

Allegato 3.9/10

**Ricaduta al suolo di DCE e CVM dall'Emissione E13
in condizioni di emergenza**

ALLEGATO 3.9/10

Ricaduta al suolo di 1,2-Dicloroetano (DCE) e Cloruro di Vinile (CVM) dall'emissione E13 in condizioni di emergenza

I livelli di DCE e CVM in aria ambiente in seguito alla ricaduta dell'emissione canalizzata E13 in condizioni di emergenza (fuori-servizio del termocombustore di vent/off gas) vengono determinati e tenuti sotto controllo attraverso l'utilizzo combinato del laboratorio mobile EVC per le misure in campo e del modello fisico-matematico Dimula Short-Term per la simulazione della ricaduta al suolo. Le caratteristiche tecniche di questi strumenti sono sintetizzate nell'allegato 1.21 alla prima parte del documento di aggiornamento del Progetto.

L'attività di controllo prevede:

- La continua quantificazione del flusso di DCE e CVM emessi in atmosfera da E13 attraverso misure di concentrazione e di portata dell'emissione.
La concentrazione di DCE e CVM ("composti clorurati") è misurata cumulativamente ogni 17' dall'analizzatore di processo ARA 208.
Sulla scorta della composizione tipica del vent gas effluente dalla colonna di assorbimento C203, il DCE costituisce tipicamente oltre il 90% dei composti clorurati. Il rimanente è costituito prevalentemente da CVM uguale o inferiore al 10%;
- La simulazione con modello matematico della ricaduta al suolo di composti clorurati emessi al verificarsi dell'evento e, successivamente, ad ogni variazione significativa delle condizioni meteorologiche fino alla conclusione dell'evento. Ciò utilizzando i dati meteo istantanei e medi orari forniti da Ente Zona Industriale di P. Marghera e/o dalla centralina meteo del laboratorio mobile;
- La misura sperimentale delle concentrazioni di DCE e CVM in aria ambiente in prossimità dell'area di presunta massima ricaduta durante l'evento con il laboratorio mobile.

L'evento del 30/4-3/5/02

L'emissione di emergenza da E13 verificatasi tra le 20:45 del 30 Aprile e le 4:00 del 3 Maggio '02 in seguito al fuori-servizio del termocombustore dei vent/off gas è stata controllata secondo le modalità sopra descritte.

La natura dell'emergenza ha permesso di programmare la deviazione ad E13 dei vent gas, che è stata effettuata dopo la riduzione del contenuto in composti clorurati a valori inferiori a 100 ppm e dopo la valutazione della corrispondente ricaduta al suolo degli inquinanti.

Per determinare gli scenari di ricaduta durante le misure in campo effettuate il 1/05/02 il modello Dimula Short Term ha utilizzato i dati meteo misurati in tempo reale dalla

centralina installata a bordo del laboratorio mobile. Successivamente gli stessi scenari sono stati rideterminati con i dati meteo medi orari forniti da Ente Zona Industriale.

Di seguito si riportano:

- La simulazione della ricaduta al suolo di composti clorurati emessi da E13 all'inizio dell'evento (30/4/02 ore 20:15).
- I risultati delle misure sperimentali di DCE e CVM in aria ambiente eseguite con il laboratorio mobile nel corso del 1 Maggio '02 in punti prossimi all'area di massima ricaduta.
- Lo scenario di ricaduta al suolo di composti clorurati corrispondente al massimo di emissione da E13 registrato da ARA208 nel corso della campagna sperimentale effettuata il 1/05/02.

