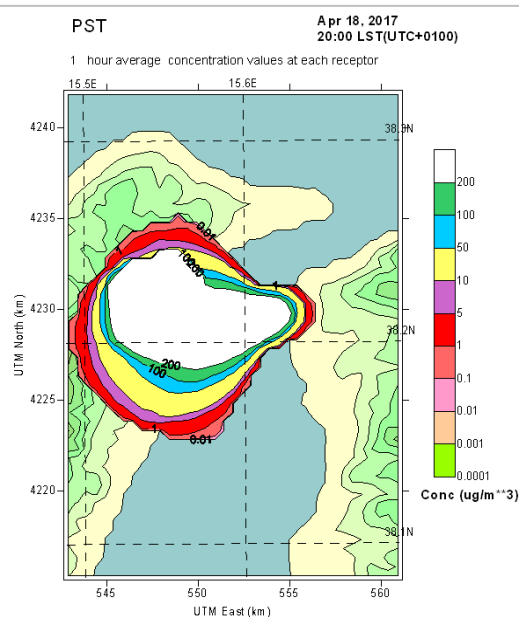


MODELLO DI SIMULAZIONE LAGRANGIANO DEGLI EFFETTI DI UN INCENDIO DI RIFIUTI DIFFERENZIATI NELL' IMPIANTO DI TRATTAMENTO MESSINAMBIENTE -PACE - MESSINA

Abstract:

Lo studio modellistico elaborato ha avuto lo scopo d'individuare le aree maggiormente interessate dalla ricaduta di sostanze inquinanti rilasciate in atmosfera a seguito di un incendio di rifiuti differenziati stoccati in un impianto di recupero ubicato nel comune di Pace (ME), gestito dalla società Messinambiente. L'evento incidentale è avvenuto nei giorni 18, 19, e 20 del mese di aprile 2017. Complessivamente, si è stimato che la massa di rifiuto presente nell'impianto al momento dell'incendio fosse pari a circa 350 tonnellate e che l'98% di tale massa abbia partecipato attivamente alla combustione. La modellizzazione ha previsto un dominio d'indagine impostato su una griglia 18x27 Km, avente risoluzione 500m ed estensione pari a circa 500 Km². In tale griglia sono stati isolati 8 potenziali recettori sensibili (R1,R2,..R8) per il controllo della concentrazione di polveri totali sospese (PST) accumulate al suolo. L'analisi modellistica ha evidenziato che: i recettori soggetti al maggiore impatto si trovano nell'area costiera di Pace (R3, R5, R6); a causa del ristagno delle polveri nel canjon ove è ubicato l'impianto, i valori di concentrazione delle PST sono apparsi sensibilmente elevati nelle calme di vento; nel corso del 18 aprile e nelle ore notturne, la dispersione delle PST ha coinvolto anche l'area territoriale calabrese affacciata sullo stretto di Messina.



INDICE

Pag

| | | |
|-----|--|-----|
| §1. | Introduzione | 4 |
| 1.1 | Attività di primo intervento | 6 |
| §2. | Finalità modellistiche | 17 |
| §3. | Definizione dell'indagine | 18 |
| 3.1 | Dominio di studio | 18 |
| 3.2 | Analisi anemometrica | 19 |
| | Ricostruzione dei Campi Meteo | 20 |
| §4. | Definizione dell'input modellistico | 35 |
| 4.1 | Stima delle emissioni | 36 |
| §5. | Simulazione emissione polveri | 39 |
| | Primo periodo emissivo | 39 |
| | Secondo periodo emissivo | 51 |
| | Terzo periodo emissivo | 65 |
| | Quarto periodo emissivo | 74 |
| §6. | Espressione dei risultati | 95 |
| §7. | Conclusioni | 113 |
| §8. | Bibliografia | 115 |

Il presente studio ha lo scopo d'individuare le aree maggiormente interessate dalle ricadute di sostanze rilasciate in atmosfera a seguito di un incendio di rifiuti speciali, stoccati all'interno di un inceneritore inattivo utilizzato come impianto di recupero di rifiuti differenziati, ubicato nel territorio del comune di Pace (ME) e gestito dalla società Messinambiente.

Il periodo di riferimento delle ricadute, analizzato con tecniche di modellazione numerica, è il mese di aprile 2017 ed, in particolare, i giorni 18, 19, e 20 nei quali si è consumato l'evento incidentale.

La stima delle emissioni di polveri totali sospese [PST] è stata condotta sulla scorta della consultazione di studi di settore incardinati su analoghe vicende incidentali, e con riguardo ai quantitativi di rifiuto stoccato al momento dell'incendio (300÷350 tonn). In base alle analisi preliminari condotte dai tecnici della Struttura ARPA territoriale di Messina il deposito conteneva rifiuti misti da selezione, carta e cartone sfusi da lavorare, plastica da lavorare, carta in balle per cartiera, plastica in balle nonché un automezzo lava cassonetti anch'esso coinvolto nell'incendio.

§1. Introduzione

In data 18 aprile 2017, alle ore 12:00 circa, in un impianto di recupero di rifiuti differenziati ubicato in una zona rurale del comune di Pace (Messina), si è sviluppato un incendio di vaste proporzioni durato circa 56 ore. Le possibili cause d'innescò dell'incendio sono attualmente al vaglio dell'organo inquirente. Lo stabilimento, che originariamente aveva la funzione d'inceneritore, era stato convertito in impianto di recupero di rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata.

Sotto il profilo emergenziale, le principali azioni repressive sulla sorgente infiammata sono state intraprese dagli operatori del Comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Messina, presenti in loco a partire dalle ore 13:⁰⁰ circa del giorno 18 aprile 2017 e fino alle ore 21:¹⁵ del giorno 20.

Nella nota informativa indirizzata ad ARPA Sicilia dalla società Messinambiente è indicato che, al momento dell'incendio, erano presenti nello stabilimento le seguenti partite di materiale:

| Area | Materiale presente | Quantità | Inizio combustione | Fine combustione |
|------|--------------------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------|
| A | Cartone sfuso da lavorare | 20 tonnellate | Ore 12.00 del 18.04.2017 | Ore 20.00 del 20.04.2017 |
| A | Carta sfusa da lavorare | 30 tonnellate | Ore 12.00 del 18.04.2017 | Ore 20.00 del 20.04.2017 |
| B | Rifiuti misti da selezione | 60 tonnellate | Circa le 18.00 del 18.04.2017 | Ore 8.00 del 19.04.2017 |
| B | Carta in balle per cartiera | 60 tonnellate | Circa le 15.00 del 18.04.2017 | Ore 1.00 del 19.04.2017 |
| B | Plastica sfusa da lavorare | 17 tonnellate | Circa le 15.00 del 18.04.2017 | Ore 12.00 del 19.04.2017 |
| C | Carta in balle per cartiera | 50 tonnellate | Circa le 12.00 del 18.04.2017 | Ore 20.00 del 18.04.2017 |
| C | Plastica in balle per recupero | 50 tonnellate | Circa le 13.00 del 18.04.2017 | Ore 20.00 del 19.04.2017 |
| C | Automezzo lavacassonetti | | Circa le 12.30 del 18.04.2017 | Ore 15.00 del 18.04.2017 |

