

Sfiaccolamento di etilene presso l'impianto Ineos, Vada (Rosignano) **27-28 luglio 2015** **Analisi meteorologica**

In data 27 luglio 2015, intorno alle ore 10:45 (ore 9:45 solari, ore 8:45 GMT), si è verificata la rottura di una tubazione nel sistema degli scambiatori interfase su un compressore in marcia asservito all'impianto di raffreddamento dello stoccaggio di etilene Ineos, in località Vada, causando lo sversamento di acqua nella linea dell'impianto; questa a contatto con l'etilene freddo (-70 °C) si è congelata bloccando la linea e conseguentemente il sistema di raffreddamento dell'etilene, provocandone la successiva emissione anomala in torcia; ciò ha determinato lo sfiaccolamento dell'etilene nella torcia di sicurezza (posta a circa 40 m dal piano di campagna). L'invio dell'etilene alla torcia si è attestato su un rateo di circa 1 t/h (278 g/s). Nonostante l'intervento delle squadre di emergenza per il ripristino del corretto funzionamento dell'impianto, l'evento alle ore 15:00 del 28 luglio 2015 è ancora in corso.

Le condizioni meteorologiche lungo la costa tirrenica livornese nel periodo in esame sono state caratterizzate da cielo sereno o poco nuvoloso; assenza di precipitazioni; venti deboli/moderati a regime di brezza, con tendenza a provenire da SO durante il periodo diurno. Tali condizioni sono state determinate dal regime di pressione livellata presente sulla penisola e sul bacino tirrenico (Figura 1).

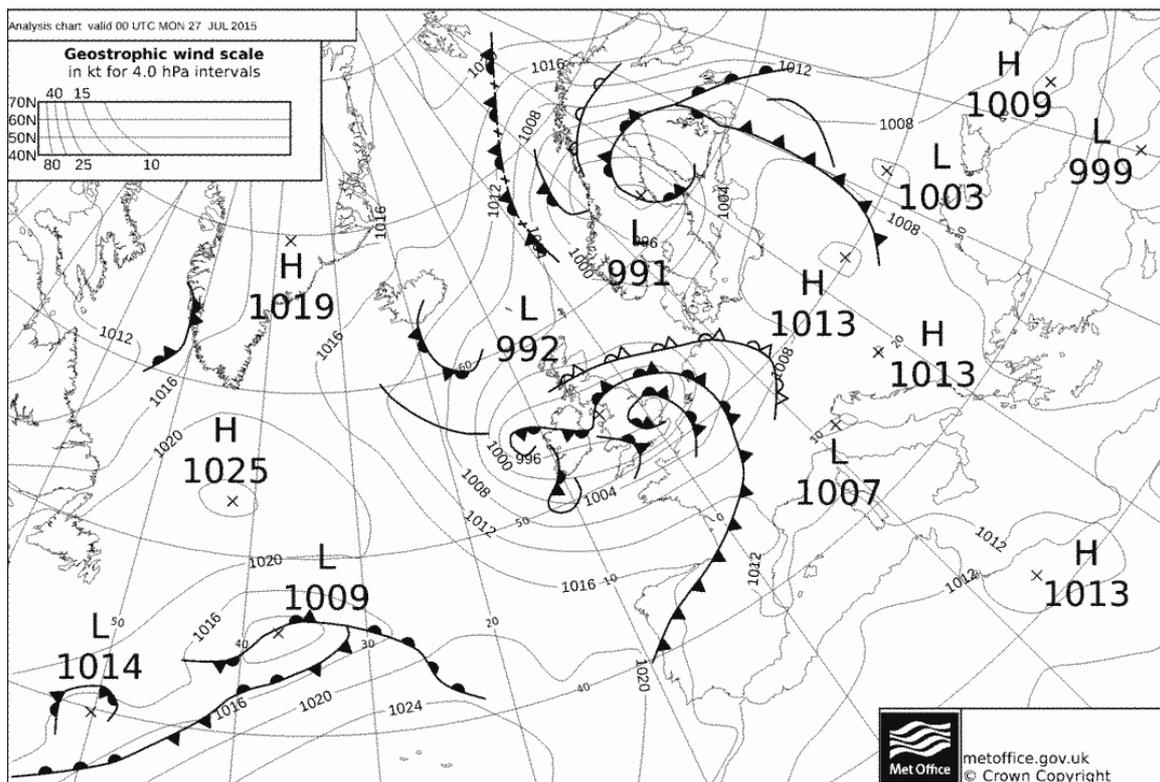


Figura 1: situazione meteorologica a scala sinottica relativa al 27.7.2015, ore 0:00 GMT (MetOffice).