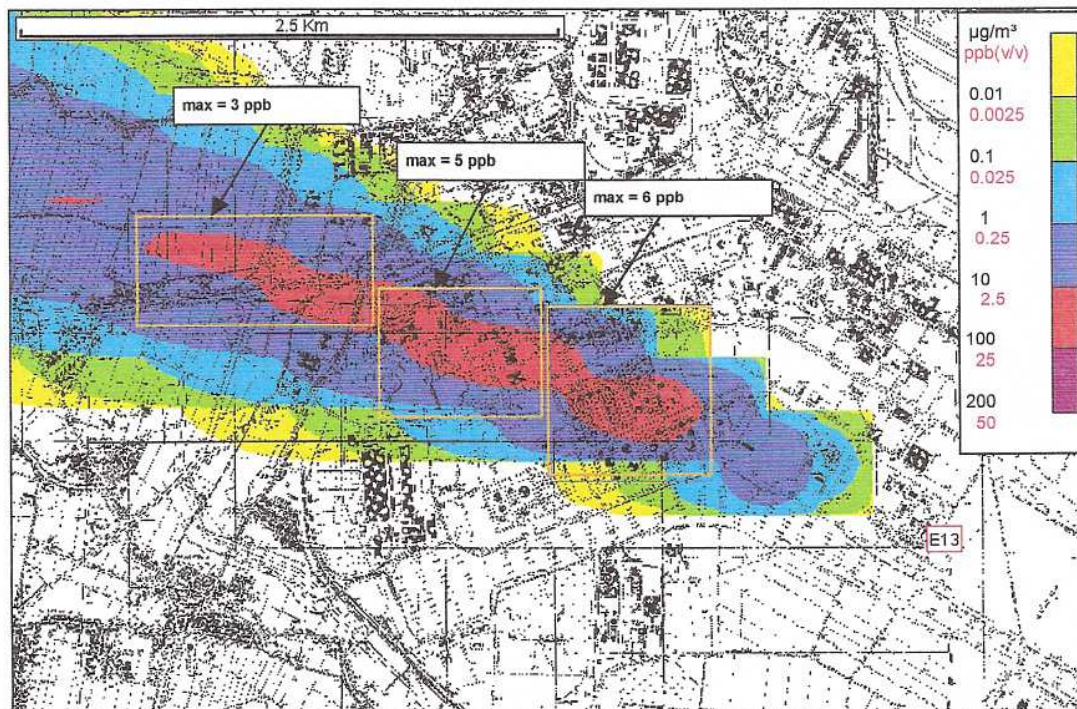
Ricaduta al suolo di composti clorurati emessi da E13 all'inizio dell'evento (30/04/02, ore 20:15. Concentrazione di composti clorurati: 70 ppm (v/v))

Emissione da E13: 3.1 Kg/h

Condizioni meteo utilizzate per la simulazione:

Dir.Vento [°]	Vel.Vento [m/s]	T [°K]	Classe St. Pasquill	Rad. Solare I. [W/m ²]	P [mbar]
110	1.8	288.3	5	9	1018

Fig. 1. Risultati della simulazione. Sono riportate le concentrazioni massime di composti clorurati nelle aree delimitate.

