso ingombro fisico dell'edificio può essere considerato un fattore di interferenza.

#### Stoccaggio dei rifiuti solidi radioattivi (deposito D-3)

Le interferenze sull'ambiente connesse all'esercizio del deposito sono costituite essenzialmente dalla generazione di rumore, durante la movimentazione e le attività di manutenzione dei fusti e relativamente al funzionamento del sistema di ventilazione, dall'ingombro fisico dovuto alla presenza del deposito D-3, nonché dal

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.10-3



rilascio di attività e irraggiamento dovuto allo stoccaggio temporaneo di rifiuti solidi radioattivi.

Per quanto riguarda l'eventuale rilascio di effluenti aeriformi, si ricorda che il sistema di ventilazione a servizio del D-3 convoglia l'aria estratta dal deposito all'unico camino utilizzato anche per l'espulsione degli aeriformi dell'edificio di processo; pertanto, le stime del rilascio saranno effettuate per la totalità delle emissioni nell'ambito della fase di esercizio dell'edificio di processo.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.11-1



### **3.11 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI FATTORI PERTURBATIVI PER L'AMBIENTE**

#### **3.11.1 Fase di costruzione**

I fattori perturbativi indotti dalle attività connesse alla realizzazione dell'edificio di processo CEMEX e del deposito D-3, come visto nel paragrafo precedente, sono riconducibili a:

- generazione di rumore;
- rilascio di effluenti aeriformi;
- prelievi idrici;
- rilascio di effluenti liquidi;
- materiali di risulta;
- produzione di rifiuti solidi;
- stoccaggio materiali pericolosi;
- aumento della presenza dei mezzi sulle infrastrutture viarie

#### Generazione di rumore

Il rumore è connesso all'esercizio dei macchinari di cantiere per l'adeguamento degli scavi, la realizzazione delle fondazione e delle strutture fuori terra, il montaggio dei componenti funzionali al progetto ed infine per la realizzazione delle prove sugli impianti.

#### Rilascio di effluenti aeriformi

Gli effluenti aeriformi rilasciati in questa fase sono riconducibili alle polveri sospese ed ai gas combustibili. Le polveri sospese saranno prodotte durante l'allestimento del cantiere e l'adeguamento dell'area predisposta per la realizzazione dell'Impianto CEMEX, nonché dalla circolazione dei mezzi di cantiere.

Gli scarichi gassosi saranno quelli emessi dalle macchine di cantiere, escavatori, gru e camion per l'adeguamento degli scavi e la realizzazione delle strutture nonché per il trasporto dei materiali (compresi viaggi da e per l'impianto di betonaggio).

<b>Rapporto Tecnico</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.11-2
<b>Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale</b>	



### Prelievi idrici

Durante la fase di costruzione, l'utilizzo di acqua è legato esclusivamente alla realizzazione delle opere civili, alle operazioni di pulizia, all'alimentazione delle strutture provvisori ed in minima parte anche alle prove. L'acqua utilizzata sarà prelevata da pozzi impostati nella falda superficiale, la stima condotta permette di ipotizzare un quantitativo necessario dimensionabile in circa 15.000 m<sup>3</sup> durante l'anno di attività (40 m<sup>3</sup>/giorno).

Per quanto riguarda, l'acqua destinata al consumo umano nella zona di cantiere non è previsto alcuno all'allaccio all'acquedotto pubblico.

### Rilascio di effluenti liquidi

Gli effluenti liquidi rilasciati saranno costituiti da reflui di tipo civile, dovuti alla presenza di personale, dalle acque meteoriche e dalle acque tecnologiche derivanti dal lavaggio dei mezzi e dalle prove idrauliche sugli impianti.

A fronte dei vari tipi di acque reflue prodotte, saranno realizzati i sistemi di trattamenti opportuni, ed è inoltre prevista sin dall'inizio dell'attività di cantiere la costruzione di un recapito di scarico dedicato attraverso il quale saranno scaricate le acque prodotte durante le attività del cantiere stesso. Le acque saranno inviate al pozzetto di rilancio esistente con recapito finale nel Fiume Dora Baltea.