In tali condizioni i venti lungo la costa della Toscana risultano deboli ($v < 5$ m/s), caratterizzati da un regime circadiano di brezza pressoché allineata lungo l'asse perpendicolare alla linea di costa: proveniente dalla terraferma nel periodo notturno, dal mare in quello diurno (Figura 2). Nel caso in questione l'area in cui è collocato l'impianto è pianeggiante, collocata a circa 400 m E dalla linea di costa, a circa 450 m O dal tracciato della SP 39 e a circa 4700 m O dal tracciato dell'A12 (Figura 3). Tenuto conto delle precedenti considerazioni meteorologiche, le aree interessate dalle sostanze eventualmente sprigionate durante lo sfiaccolamento dell'etilene dovrebbero collocarsi in parte a E-NE dell'impianto, ed in parte a O dell'impianto.

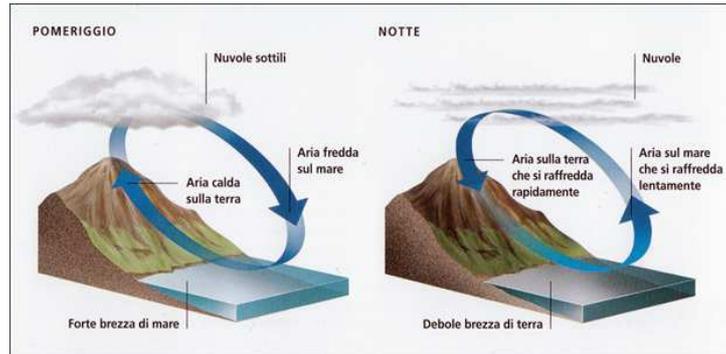


Figura 2: tipico andamento circadiano (diurno a sinistra, notturno a destra) della brezza lungo la linea di costa.

Al fine di confermare questa valutazione di massima si sono analizzati i dati anemologici locali rilevati dalla stazione meteo “Cecina” (TOS11000002), Comune di Cecina (LI), inserita nella rete osservativa che fa capo al SIR-Servizio idrologico regionale; la stazione ha coordinate Lat 43.351642° e Lon 10.522750°, quota 60 m slm, e dista circa 6100 m ESE dall’impianto Ineos (Figura 3).