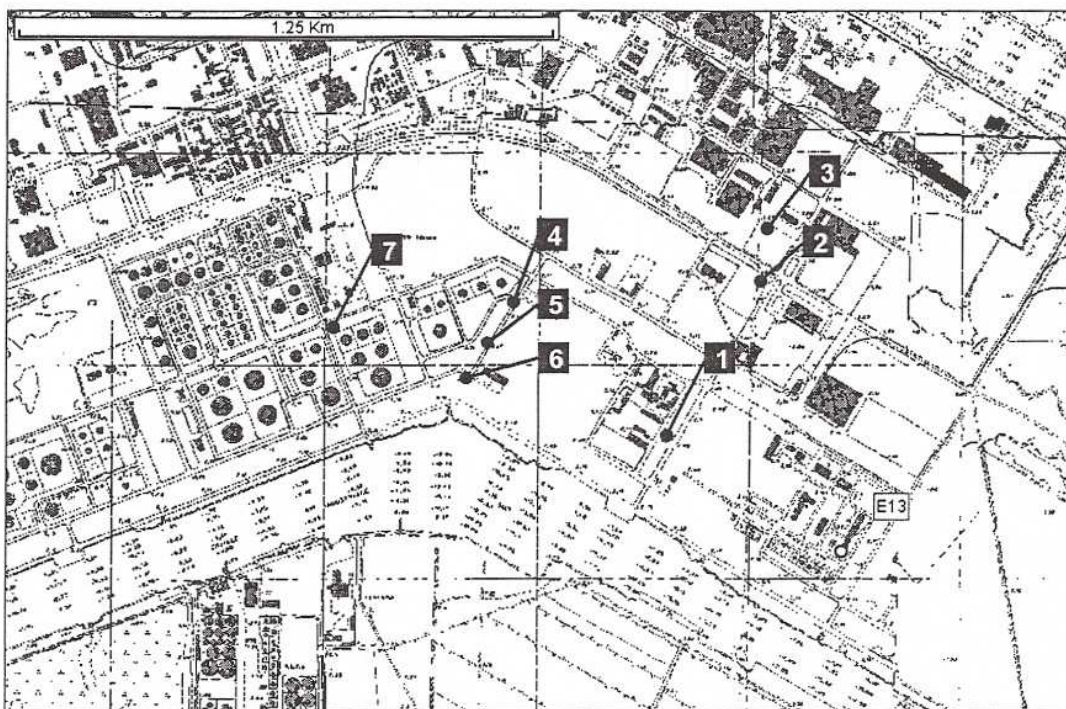


Confronto tra misure sperimentali di DCE e CVM e previsioni di ricaduta al suolo da E13 con modello fisico-matematico.

La posizione dei punti monitorati durante la campagna di misura del 1/5/02 è indicata in Fig. 2.

I punti sono stati scelti perchè risultavano, durante il periodo di monitoraggio e nelle diverse condizioni meteo rilevate, significativamente interessati dalla ricaduta dell'emissione E13 sulla base delle simulazioni eseguite.

Fig. 2. Punti monitorati durante la campagna di misura del 1/5/02.



In Tab. 1 si confrontano gli intervalli di concentrazione di DCE e CVM misurati sperimentalmente nei punti indicati in Fig. 2 con gli intervalli di concentrazione determinati dalle simulazioni con Dimula Short Term.

Le simulazioni per ciascun punto sono state eseguite utilizzando:

- le emissioni medie orarie di composti clorurati misurate da ARA 208 nel periodo di ciascuna misura sperimentale, assumendo queste costituite da DCE per il 90% e da CVM per il 10%;
- i corrispondenti dati meteo medi orari rilevati dalle stazioni di Ente Zona Industriale PM.

Tab. 1. Intervalli di concentrazione di DCE e CVM in aria misurati nei punti monitorati e intervalli di concentrazione calcolati con modello fisico-matematico nelle aree circondanti i punti stessi.

P.to #	Distanza da E 13 (m)	Conc. DCE in aria ppb (v/v)		Conc. CVM in aria ppb (v/v)	
		Dimula ST	Sperimentale	Dimula ST	Sperimentale
1	480	<0.05 - 0.3	0.4 - 8.4	<0.05	<0.05 - 0.4
2	560	0.1 - 1	0.4 - 0.8	<0.05 - 0.1	<0.05
3	740	0.1 - 1	0.2 - 0.5	<0.05 - 0.1	<0.05 - 0.1
4	970	0.1 - 1	0.5 - 0.6	<0.05 - 0.1	<0.05 - 0.1
5	950	0.2 - 2	0.3 - 1.3	<0.05 - 0.2	<0.05 - 0.2
6	980	1 - 3	0.1 - 0.3	<0.05 - 0.3	<0.05
7	1400	1 - 3	0.1 - 0.3	<0.05 - 0.3	<0.05

Le concentrazioni di DCE e CVM più elevate nell'area di presunta massima ricaduta (distanza dall'emissione: 500-1500 m) sono state misurate nel punto #1 (situato a 480m di distanza dall'emissione E13) e sono state rispettivamente pari a 8.4 ppb (v/v) e 0.4 ppb (v/v).

