

Rapporto Tecnico Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale	ELABORATO SL CX 0245
	REVISIONE 00
	Pag. 4.5.8-1



4.5.8 Salute pubblica

Per quanto riguarda gli aspetti convenzionali che potenzialmente interessano la componente Salute pubblica quali: generazione rumore (disturbo alla quiete), rilascio di effluenti aeriformi (effetti dovuti all'esposizione a polveri sospese e gas combustibili), rilascio di effluenti liquidi, produzione di rifiuti e stoccaggio materiali pericolosi (effetti dovuti all'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee), si ritiene che, nell'area di influenza individuata, non siano presenti situazioni tali da determinare rischi sostanziali per la salute della popolazione residente.

Tali ipotesi è stata formulata sulla base di quanto emerso dalle analisi condotte per le componenti Rumore, Atmosfera, Ambiente Idrico e Suolo sottosuolo, dove è stato possibile evidenziare come la qualità dell'aria, delle acque superficiali e sotterranee ed il livello di rumorosità siano sempre conformi a quanto previsto dalla normativa vigente.

Inoltre, per quanto riguarda la stima dell'impatto indotto sulla componente dai suddetti fattori, essendo stati gli stessi valutati trascurabili per le componenti coinvolte direttamente, possono essere altresì considerati irrilevanti relativamente alla componente Salute pubblica che ne viene invece, interessata indirettamente.

4.5.8.1 Stato di fatto della componente

Riferimento statistico generale

Allo scopo di pervenire alla configurazione di un quadro statistico generale di riferimento relativo alla mortalità riscontrabile nell'area circostante l'Impianto Eurex, si è ritenuto opportuno considerare dati ufficiali attualmente disponibili, elaborati dall'ISTAT, per quanto attiene all'intera Italia, nonché dalla Regione Piemonte a livello locale. In tabella sono quindi riportati i tassi standardizzati di mortalità generale per sesso, con riferimento agli anni 1995-1998 per l'intera Italia, e 1999-2001 per la regione Piemonte (Tab. 4.5.8/1).

Rapporto Tecnico Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale	ELABORATO SL CX 0245
	REVISIONE 00
	Pag. 4.5.8-2



SESSO	1995 ^(a)	1996	1997	1998	1999 ^(b)	2001
MASCHI	117,92	112,13	110,53	111,25	114,5	104,98
FEMMINE	69,08	66,97	66,63	66,48	67,38	62,77
TOTALI ITALIA	187,00	179,10	176,86	177,73		
TOT. REG. PIEMONTE					181,88	167,75

^(a)gli anni in verde sono relativi all'Italia (ISTAT- sito internet)

^(b)gli anni in giallo si riferiscono alla regione Piemonte (Regione Piemonte – sito internet)

Tabella 4.5.8/1- Evoluzione della mortalità generale (tasso standardizzato per 10000 abitanti)

Dallo studio sulla mortalità della popolazione presente in Italia, negli anni 1995-1998, si evince una diminuzione del tasso standardizzato (indice che permette di analizzare i livelli di mortalità al netto della struttura per età di una popolazione). Inoltre, si evince che la mortalità generale dei maschi risulta superiore a quella delle femmine. Tali evidenze si riscontrano anche dai dati connessi alla Regione Piemonte che, pur rimanendo all'interno del loro campo di variazione, seguono l'andamento generale relativo all'intero paese.

Esposizione radiologica dovuta ad emissioni naturali e artificiali

Radioattività naturale

Le radiazioni ionizzanti fanno parte dell'ambiente in cui viviamo ed il loro campo, dovuto a sorgenti naturali e presente ovunque, comprende tre componenti fondamentali:

- i raggi cosmici (radiazione cosmica);
- i radioisotopi cosmogenici;
- i radioisotopi primordiali (radiazione terrestre).

La radioattività naturale, indicata come radiazione di fondo, fornisce tuttora il contributo più cospicuo alla radioattività ambientale totale.