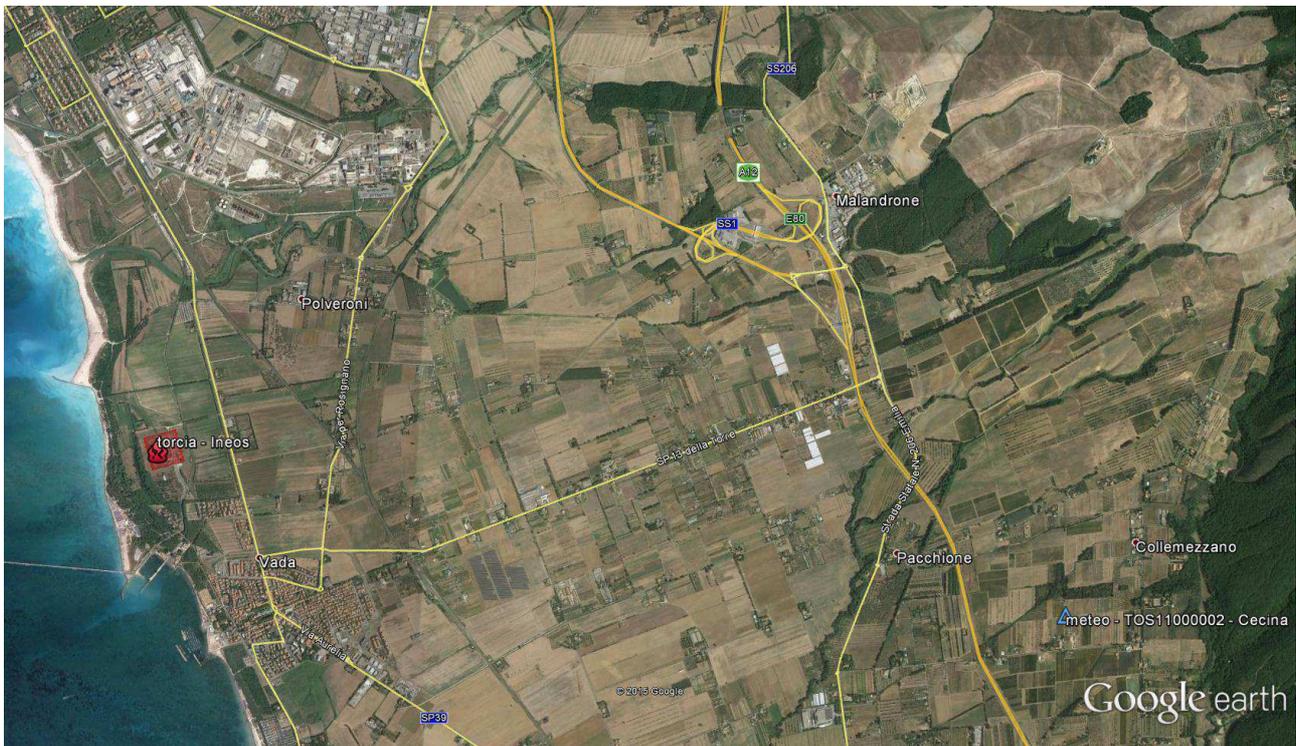


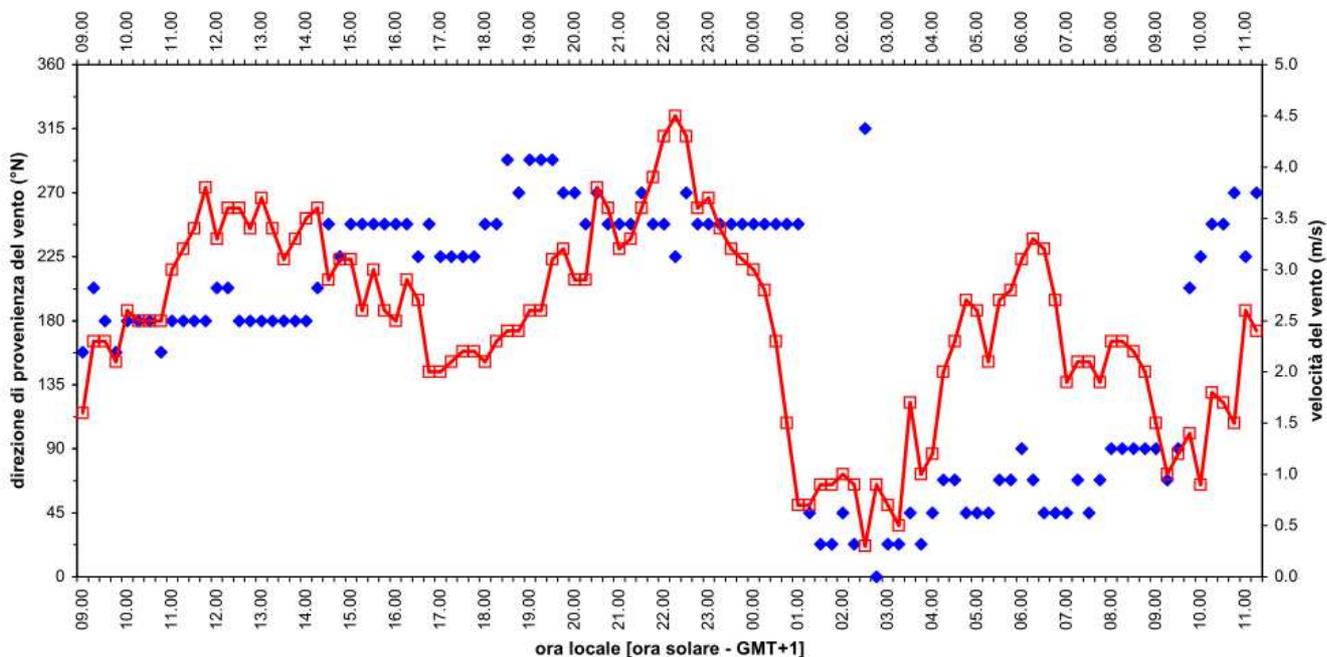
Figura 3: veduta satellitare dell’area tra la linea di costa e le pendici (Google Earth ©). A sinistra la posizione dell’impianto Ineos (riquadro rosso); a destra la stazione meteo Cecina (triangolo azzurro).