A distanze superiori (fino a 1400m da E13) i valori misurati sono risultati significativamente inferiori.

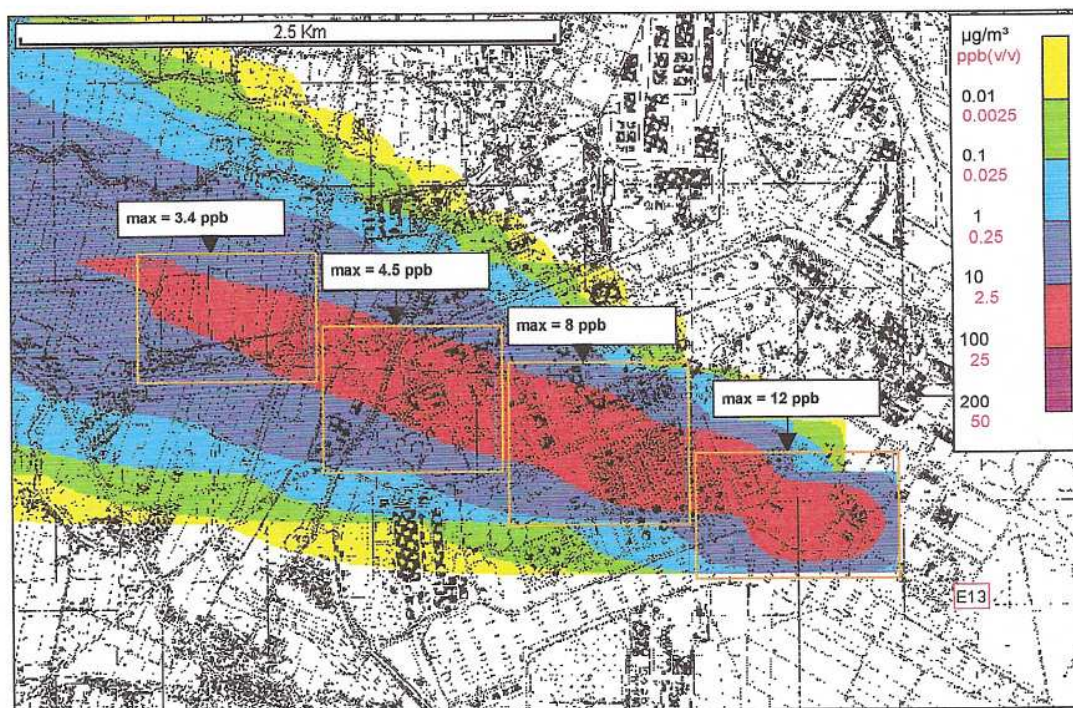
Simulazione di ricaduta al suolo di composti clorurati corrispondente al massimo di emissione da E13 registrato nel corso della campagna sperimentale del 1/05/02

Emissione di composti clorurati da E13: 8.2 Kg/h

Condizioni meteo utilizzate per la simulazione:

Dir.Vento [°]	Vel.Vento [m/s]	T [°K]	Classe St. Pasquill	Rad. Solare I. [W/m ²]	P [mbar]
100	2.5	288.3	4	500	1018

Fig. 2. Risultati della simulazione. Sono riportate le concentrazioni massime di composti clorurati nelle aree delimitate.