Per quanto concerne il quantitativo di effluenti liquidi rilasciati si può verosimilmente considerare che il volume di tali liquidi sarà nettamente inferiore del volume stimato di prelievi idrici (15.000 m<sup>3</sup>/anno).

### Materiali di risulta

L'adeguamento dell'area di fondazione comporterà la produzione di materiali di risulta che verranno provvisoriamente depositati in un'area dedicata, delimitata ed attrezzata per lo stoccaggio provvisorio, all'interno del cantiere per essere successivamente riutilizzati per la sistemazione dell'area di lavoro, ovvero inviati ad

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.11-3



idoneo smaltimento, secondo le vigenti disposizioni di legge. Il quantitativo stimato di tale materiale è dell'ordine di poche centinaia di metri cubi.

#### Produzione di rifiuti solidi

La produzione di rifiuti solidi è connessa alla presenza di personale e ai materiali di scarto durante la realizzazione delle opere civili.

#### Stoccaggio materiali pericolosi

Per lo stoccaggio dei materiali pericolosi (carburanti, oli, vernici, ecc.) sono previste aree idonee, poiché questi materiali potrebbero determinare potenziale contaminazione dell'ambiente, tali aree saranno fornite di sistemi di contenimento, di protezione e di sicurezza.

#### Aumento della presenza dei mezzi sulle infrastrutture viarie

I massimi trasporti da e per il sito sono previsti durante l'attività la realizzazione delle platee fondazionali. La principale conseguenza dei trasporti sarà relativa ad un aumento veicolare su strada, rispetto alla circolazione media giornaliera.

Per quanto riguarda la descrizione dei potenziali fattori perturbativi relativi alle attività di prove e collaudo delle apparecchiature di processo (prove nucleari) si rimanda al paragrafo seguente, dove la fase di esercizio dell'Impianto CEMEX viene trattata in dettaglio.

### **3.11.2 Fase di esercizio**

#### **Processo di cementazione dei rifiuti liquidi radioattivi (Edificio di processo)**

I fattori perturbativi indotti dalle attività connesse all'esercizio dell'edificio di processo CEMEX sono:

- generazione di rumore
- rilascio di effluenti aeriformi
- prelievi idrici

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.11-4



- rilascio di effluenti liquidi
- stoccaggio materiali pericolosi
- irraggiamento dovuto alla presenza dei rifiuti liquidi radioattivi da sottoporre a processo di cementazione e dei rifiuti solidi radioattivi prodotti
- ingombro fisico fuori terra

### Generazione di rumore

La generazione di rumore, durante la fase di esercizio è connessa al funzionamento di tutti i macchinari ed i sistemi a servizio dell'edificio di processo.

### Rilascio di effluenti aeriformi

Durante il processo di solidificazione verranno prodotti effluenti aeriformi sia di tipo convenzionale sia di tipo radiologico.

Per quanto attiene agli effluenti convenzionali gli stessi sono riconducibili al rilascio di polveri che fuoriescono dal filtro dei silos di stoccaggio del cemento, di inquinanti emessi dagli automezzi necessari al trasporto dei materiali di processo (cemento, soda caustica, acido nitrico), nonché da emissioni di PM<sub>10</sub> dal camino dell'impianto.

Il rilascio di effluenti aeriformi di tipo radiologico è invece, connesso al funzionamento del sistema di ventilazione e condizionamento degli edifici, nonché agli air lift, eiettori, ed altre apparecchiature necessarie al funzionamento del processo di cementazione. Tutti gli effluenti aeriformi prodotti all'interno dell'edificio di processo sono inviati al sistema off-gas in cui vengono opportunamente trattati prima dell'espulsione in atmosfera attraverso il camino.