Rapporto Tecnico Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale	ELABORATO SL CX 0245
	REVISIONE 00
	Pag. 4.5.8-3



Radiazione cosmica

La terra è continuamente bombardata da particelle di alta energia (per esempio protoni, neutroni, muoni, elettroni) che hanno origine nello spazio. Questi raggi cosmici interagiscono con i nuclei che costituiscono l'atmosfera, producendo una cascata di interazioni e prodotti secondari di reazione che, nel loro insieme, contribuiscono all'esposizione ai raggi cosmici. Tale esposizione diminuisce di intensità con il decrescere dell'altitudine, fino al livello della superficie terrestre.

In Italia, si valuta una dose efficace annua, mediata su tutta la popolazione, di $300 \mu\text{Sv}^1$

Radioisotopi cosmogenici

Le interazioni dei raggi cosmici nell'atmosfera producono particolari nuclei radioattivi conosciuti come radioisotopi cosmogenici (per esempio ^3H , ^{14}C , ^7Be , ^{22}Na). Il loro contributo, in termini di dose efficace, è valutato in $12 \mu\text{Sv}/\text{anno}$ per il ^{14}C ; $0,15 \mu\text{Sv}/\text{anno}$ per il ^{22}Na ; $0,01 \mu\text{Sv}/\text{anno}$ per il ^3H e $0,03 \mu\text{Sv}/\text{anno}$ per il ^7Be per un totale pari a circa $12 \mu\text{Sv}/\text{anno}^*$

Radiazione terrestre

I radioisotopi naturali di origine terrestre (primordiali) sono presenti in diverso grado in tutte le matrici ambientali (terreni, rocce, ecc.) e anche all'interno del corpo umano.

La maggior parte di loro può essere raggruppata in tre famiglie:

- la famiglia dell'uranio (capostipite uranio 238);
- la famiglia dell'attinio (capostipite uranio 235);
- la famiglia del torio (capostipite torio 232).

¹ Valori tratti dal dossier ENEA del 1999 "La radioprotezione in Italia"

* vedi nota 1

Rapporto Tecnico Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale	ELABORATO SL CX 0245
	REVISIONE 00
	Pag. 4.5.8-4



Esposizione esterna

L'esposizione esterna è principalmente dovuta alle radiazioni γ emesse dai radionuclidi naturali, presenti nel suolo e nei materiali da costruzione ed assume valori diversi all'aperto (outdoor) e all'interno degli edifici (indoor).

In Italia, si stima in circa 580 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$ la dose efficace media dovuta ad irradiazione esterna da radioisotopi terrestri.

Esposizione interna

L'esposizione interna è dovuta all'inalazione e all'ingestione dei radioisotopi già citati. Complessivamente, la dose efficace impegnata media dovuta alla loro introduzione attraverso l'aria, il cibo e l'acqua, è valutata in 230 $\mu\text{Sv}/\text{anno}^*$.

Un discorso a parte deve essere fatto per i gas radioattivi liberati durante il decadimento delle tre famiglie naturali sopra citate. Sono isotopi del radon (radon-219; radon-220,; radon-222) che diffondono negli ambienti interni, mescolandosi con l'aria. Quindi questi gas vengono introdotti nell'organismo per inalazione ed è stato stimato che, in Italia, sono responsabili di una dose efficace media pari a circa 2 mSv/anno^* , con variazioni molto sensibili a seconda delle caratteristiche geologiche della località considerata, della tipologia dei fabbricati e dei materiali impiegati nella costruzione.

Radioattività artificiale

Le attività umane e le applicazioni che utilizzano la radioattività direttamente o in modo indiretto sono numerose e coinvolgono svariati settori, come la medicina, la produzione di energia elettrica, l'industria, l'agricoltura, la ricerca scientifica e tecnologica.

Le dosi derivanti dalle sorgenti di radiazioni artificiali variano notevolmente, ma, in genere, sono di gran lunga minori di quelle derivanti dalla componente naturale.

* vedi nota 1

* vedi nota 1

Rapporto Tecnico Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale	ELABORATO SL CX 0245
	REVISIONE 00
	Pag. 4.5.8-5



Il contributo artificiale più alto all'esposizione media individuale è dato dalle pratiche medico-diagnostiche. La stima ONU della dose efficace individuale annua per pratiche di diagnostica media è di circa 300 μSv^* per la media della popolazione mondiale.

Considerazioni

In tabella 4.5.8/2, estratta dal rapporto UNSCEAR 2000, sono riportati i diversi contributi di dose efficace annuale, mediati sulla popolazione mondiale, dovuti all'esposizione alle sorgenti naturali di radiazioni, esaminate sinteticamente in precedenza.