Allegato 3.9/8

**Conseguenze degli eventi incidentali
con emissioni di CVM**

ALLEGATO 3.9/8

CONSEGUENZE DEGLI EVENTI INCIDENTALI SIGNIFICATIVI CON EMISSIONE DI CVM

N° (*)	CAMINO	SOSTANZA EMESSA	EFFETTO IPOTIZZATO	CAUSA IPOTIZZATA	FREQUENZA A FINE PROGETTO	QUANTITA' CHE POTEVA ESSERE EMESSA PRIMA DEL PROGETTO	QUANTITA' CHE POTREBBE ESSERE EMESSA DOPO IL PROGETTO	AZIONI PREVISTE In grassetto le azioni di mitigazione già attuate
2	E 10	CVM	Apertura SV colonna C401A/B	Guasto strumentale	2,2 10 ⁻⁶	0,745 t Per la C401/B 0-5 kg Per la C401/A	Azoto con tracce di CVM	Cambio valvole di sicurezza Serbatoio di blow-down
3	E 10	CVM	Apertura SV colonna C502	Guasto strumentale/ errore umano / mancanza acqua di raffreddamento	< 10 ⁻⁶ (evento estremamente improbabile)	0,6 t	Azoto con tracce di CVM	Aumento contropressione su collettore a 1,4 kg/cm2a Serbatoio di blow-down. Sostituzione valvole di sicurezza con taratura a scalare Doppio pressostato e valvole di blocco
	E 10	CVM	Apertura SV colonna C502 contemporane a all' apertura SV colonna C504	Mancanza acqua di raffreddamento	< 10 ⁻⁶	0,6 t Cumulativo per entrambe le colonne	Azoto con tracce di CVM	Aumento contropressione su collettore a 1,4 kg/cm2a Serb. di blow-down . Sostituzione valvole di sicurezzaa scalare Doppio pressostato e valvole di blocco Commutazione manuale per max pressione Commutazione automatica per max pressione

N°	CAMINO	SOSTANZA EMESA	EFFETTO IPOTIZZATO	CAUSA IPOTIZZATA	FREQUENZA A FINE PROGETTO	QUANTITA' CHE POTEVA ESSERE EMESA PRIMA DEL PROGETTO	QUANTITA' CHE POTREBBE ESSERE EMESA DOPO IL PROGETTO	AZIONI PREVISTE In grassetto le azioni di mitigazione già attuate
5	E 10	DCE	Apertura SV colonna C503	Guasto strumentale/ errore umano	3 10 ⁻⁵	Non stimata	0	Collegamento diretto a TC via collettore TB
6	E 10	CVM	Apertura SV colonna C504	Guasto strumentale/ errore umano	< 10 ⁻⁶ (evento estremamente improbabile)	Non stimata	Azoto con tracce di CVM	Commutazione manuale per max pressione Commutazione automatica per max pressione
	E 10	CVM	Apertura SV colonna C502 contemporane a a apertura SV colonna C504	Incendio esterno in area di fuoco n°3, della durata di 15'	< 10 ⁻⁶ (evento estremamente improbabile)	Non stimata	Azoto con tracce di CVM	Segregazione delle aree di incendio Serbatoio di blow-down
	E 10	CVM	Apertura SV su serbatoi di riflusso D505A-S compresi in area di fuoco n°5	Incendio esterno in area di fuoco n°5, della durata di 15'		Non stimata	Azoto con tracce di CVM	Segregazione delle aree di incendio Serbatoio di blow-down
8	E 10	CVM	Apertura SV filtro D505A/S (sovrapressione e idraulica)	Guasto strumentale/ errore umano	0 (sicurezza intrinseca)	Non stimata	0	Cambio Valvole di sicurezza per mettere il sistema in sicurezza intrinseca. Esclusione manuale a distanza. Serbatoio di blow-down.