### Prelievi idrici

L'utilizzo di acqua industriale è legato prevalentemente all'alimentazione del sistema di produzione di acqua demineralizzata, al reintegro dei sistemi chiusi (circuito di raffreddamento evaporatore e sistema di ventilazione) ed ai lavaggi in zona non controllata. L'acqua utilizzata sarà prelevata da pozzi impostati nella falda

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.11-5



superficiale, la stima condotta permette di ipotizzare un quantitativo necessario al funzionamento dell'edificio di processo CEMEX di circa 20.000 m<sup>3</sup>/anno.

Anche durante la fase di esercizio dell' edificio di processo non è previsto alcun nuovo allacciamento all'acquedotto pubblico per l'approvvigionamento dell'acqua destinata al consumo umano.

#### Rilascio di effluenti liquidi

Il rilascio di effluenti liquidi deriva principalmente dalle attività di lavaggio e decontaminazione degli off-gas, dal lavaggio delle apparecchiature di processo e dal laboratorio analitico; nonché in futuro dalle stesse tipologia di attività condotte durante il decommissioning dell'Impianto Eurex. Tali effluenti di tipo radiologico, previo trattamento (processo di evaporazione/concentrazione), saranno inviati al Waste Pond per essere scaricati definitivamente. All'interno dell'impianto sono inoltre previsti bacini di contenimento e raccolta di drenaggi potenzialmente contaminati per le zone controllate e per i sistemi di processo.

Per quanto concerne il quantitativo di effluenti liquidi rilasciati si può verosimilmente considerare che il volume di tali liquidi sarà nettamente inferiore al volume stimato per i prelievi idrici (20.000 m<sup>3</sup>/anno).

Per quanto riguarda l'incremento di scarichi liquidi convenzionali, determinato dalla presenza del personale operativo, lo stesso è compreso nelle stime generali dell'impianto Eurex.

#### Stoccaggio materiali pericolosi

I materiali pericolosi presenti in questa fase sul Sito sono essenzialmente il cemento e le soluzioni di soda caustica e di acido nitrico; questi sono stoccati in silos ed idonei serbatoi in aree opportunamente predisposte.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.11-6



Irraggiamento dovuto alla presenza dei rifiuti liquidi radioattivi da sottoporre a processo di cementazione e dei rifiuti solidi radioattivi prodotti

Il verificarsi di questo fattore perturbativo è legato alla presenza, all'interno dell'edificio, durante il processo di cementazione, delle correnti radioattive da trattare, nonché alla presenza dei rifiuti solidi radioattivi tecnologici conseguenti alle attività di alcuni sistemi funzionali al processo, come il sistema di ventilazione (filtri HEPA), il sistema off-gas, nonché dal laboratorio e dalla presenza di personale (ivi comprese tute, soprascarpe, ecc.). I rifiuti radioattivi in funzione delle proprie caratteristiche radiochimiche sono da considerare sorgenti emmissive di radioattività diretta, i ratei di irraggiamento immessi nell'ambiente decrescono all'allontanarsi dalla sorgente stesse.

Per quanto riguarda invece, la presenza temporanea dei fusti cementati (prodotti del processo di solidificazione dei rifiuti liquidi radioattivi trattati) prima della loro alienazione al deposito di D-3, essendo i tempi di permanenza all'interno dell'edificio di processo dell'ordine di giorni e per quantitativi minimi, il potenziale irraggiamento determinato dagli stessi verrà considerato tra le possibili interferenze con l'ambiente indotte dallo stoccaggio di tali fusti all'interno del deposito D-3.

Ingombro fisico

L'ingombro fisico è dovuto alla presenza dell'edificio di processo, ove allo stato attuale non è presente alcuna struttura.

**Stoccaggio dei rifiuti solidi radioattivi (Deposito D-3)**

I fattori perturbativi indotti dalle attività connesse all'esercizio del deposito D-3 sono:

- generazione di rumore
- irraggiamento dovuto alla presenza dei rifiuti solidi radioattivi condizionati
- ingombro fisico fuori terra

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.11-7



### Generazione di rumore

La generazione di rumore, durante la fase di esercizio è connessa al funzionamento di tutti i macchinari (carroponte) ed i sistemi a servizio (ventilazione e condizionamento) del Deposito D-3.