Tabella 1 - Carico d'incendio

Inoltre, la ditta ha dichiarato che: *“Nell'area A erano presenti anche circa 33 tonnellate di lattine in balle, rimaste intatte e non coinvolte nella combustione. Carta e cartone si può considerare occupassero tutta l'area. Nell'area B le balle di carta erano posizionate adiacenti al muro lato strada; la plastica in due punti, uno davanti l'ingresso del garage e l'altro accanto alla vecchia*

vasca conica; i rifiuti in maggior parte sotto al tettoia precedentemente utilizzata per le scorie di incenerimento. Nell'area C i materiali, da destra verso sinistra nella figura, erano posizionati secondo la sequenza carta-lavacassonetti-plastica.”

La seguente Tavola 1 evidenzia le aree contrassegnate con i marker A, B e C.

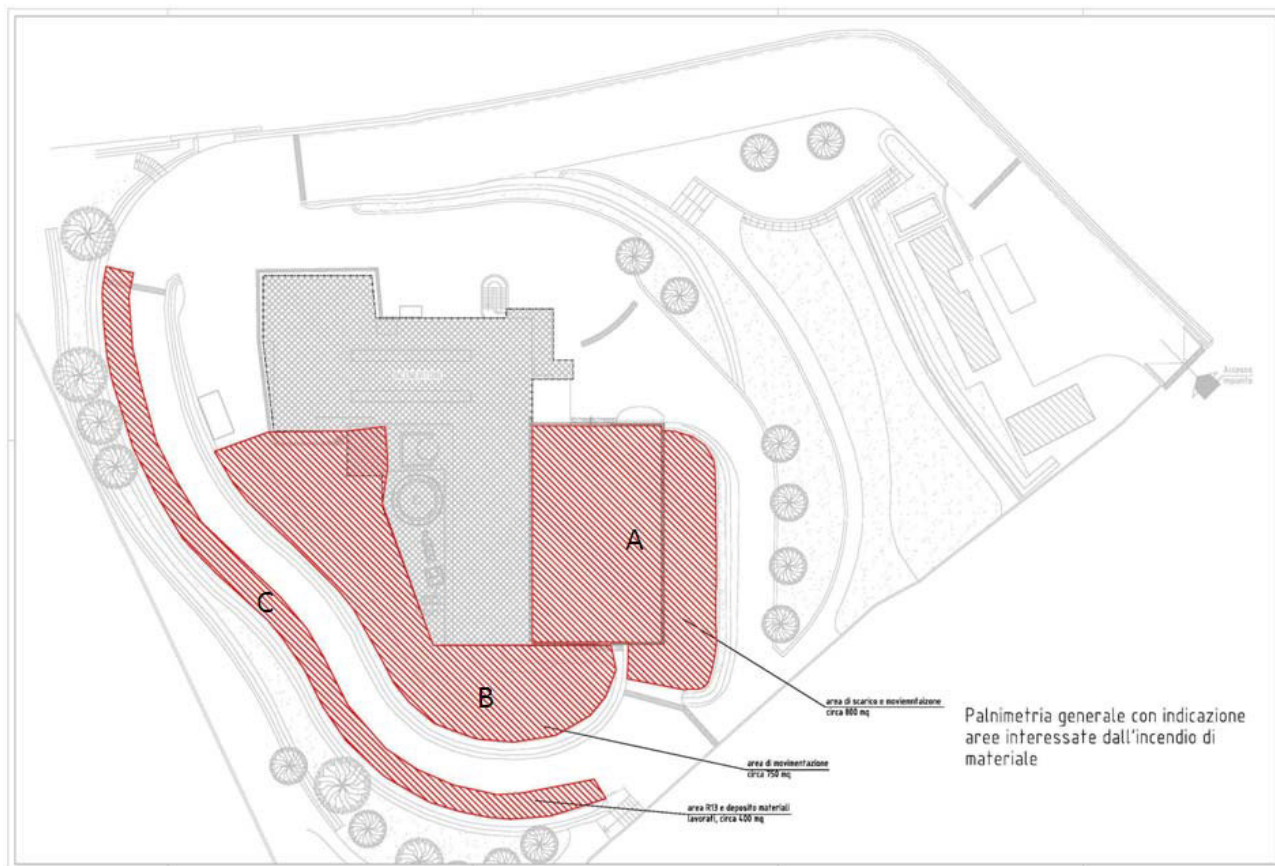


Tavola 1

Dalla lettura della superiore nota informativa, sulla base di quanto riferito dalla Struttura territoriale ARPA di Messina ed adottando una **ipotesi di lavoro conservativa**, è stato ipotizzato che durante il corso dell'incendio si sia consumato il 98% della massa stoccata nel deposito; pertanto, è apparso ragionevole stimare che l'incendio si sia sviluppato in quattro fasi e con la seguente ripartizione di massa combusta:

| Fase | Giorno | dalle | alle | % massa combusta |
|------|------------|-------|-------|------------------|
| I | 18/04/2017 | 12:00 | 24:00 | 80 |
| II | 19/04/2017 | 01:00 | 14:00 | 10 |
| III | 19/04/2017 | 15:00 | 24:00 | 6 |
| IV | 20/04/2017 | 01:00 | 20:00 | 2 |

Tabella 2 – Fasi dell'incendio



Foto 1 – Incendio stabilimento Messinambiente

1.1 Attività di primo intervento

A seguito dell'incendio, la Struttura territoriale ARPA Sicilia di Messina ha avviato le attività di controllo dei livelli di ricaduta al suolo delle diossine aerodisperse, avviando le prime analisi per l'individuazione delle posizioni ottimali di campionamento ed organizzando attività per la raccolta di campioni di aria d'analizzare in laboratorio. Le condizioni meteorologiche iniziali a cui si è fatto riferimento discendono dalla interpretazione empirica della direzione del vento effettuata dagli operatori tecnici di ARPA Sicilia, intervenuti sui luoghi dell'incidente (Punto Fuoco).