N°	CAMINO	SOSTANZA EMESA	EFFETTO IPOTIZZATO	CAUSA IPOTIZZATA	FREQUENZA A FINE PROGETTO	QUANTITA' CHE POTEVA ESSERE EMESA PRIMA DEL PROGETTO	QUANTITA' CHE POTREBBE ESSERE EMESA DOPO IL PROGETTO	AZIONI PREVISTE In grassetto le azioni di mitigazione già attuate
9	E 10	CVM	Apertura SV accumulatore D504 (sovrappression e idraulica)	Guasto strumentale/ errore umano / mancanza acqua di raffreddamento	< 10 ⁻⁶ (evento estremamente improbabile)	0 - 5 kg	0	Cambio valvole di sicurezza Serbatoio di blow-down .
10	E 10	DCE	Apertura SV colonna C301	Guasto strumentale/ errore umano/ mancanza acqua di raffreddamento	3,5 10 ⁻⁹	Non stimata	0	Collegamento diretto a TC via collettore TB
	E 10	DCE	Apertura SV colonna C301	Incendio esterno della durata di 15'		Non stimata	0	Segregazione delle aree di fuoco Collegamento diretto a TC via collettore TB
	E 10	DCE	Sovrappression e colonna C302	Guasto strumentale/ errore umano	3,5 10 ⁻⁹	3,4 t	Azoto con tracce di CVM	Taratura delle valvole di sicurezza a scalare Collegamento diretto a TC via collettore TB
	E 10	DCE	Sovrappression e colonna C302	Incendio esterno della durata di 15'		Non stimata	Azoto con tracce di CVM	Segregazione delle aree di fuoco Taratura delle valvole di sicurezza a scalare Collegamento diretto a TC via collettore TB

(*) Il N° , quando riportato, equivale a quello dell'All.2 A

LEGENDA : SV=Valvola di sicurezza ; TC = Termocombustore

CONSEGUENZE DEGLI EVENTI INCIDENTALI SIGNIFICATIVI CON EMISSIONE DA CAMINO E13

N° (*)	CAMINO	SOSTANZA EMESSA	EFFETTO IPOTIZZATO	CAUSA IPOTIZZATA	FREQUENZA A FINE PROGETTO	QUANTITA' CHE POTEVA ESSERE EMESSA PRIMA DEL PROGETTO	QUANTITA' CHE POTREBBE ESSERE EMESSA DOPO IL PROGETTO	AZIONI PREVISTE In grassetto le azioni di mitigazione già attuate
1	E 13	Miscela DCE/inerti	Apertura SV reattore R101A/B/C	Guasto strumentale/ errore umano con 5' di intervento	< 10 ⁻⁶ (evento molto improbabile)	1,53 t	Ridotta a poche ppm di DCE su inerte	Assorbimento su carbone attivo Ridondanza blocchi
	E 13	Miscela Inerti/DCE	Apertura SV su apparecchi a valle reattori, area di condensazione e C202A/S, D201, C203, E208	Guasto strumentale/ errore umano con 5' di intervento	Non disponibile	Non quantificabile in quanto le composizioni degli sfati emessi sono variabili da 2/3% a poche ppm di DCE	0	Deviazione dello scarico a TC
	E 13	DCE	Apertura SV su D201	Incendio esterno della durata di 15' con impianto in marcia		Non quantificabile	0	Deviazione dello scarico a TC. Valvola di prelievo DCE a D203 con strumentazione "fire safe" e procedura di svuotamento rapido
	E 13	DCE	Apertura SV su D201	Incendio esterno della durata di 15' con impianto fermo, apparecchio pieno ed escluso dal ciclo		2.7 t	0	Deviazione dello scarico a TC e procedura di vuotamento prima della sua esclusione dal ciclo

(*) Il N° , quando riportato, equivale a quello dell'All.2 A
 LEGENDA : SV=Valvola di sicurezza ; TC = Termocombustore