Se si esamina il vento rilevato presso la stazione di “Cecina” nel periodo che include lo sfiaccolamento (ore 09:00 solari del 27.7.2015 – ore 11:15 solari del 28.7.2015)¹ emerge (Figura 4) che l’intensità del vento è oscillata tra 0.5 m/s e 4.5 m/s, con una media pari a 2.5 m/s; la provenienza è risultata dai quadranti sud-occidentali (S-SSO-SO-OSO-O: 61.3%, tra cui ben il 26.4% da WSW), e da quelli nord-orientali (N-NNE-NE-ENE-E: 30.2%, tra cui il 10.4% da NE). Come ben si comprende si tratta delle due componenti (“di mare” da SO e “di terra” da NE) della brezza sopra descritta; dalla Figura 4 in alto si nota che la componente “di terra” (più debole) è spirata nel periodo notturno fino al primo mattino (dalle 1:00 alle 9:30 del 28.7.2015).

¹ Si ricorda che nel mese di luglio è vigente l’ora legale, che corrisponde all’ora solare+1 e all’ora GMT+2.

**Andamento del vento presso la stazione TOS11000002 - Cecina
 dal 27.07.2015 (ore 09:00) al 28.07.2015 (ore 11:15)
 [ora solare - GMT+1]**

velocità del vento massima: 4.5 m/s - direzioni più frequenti: WSW [26.4%], S [14.2%]



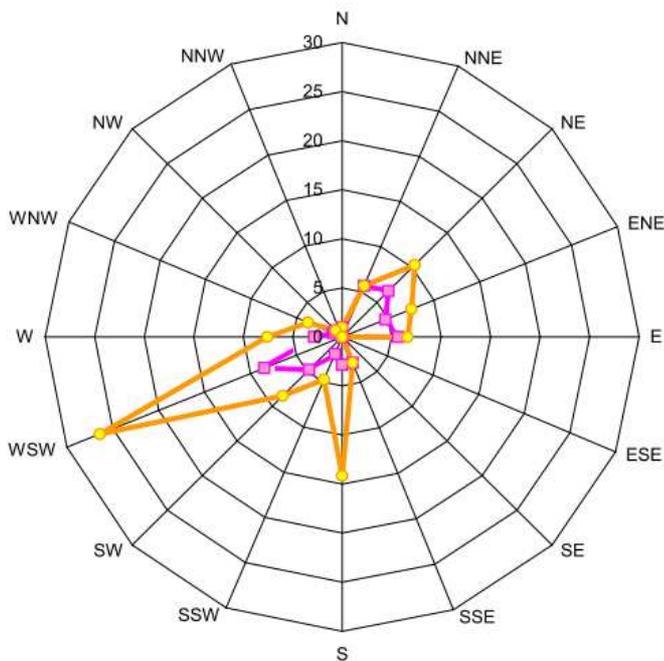
Dati: rete osservativa Regione Toscana

◆ direzione (°N) —■— velocità (m/s)

Elaborazione: ARPAT - Settore Modellistica previsionale

**Frequenze (%) della direzione di provenienza del vento presso la stazione TOS11000002 - Cecina
 dal 27.07.2015 (ore 09:00) al 28.07.2015 (ore 11:15)
 [ora solare - GMT+1]**

velocità del vento massima: 4.5 m/s - direzioni più frequenti: WSW [26.4%], S [14.2%]



calme di vento: 0.0 %

dati non validi: 0.0 %

■ per 0.0 < v <= 2.5 (m/s) [totale: 49.1%] ● per 0.0 < v <= 4.5 (m/s) [totale: 100.0%]

Dati: rete osservativa Regione Toscana

Elaborazione: ARPAT - Settore Modellistica previsionale

Figura 3: dati anemologici rilevati ogni 15' tra il 27 luglio ore 09:00 solari ed il 28 luglio 2015 ore 11:15 solari presso la stazione "Cecina".