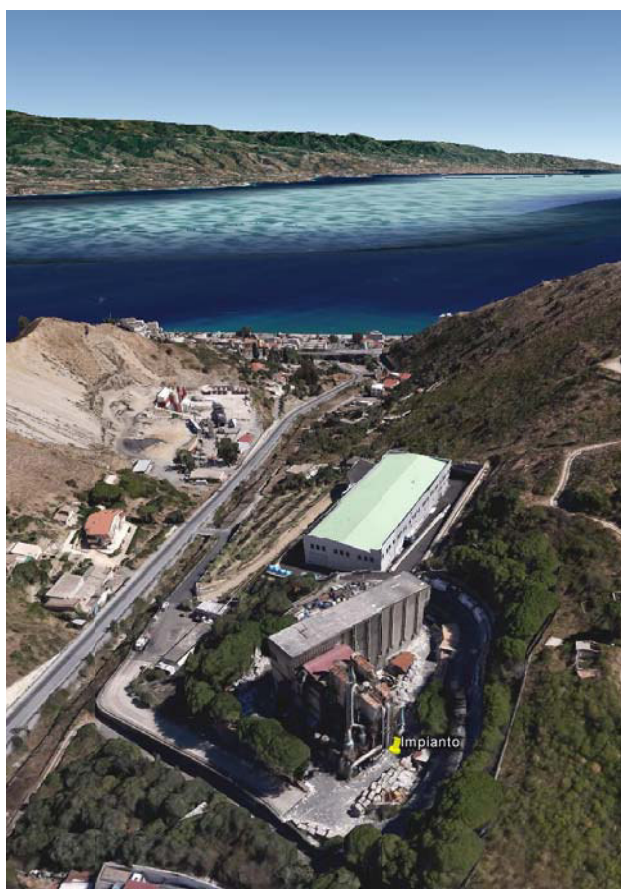


Foto 2 – Ubicazione dell'impianto

In relazione ai dati di vento registrati dalle stazioni meteo di riferimento per la zona, denominate “Messina” e “Pentimele”, si è potuto accertare che, nel periodo intercorrente tra i giorni 18 e 20 aprile, il vento ha spirato prevalentemente dalle direzioni sud-ovest e nord-est. Le misurazioni dirette del vento, che si riportano nelle tavole che seguono, collimano con i dati meteo elaborati con metodo modellistico.

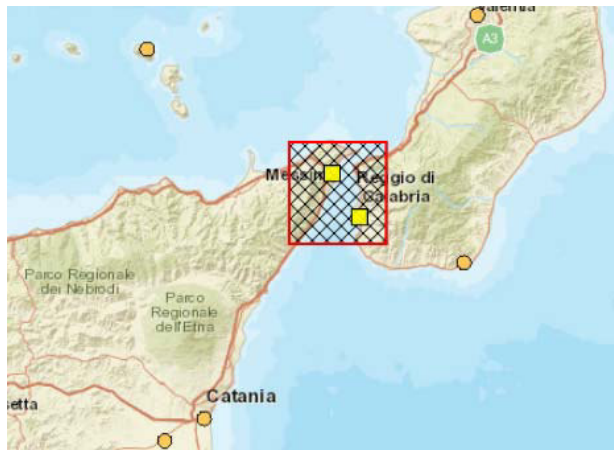
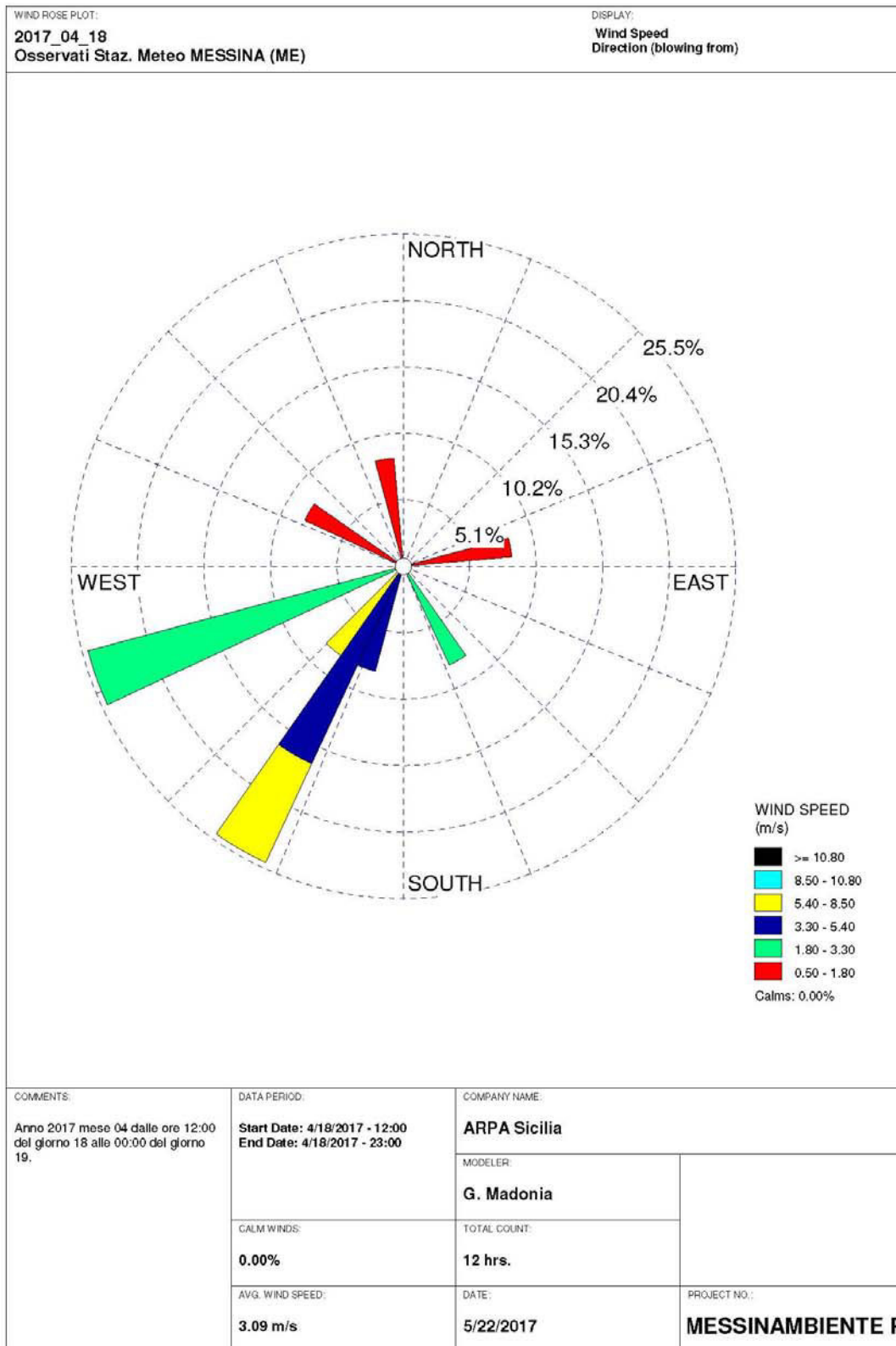