Allegato 3.9/7

**Frequenze di accadimento eventi incidentali
con emissioni di CVM / DCE**

ALLEGATO 3.9/7

FREQUENZE DI ACCADIMENTO DI EVENTI INCIDENTALI SIGNIFICATIVI CON POSSIBILI EMISSIONI DI CVME DCE DAI CAMINI E7, E8, E10

REP. PRODUZIONE CVM/DCE

N°	CAMINO	SOSTANZA EMESSA	EFFETTO IPOTIZZATO	CAUSA IPOTIZZATA	FREQUENZA PRECEDENTE AL PROGETTO	FREQUENZA A FINE DEL PROGETTO	MODIFICHE PIANIFICATE
1	E07	HCl + CVM	Apertura SV colonna C501	Guasto strumentale	1,6x10 ⁻⁷ (evento estremamente improbabile)		
2	E10	CVM	Apertura SV colonna C401A/B	Guasto strumentale	2,2x10 ⁻⁶ (evento molto improbabile)		
3	E10	CVM	Apertura SV colonna C502	Guasto strumentale/errore umano / mancanza acqua di raffreddamento	3x10 ⁻⁵ (evento improbabile)	< 10 ⁻⁶ (evento estremamente improbabile)	Doppio pressostato e valvole di blocco
4	E10	CVM	Apertura SV colonna C502 (sovrappressione idraulica)	Guasto strumentale/errore umano	5,2x10 ⁻⁹ (evento estremamente improbabile)		
5	E10	DCE	Apertura SV colonna C503	Guasto strumentale/errore umano	3x10 ⁻² (evento abbastanza probabile)	< 10 ⁻⁶ (evento estremamente improbabile)	Collegamento diretto a TC via collettore TB

N°	CAMINO	SOSTANZA EMESSA	EFFETTO IPOTIZZATO	CAUSA IPOTIZZATA	FREQUENZA PRECEDENTE AL PROGETTO	FREQUENZA A FINE DEL PROGETTO	MODIFICHE PIANIFICATE
6	E10	CVM	Apertura SV colonna C504	Guasto strumentale/errore umano	$7,8 \times 10^{-5}$ (evento improbabile)	$< 10^{-6}$ (evento estremamente improbabile)	Automazione fermata colonna
7	E10	CVM	Apertura SV colonna C504 (sovrapressione idraulica)	Guasto strumentale/errore umano	$8,5 \times 10^{-5}$ (evento improbabile)	$< 10^{-6}$ (evento estremamente improbabile)	Automazione fermata colonna
8	E10	CVM	Apertura SV filtro D505 (sovrapressione idraulica)	Guasto strumentale/errore umano	n.d.	0 (sicurezza intrinseca)	Nuova SV a pressione di scatto superiore alla max. raggiungibile
9	E10	CVM	Apertura SV accumulatore D504 (sovrapressione idraulica)	Guasto strumentale/errore umano / mancanza acqua di raffreddamento	9×10^{-5} (evento improbabile)	$< 10^{-6}$ (evento estremamente improbabile)	Automazione fermata colonna
10	E10	DCE	Apertura SV colonna C301	Guasto strumentale/errore umano / mancanza acqua di raffreddamento	$3,5 \times 10^{-9}$ (evento estremamente improbabile)		

LEGENDA : SV=VALVOLA DI SICUREZZA TC=TERMOCOMBUSTORE

N.B. IN GRASSETTO MODIFICHE GIA' REALIZZATE

FREQUENZE DI ACCADIMENTO DI EVENTI INCIDENTALI SIGNIFICATIVI CON POSSIBILI EMISSIONI DI DCE DAL CAMINO E13

REP. PRODUZIONE CVM/DCE

N°	CAMINO	SOSTANZA EMESSA	EFFETTO IPOTIZZATO	CAUSA IPOTIZZATA	FREQUENZA PRECEDENTE AL PROGETTO	FREQUENZA A FINE DEL PROGETTO	MODIFICHE PIANIFICATE
1	E13	Miscela DCE/inerti	Apertura SV reattore R101A/B/C	Guasto strumentale/errore umano	$1,3 \times 10^{-6}$ (evento molto improbabile)	$< 10^{-6}$ (evento estremamente improbabile)	Ridondanza blocchi

LEGENDA : SV=VALVOLA DI SICUREZZA