### Irraggiamento dovuto alla presenza dei rifiuti solidi radioattivi condizionati

Il verificarsi di questo fattore perturbativo è legato allo stoccaggio dei manufatti, che sebbene trattati, costituiscono sempre dei rifiuti solidi radioattivi.

Lo stoccaggio di tali manufatti all'interno del deposito potrebbe infatti determinare variazioni del fondo naturale della radioattività e variazioni della dose alla popolazione.

### Ingombro fisico

L'ingombro fisico è dovuto alla presenza del Deposito d-3, ove allo stato attuale non è presente alcuna struttura.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.12-1



### **3.12 MATRICE RIASSUNTIVA DEI POTENZIALI FATTORI PERTURBATIVI PER L'AMBIENTE**

Sulla base di quanto precedentemente descritto, ad ogni attività di progetto sono stati associati i fattori perturbativi che potrebbero determinare impatti ambientali; la relazione tra attività di progetto ed i fattori perturbativi connessi agli aspetti radiologici e convenzionali, è stata sintetizzata in Tabella 3.12/1.

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.12-2



Attività		Fattori Perturbativi	Aspetto
<b>Fase di costruzione</b>	Predisposizione delle aree e realizzazione del cantiere	Generazione di rumore	conv
		Rilascio di effluenti aeriformi	conv
		Prelievi idrici	conv
		Rilascio di effluenti liquidi	conv
	Realizzazione Edificio di processo e Deposito D-3	Generazione di rumore	conv
		Rilascio di effluenti aeriformi	conv
		Prelievi idrici	conv
		Rilascio di effluenti liquidi	conv
		Produzione di materiale di risulta	conv
		Produzione di rifiuti solidi	conv
		Stoccaggio materiali pericolosi	conv
	Aumento della presenza dei mezzi sulle infrastrutture varie	conv	
	Prove non nucleari	Generazione di rumore	conv
		Rilascio di effluenti aeriformi	conv
		Prelievi idrici	conv
		Rilascio di effluenti liquidi	conv
<b>Fase di esercizio</b>	Processo di cementazione dei rifiuti liquidi radioattivi (Edificio di processo)	Generazione di rumore	conv
		Rilascio di effluenti aeriformi	conv /rad
		Prelievi idrici	conv
		Rilascio di effluenti liquidi	rad
		Stoccaggio materiali pericolosi	conv
		Irraggiamento dovuto alla presenza di rifiuti liquidi da sottoporre a processo di cementazione e rifiuti solidi radioattivi a bassa attività (rifiuti tecnologici)	rad
		Ingombro fuori terra	conv
	Stoccaggio dei rifiuti solidi radioattivi (Deposito D-3)	Generazione di rumore	conv
		Irraggiamento dovuto alla presenza dei rifiuti solidi radioattivi condizionati	rad
		Ingombro fuori terra	conv

Tabella 3.12/1 – Attività di progetto/fattori perturbativi

<b>Rapporto Tecnico</b>  <b>Impianto EUREX di Saluggia</b> <b>Progetto Cemex</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b>	<b>ELABORATO</b> SL CX 0245
	<b>REVISIONE</b> <b>00</b>
	Pag. 3.13-1



### **3.13 BIBLIOGRAFIA**

- [1] Sogin S.p.A. SL CX 0239 – Impianto CEMEX - Documento di progetto, Ottobre 2005
  
- [2] Sogin S.p.A. SL L 0013 – Raccolta, trattamento e rilascio all'ambiente delle acque meteoriche, igienico-sanitarie ed industriali presso il sito EUREX di Saluggia (VC), luglio 2004
  
- [3] Sogin S.p.A. SL ID 0003 – Nuovo Sistema di approvvigionamento idrico, Febbraio 2005