Figura 1a – Stazioni meteo nel dominio di studio



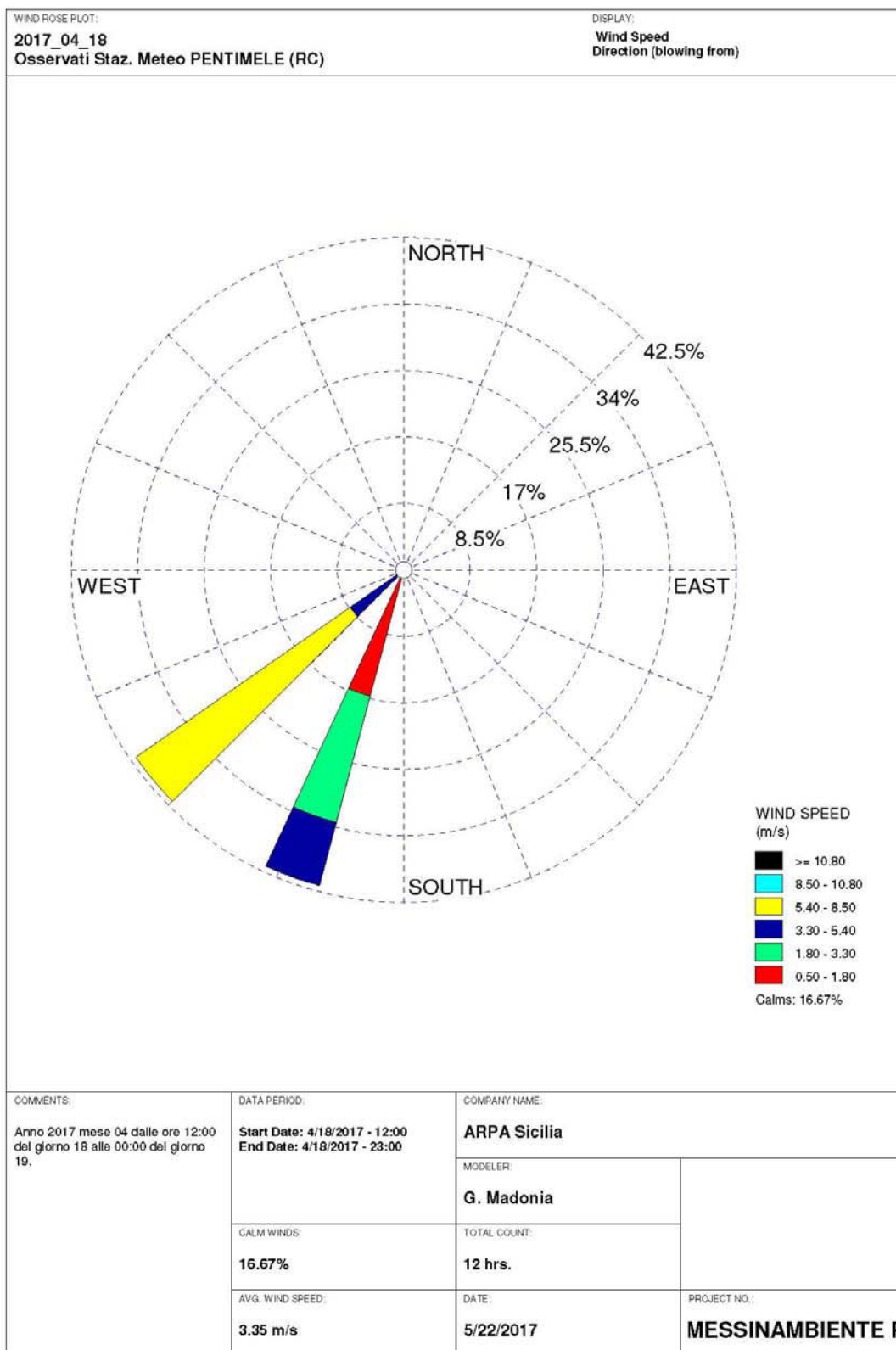
Figura 2b –Dominio di studio

MESSINA 18 APRILE



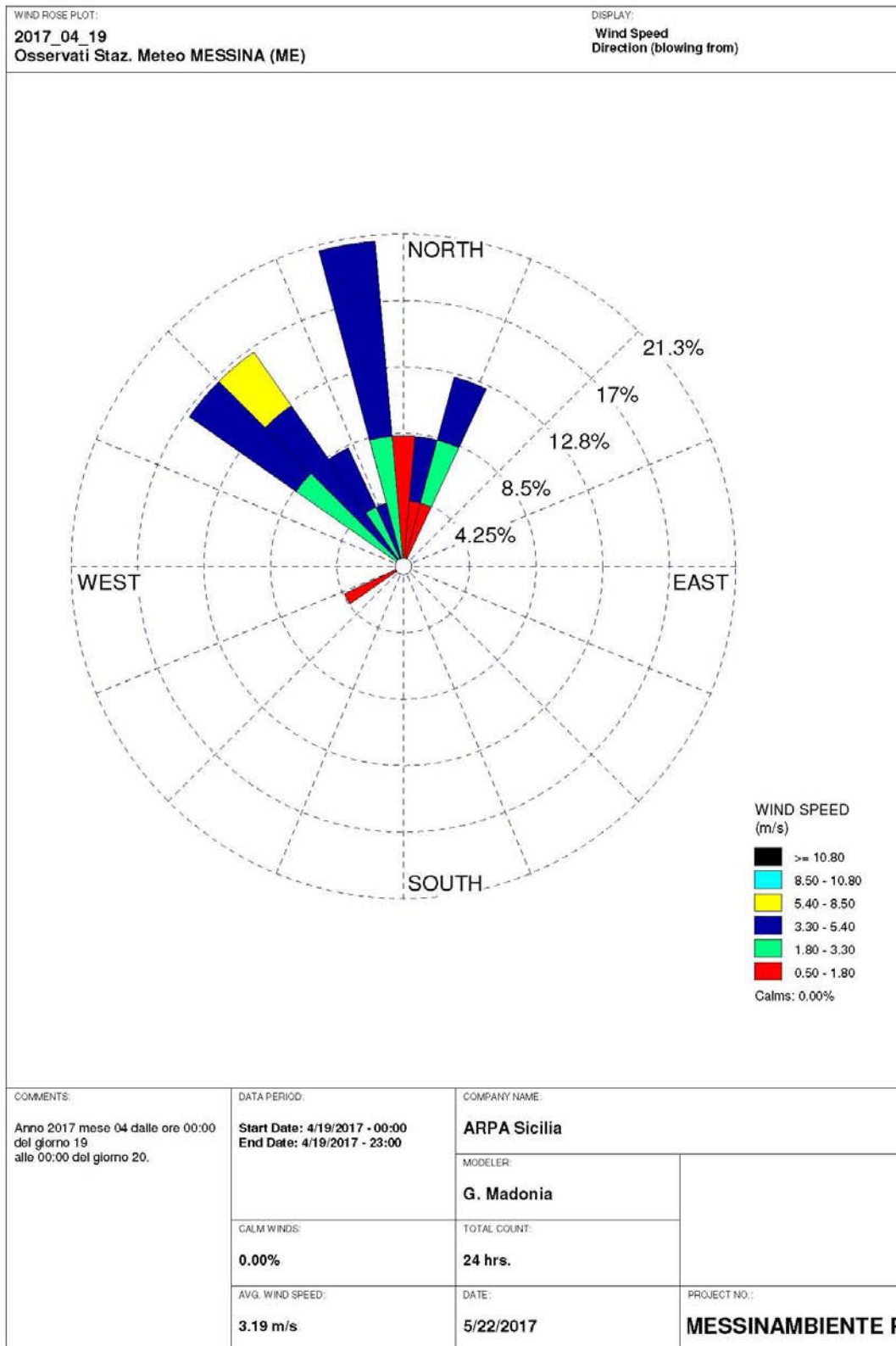
WRPLOT View - Lakes Environmental Software