Ne consegue che l'esposizione mondiale al fondo naturale di radiazioni determina un valore medio della dose assorbita annua stimato in 2,4 mSv/a. Su scala mondiale, si stima che circa il 65% degli individui della popolazione ha esposizioni annuali comprese nel range 1-3 mSv/a, circa il 25% inferiori a 1 mSv/a e il restante 10% maggiori di 3 mSv/a.

Sorgente di esposizione	Dose efficace annuale (mSv)	
	Valore medio	Intervallo tipico
Radiazione cosmica e Radioisotopi cosmogenici	0.390	0.3-1.0 ^(a)
Radiazione terrestre (esposizione esterna)	0.48	0.3-0.6 ^(b)
(esposizione per inalazione)	1.26	0.2-10 ^(c)
(esposizione per ingestione)	0.29	0.2-0.8 ^(d)
Totale	2.4	1-10

^(a) Intervallo che va dal livello del mare a siti ad elevata altitudine

^(b) dipende dalla composizione del terreno e dai materiali da costruzione

^(c) dipende dall'accumulo di gas radon al chiuso

^(d) dipende dalla composizione del cibo e dell'acqua potabile

Tabella 4.5.8/2 - Distribuzione della popolazione italiana in funzione della dose conseguente al fondo naturale (da UNSCEAR 2000)

Rapporto Tecnico Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale	ELABORATO SL CX 0245
	REVISIONE 00
	Pag. 4.5.8-6



In Italia, il valore medio annuale della dose assorbita per esposizione al fondo di radiazioni naturali rientra ampiamente nel range tipico osservato per la popolazione mondiale. In particolare in tabella 4.5.8/3, estratta sempre dal rapporto UNSCEAR 2000, è riportata la distribuzione della popolazione con riferimento alla dose dovuta al fondo naturale.

INTERVALLO DI DOSE ASSORBITA (mSv/anno)	POPOLAZIONE INTERESSATA
< 1,5	150.000
1,5 ÷ 1,99	15.125.000
2,0 ÷ 2,99	25.800.000
3,0 ÷ 3,99	7.825.000
4,0 ÷ 4,99	4.175.000
5,0 ÷ 5,99	2.175.000
6,0 ÷ 6,99	1.025.000
7,0 ÷ 7,99	500.000
8,0 ÷ 8,99	150.000
9,0 ÷ 9,99	150.000
> 10	200.000

Tabella 4.5.8/3 - Distribuzione della popolazione italiana in funzione della dose conseguente al fondo naturale (da UNSCEAR 2000)

Individuazione dei gruppi critici

Per quanto riguarda l'individuazione del gruppo critico della popolazione, in relazione all'alimentazione e all'eventuale possibilità di altre vie di esposizione alle radiazioni, sulla base di quanto riportato nel Documento del Progetto CEMEX *"... il gruppo critico di riferimento è quello dei neonati La valutazione delle dosi è stata effettuata conservativamente nel punto di massima ricaduta del contaminante ed ipotizzando la presenza di un primo gruppo critico comprendente adulti, bambini e neonati a partire da 1000 metri dal punto di rilascio..."* [1].

Rapporto Tecnico Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale	ELABORATO SL CX 0245
	REVISIONE 00
	Pag. 4.5.8-7



4.5.8.2 Analisi e stima degli impatti

Con riferimento alla Tabella 4.4.1/1a e 4.4.1/1b per quanto riguarda gli aspetti radiologici, i fattori perturbativi che potrebbero incidere sulla componente in esame sono i medesimi che interagiscono con la componente Radiazioni ionizzanti, ovverosia, durante l'esercizio dell'edificio di processo: rilascio di effluenti aeriformi radiologici, rilascio di effluenti liquidi radiologici ed irraggiamento dovuto alla presenza dei rifiuti liquidi radioattivi da cementare all'interno dell'edificio di processo, nonché dei rifiuti solidi radioattivi condizionati, stoccati all'interno del D-3.