In alto andamento dell'intensità e della direzione di provenienza del vento;
 in basso rosa dei venti (frequenza di apparizione della direzione di provenienza nei diversi settori).

L'insieme di queste informazioni² consente di orientare l'individuazione delle aree maggiormente interessate dai fumi e quindi dalle sostanze sprigionate durante l'evento³.

Al fine di meglio chiarire la situazione degli impatti presunti, e consentire una più agevole individuazione delle aree potenzialmente interessate dall'evento, in Figura 5 sono rappresentate le "zone di impatto" individuate in base alle indicazioni sopra esposte:

- distanza massima: 600 m dalla torcia dell'impianto Ineos;
- zona maggiormente interessata dagli effetti ambientali dell'incendio (in giallo nella Figura 5): settore 330° N-120° N, identificate tenendo conto della direzione di provenienza del vento più frequente (quadrante sud-occidentale) e di uno "sbandieramento" del vento cautelativamente pari a $\pm 30^\circ$ (dovuto alla turbolenza) attorno alla direzione principale del flusso delle masse d'aria;
- zona meno interessata dagli effetti ambientali dell'incendio (in arancione nella Figura 5): settore 300° N-172.5° N, identificata tenendo conto delle altre direzioni più frequenti di provenienza del vento (nord-orientali) e di uno "sbandieramento" del vento cautelativamente pari a $\pm 30^\circ$ (dovuto alla turbolenza) attorno alle direzioni principali di flusso delle masse d'aria.



Figura 5: "zone di impatto" (Google Earth ©) potenzialmente interessate dalle sostanze rilasciate nel corso dello sfiaccolamento 27-28 luglio 2015 presso l'impianto Ineos.

In rosso è indicato l'impianto (la torcia è individuata dal simbolo della fiamma rossa); la zona maggiormente interessata è indicata in giallo, quella meno interessata è indicata in arancione.

Ovviamente la Figura 5 costituisce una schematizzazione: tuttavia, in relazione alla durata dell'evento, alla quota della torcia ed all'innalzamento dei fumi per effetto del calore sprigionato (stimabile in 3284 kcal/s), alla morfologia pianeggiante della zona contermina allo stabilimento, alle

² Le informazioni desunte dai dati meteo rilevati dalla stazione "Cecina" appaiono coerenti con quanto rilevato *in situ* dagli operatori ARPAT intervenuti il 27.7.2015 nel corso del pomeriggio, secondo i quali "la torcia di emergenza era accesa, caratterizzata da un'intensa fumosità; all'osservazione visiva il vento in atto dirigeva il fumo in direzione est, mantenendosi in quota".

³ Ovviamente la "direzione di flusso" del vento, che individua le aree dove sono state sospinte le sostanze inquinanti per effetto della dispersione eolica, è quella opposta alla "direzione di provenienza" che viene convenzionalmente impiegata per indicare il vento.

condizioni meteorologiche del periodo in cui si è sviluppato l'incendio, si ritiene che possa rappresentare con buona approssimazione le aree più interessate dalla dispersione e deposizione delle sostanze rilasciate nel corso dell'evento.

Si tenga conto, per quanto sopra riportato, che l'area identificata in giallo è interessata durante il periodo diurno, mentre quella in arancione durante il periodo notturno. Come si può notare, le due zone non includono insediamenti residenziali significativi; gli insediamenti a S ("villaggio Pontile") ed a SE ("villaggio Fanfani", lungo via di Porto e strade contermini) dell'impianto Ineos risultano potenzialmente interessati in misura piuttosto marginale, mentre la linea costiera con gli stabilimenti balneari e le "spiagge bianche" risultano interessati pressoché esclusivamente nel periodo notturno fino al primo mattino, quando sono tipicamente meno frequentati.

Dott. Antongiulio Barbaro
Responsabile Settore Modellistica previsionale
Area Vasta Centro

Firenze, 28 luglio 2015 – ore 16:00

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs 82/2005. L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso ARPAT in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs 82/2005. Nella copia analogica la sottoscrizione con firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del D.Lgs 39/1993.