PENTIMELE 18 APRILE



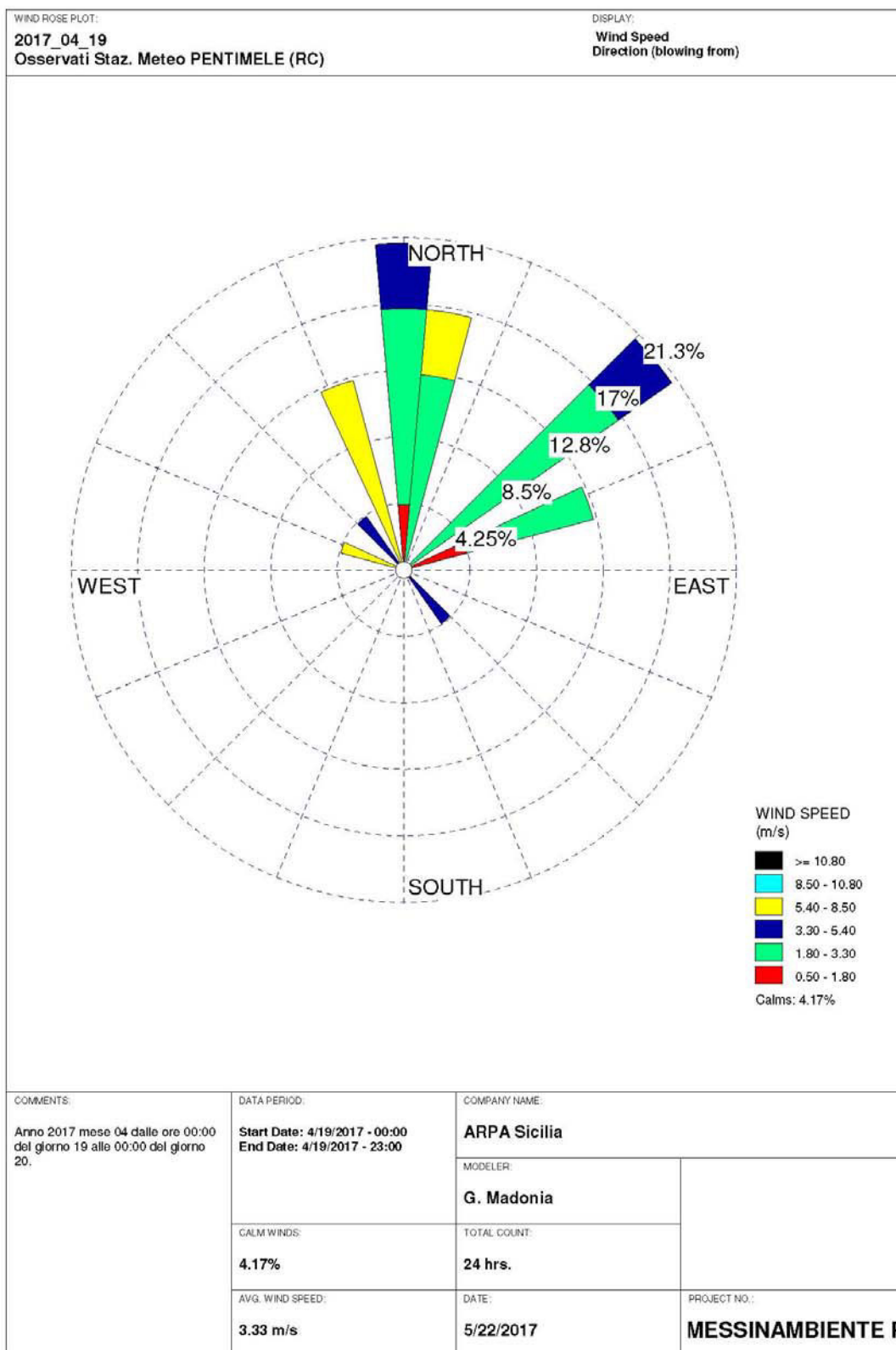
WRPLOT View - Lakes Environmental Software