Come già descritto nel paragrafo 3.8 del presente studio, 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 [3], sono i seguenti:

Obiettivi di radioprotezione (Dose efficace) (Gruppi di riferimento della popolazione)		
Eventi Categoria I ⁽¹⁾	Eventi Categoria II ⁽²⁾	Eventi Categoria III ⁽³⁾
10 µSv/anno	1-100 µSv/evento	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 le procedure di emergenza nucleare.		

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

Valutazione d'impatto durante il normale funzionamento dell'Impianto CEMEX

Rilascio di effluenti aeriformi e liquidi

L'utilizzo del 100% della Formula di Scarico comporterebbe una attività scaricata tale che la dose corrispondente non avrebbe conseguenze per la salute della popolazione.

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

Rapporto Tecnico Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale	ELABORATO SL CX 0245
	REVISIONE 00
	Pag. 4.5.8-8



Quindi in considerazione del fatto che come si è visto nel capitolo precedente “Radiazioni ionizzanti” la percentuale di utilizzo della Formula di Scarico del Sito Eurex prevista per gli effluenti aeriformi è circa il 1.6% per l’attività β - γ e circa 3.7E-4% per quella α , nonché per quelli liquidi circa il 5E-04%, ne consegue che altrettanto risulterà la dose corrispondente. Pertanto l’impatto, determinato dai rilasci aeriformi e liquidi, sulla componente Salute pubblica può essere considerato trascurabile.

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

Relativamente all’irraggiamento diretto dovuto alla presenza dei rifiuti liquidi radioattivi da sottoporre a processo di cementazione e dei rifiuti solidi radioattivi, per quanto concerne le persone appartenenti al gruppo critico della popolazione che sono all’esterno del EUREX, ipotizzando una permanenza di 8760 ore/anno, si avrà un assorbimento di dose pari a 0,1 μ Sv/a

In termini di dose, per i gruppi di riferimento della popolazione, il valore massimo calcolato risulta due ordini di grandezza inferiore rispetto alla dose efficace prevista dagli obiettivi di radioprotezione

	Obiettivi di Radioprotezione (Dose Efficace)	Dose massima calcolata
Gruppi di riferimento della popolazione	Individuale <10 μ Sv/anno	1,11 E-02 μ Sv/anno

Pertanto, l’impatto sulla componente può essere considerato trascurabile.

Valutazione d’impatto in caso di malfunzionamento e condizioni accidentali

Per quanto riguarda la valutazione d’impatto in caso di malfunzionamento e condizioni accidentali sono stati confrontati i valori di dose massima calcolata per i

Rapporto Tecnico Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale	ELABORATO SL CX 0245
	REVISIONE 00
	Pag. 4.5.8-9



diversi scenari individuati nel paragrafo 3.9 relativamente agli eventi classificati in II e III Categoria [3].

Condizioni di impianto II Categoria

Gruppo di riferimento della popolazione

	Obiettivi di Radioprotezione (Dose Efficace)	Dose massima calcolata
Gruppi di riferimento della popolazione	1-100 $\mu\text{Sv}/\text{evento}$ (Limite cumulativo 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$)	Gli eventi non danno luogo a rilascio di radioattività all'ambiente esterno

Condizioni di impianto III Categoria

Gruppo di riferimento della popolazione

	Obiettivi di Radioprotezione (Dose Efficace)	Dose massima calcolata
Gruppi di riferimento della popolazione	1 mSv/evento	14,8 $\mu\text{Sv}/\text{ev}$

In conclusione, relativamente alla stima delle dosi al gruppo di riferimento della popolazione si può affermare che le attività in progetto durante l'esercizio dell'Impianto CEMEX avranno un impatto radiologico, sia in condizioni normali sia in condizioni incidentali, sulla popolazione e sull'ambiente che può essere considerato trascurabile da un punto di vista radioprotezionistico.

In ogni caso, qualora si verificasse uno degli incidenti esaminati, verranno effettuati gli opportuni controlli ambientali e prese tutte le misure previste dal D.Lgs. 230/95 e ss.mm.ii.

Rapporto Tecnico Impianto EUREX di Saluggia Progetto Cemex Studio di Impatto Ambientale	ELABORATO SL CX 0245
	REVISIONE 00
	Pag. 4.5.8-10



4.5.8.3 Bibliografia

- [1] Sogin S.p.A. SL CX 0239 – Documento di progetto (capitolo 13 e 14)- Ottobre 2005