MESSINA 19 APRILE



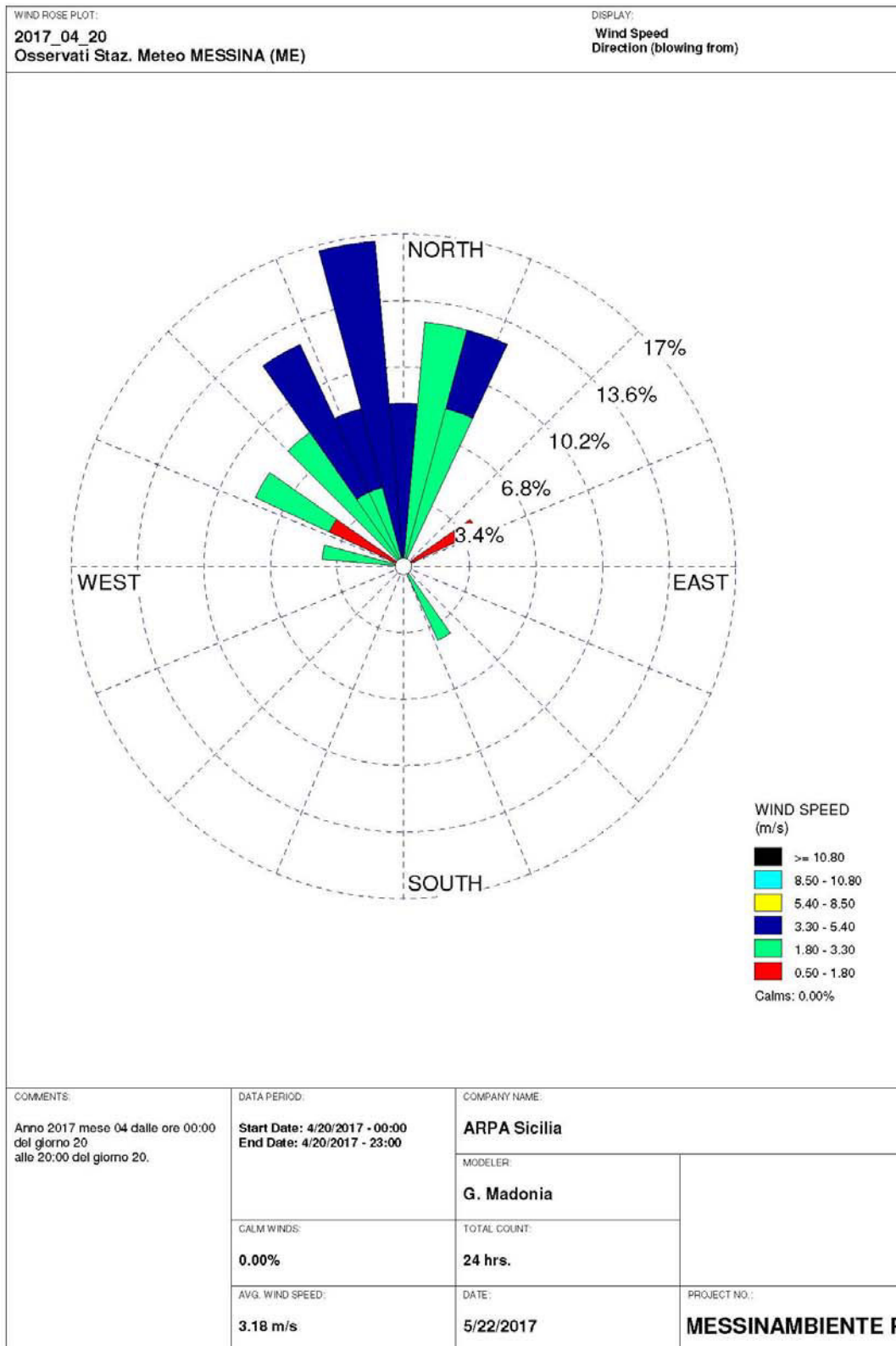
WRPLOT View - Lakes Environmental Software

PENTIMELE 19 APRILE



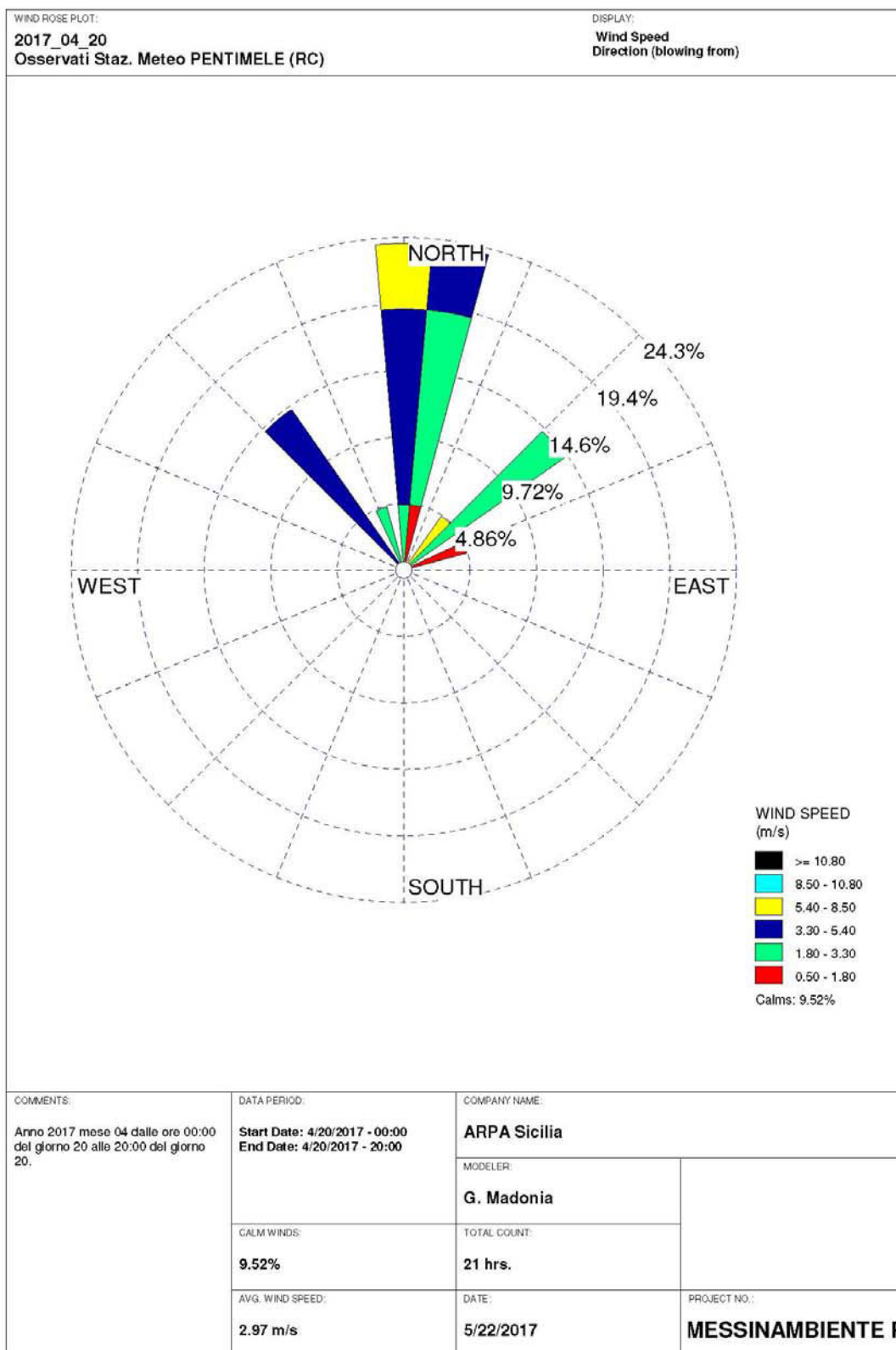
WRPLOT View - Lakes Environmental Software

MESSINA 20 APRILE

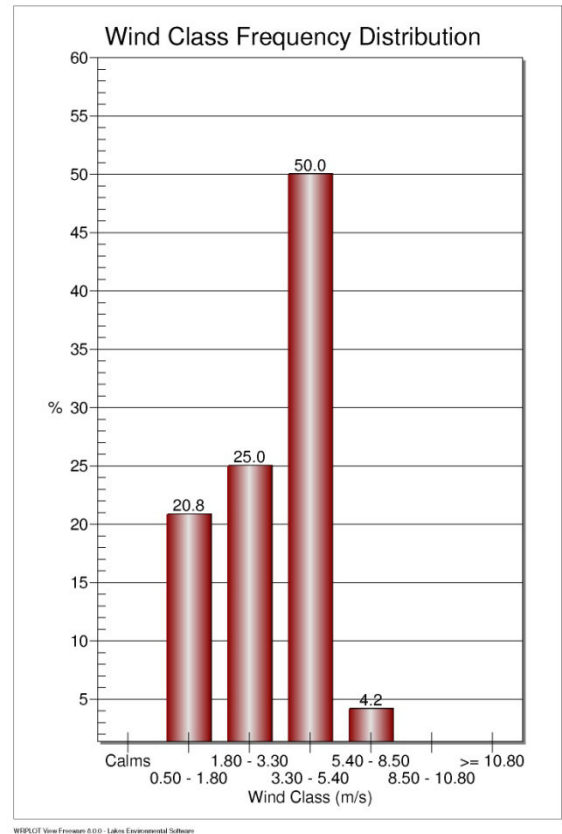
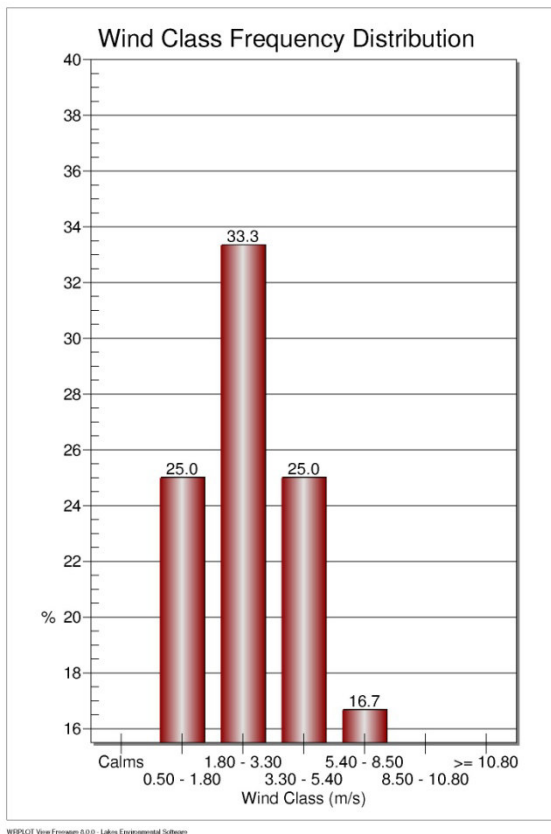


WRPLOT View - Lakes Environmental Software

PENTIMELE 20 APRILE

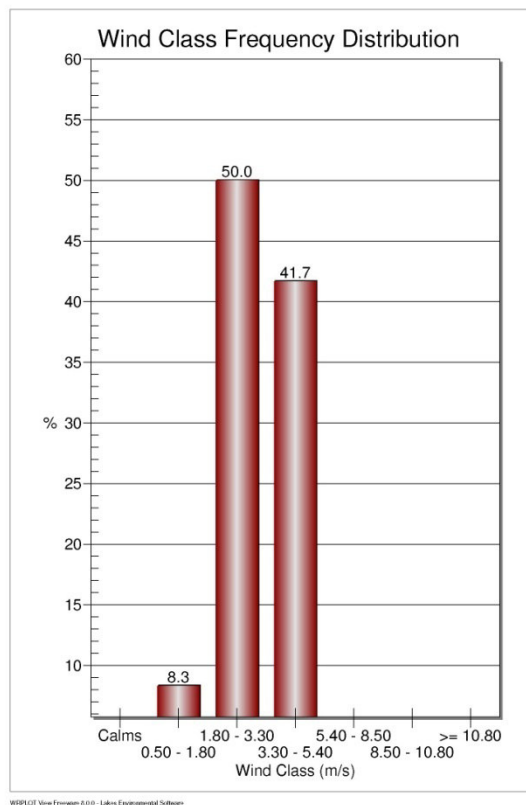


WRPLOT View - Lakes Environmental Software

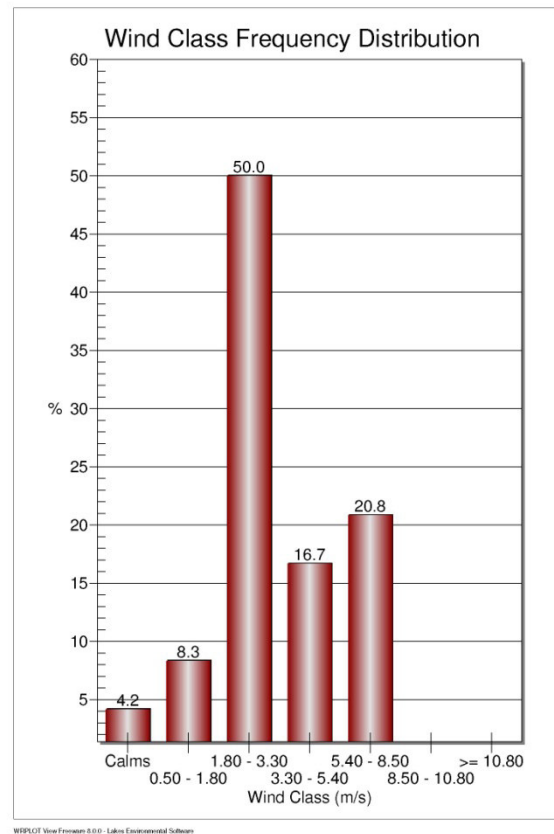
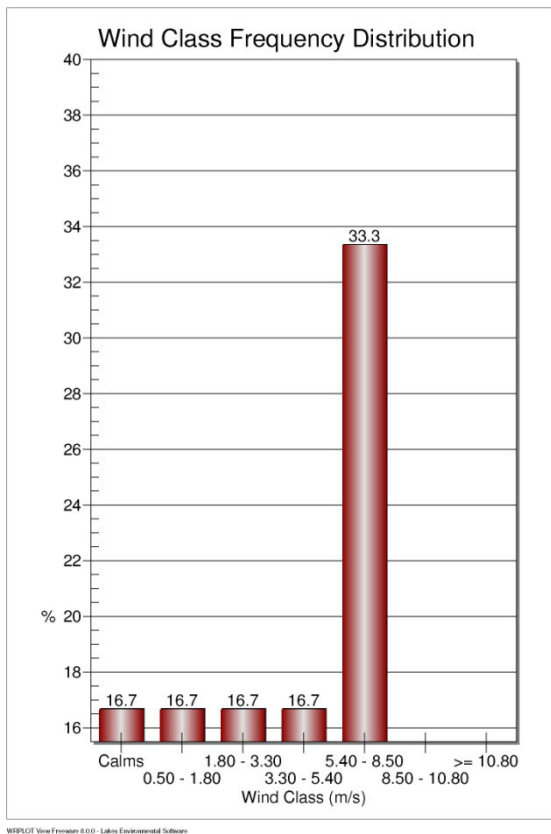


MESSINA 18/04/2017

MESSINA 19/04/2017

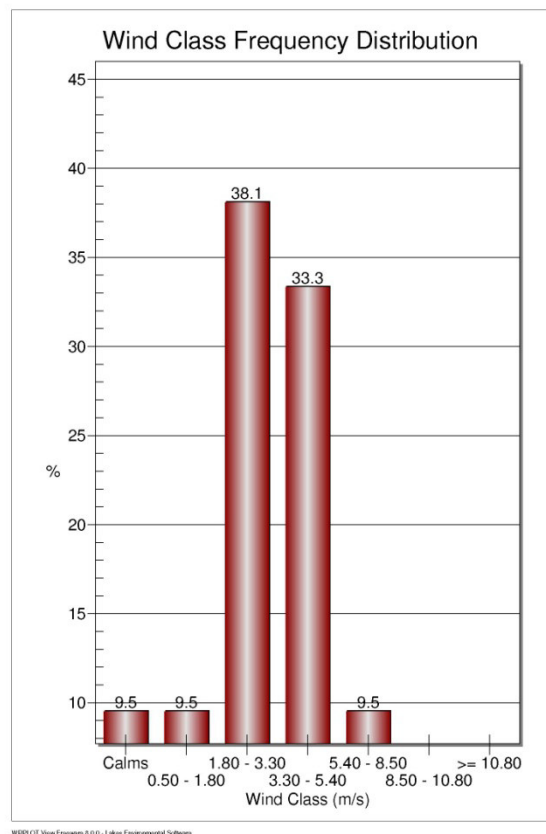


MESSINA 20/04/2017



PENTIMELE 18/04/2017

PENTIMELE 19/04/2017



PENTIMELE 20/4/2017

L'attività di sopralluogo e di raccolta dati organizzata da ARPA Sicilia - Struttura territoriale di Messina – ha avuto inizio giorno 19 aprile 2017 alle ore 15:³⁰ p.m.

Sulla scorta delle informazioni ricevute è stato possibile ricostruire le attività di primo intervento.

Nella figura che segue è riportata la localizzazione del punto di campionamento dell'aria per la ricerca delle diossine nel particolato atmosferico.



Figura 3 – Punto di campionamento ST Messina

Di seguito si riporta in sintesi il piano dei campionamenti e gli esiti ottenuti:

GIORNO 19 APRILE 2017

| Punto controllo | Dispositivo | Start | Durata [h] |
|---|-------------|-------------------|-------------------|
| Stabilimento limitrofo Messinambiente [549884.86 mE, 4232900.96 mN] | canister | 15: ⁰⁰ | 24: ⁰⁰ |

GIORNO 9 GIUGNO 2016

| Punto controllo | Dispositivo | Start | Durata [h] |
|---|-------------|-------------------|-------------------|
| Stabilimento limitrofo Messinambiente [549884.86 mE, 4232900.96 mN] | canister | 15: ²⁰ | 24: ⁰⁰ |

ESITI

| | | Valori Guida di riferimento | |
|-------------------------|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| | | <i>Air Quality lineguida for Europe</i> | |
| | | Aree urbane | Fonti emiss locali |
| | | Limiti TE [fg/m³] | |
| | | 100 [fg/m³] | 300 [fg/m³] |
| Esito | N° Rapporto di Prova | | |
| Campionamento 19 aprile | 2017PA000900 | ===== | TE = 1360 [fg/m³] |
| Campionamento 20 aprile | 2017PA000899 | ===== | TE = 15 [fg/m³] |

§2. Finalità modellistiche

La necessità di disegnare uno scenario di riferimento per la valutazione delle ricadute degli inquinanti aerodispersi al suolo, ha richiesto la modellazione del fenomeno incidentale avvenuto nel capannone/deposito con l'ausilio di strumenti di simulazione matematici in grado di fornire risposte numeriche dotate di elevato grado di confidenza con le osservazioni sperimentali.

La misura dell'incertezza delle tecniche di modellizzazione di cui al par. 1.4 del D. Lgs 155/10, spesso – e come in questo caso - non è riferibile alle analisi incidentali nelle quali ci si riferisce a contesti privi del riferimento ad una rosa di stazioni di misurazione in siti fissi.

Non essendo possibile esprimere valutazioni tra i livelli di concentrazioni simulate ed i dati tabellari previsti dal D. Lgs 155/10, per stabilire l'impatto potenziale della dispersione inquinante sull'ambiente e, di riflesso sulla popolazione, è possibile ricorrere al confronto dei valori modellati con il livello di concentrazione IDLH (Immediately dangerous for life or health) suggerito dal DM 20.10.1998 per il caso di emissione d'inquinanti da liquidi infiammabili e/o tossici, così come riportato nel *Pocket Guide to Chemical Hazard* pubblicato negli U.S.A. dalla Federal agency NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). Sebbene la genesi di produzione degli inquinanti nel caso di specie sia differente rispetto a quella disciplinata dal richiamato decreto ministeriale, pur tuttavia, il riferimento all'indice IDLH consente egualmente di definire il quadro di esposizione dei recettori sensibili alle emissioni inquinanti in ragione della loro ubicazione geografica e delle peculiari caratteristiche d'uso del territorio. Inoltre, dal momento che evidenze scientifiche crescenti mostrano un'associazione tra esposizione a inquinanti presenti nell'ambiente e quote non trascurabili di morbosità e mortalità per varie patologie, quali neoplasie, malattie cardiovascolari e respiratorie, la presente analisi può costituire una integrazione alle valutazioni discendenti dalle determinazioni di campo, al fine di una eventuale successiva valutazione da parte degli organismi sanitari preposti allo studio degli effetti di esposizione delle popolazioni agli inquinanti.

§3. Definizione dell'indagine

3.1. Dominio di studio

L'indagine sulle ricadute al suolo degli inquinanti sprigionati dall'incendio è riferita ad un'area di estensione pari a circa 500 Km²; tale estensione si ritiene commisurata alle necessità di una efficace e completa valutazione, a scala locale, delle pressioni sui recettori sensibili. Il dominio di studio è costituito da un grigliato rettangolare, di estensione 18,5x27km, avente risoluzione spaziale di maglia pari a 500 m. All'interno di esso sono stati evidenziati n.8 recettori sensibili (R1, ...,R8). I recettori sono costituiti da piccoli e grandi agglomerati abitativi i quali, ai fini del calcolo, sono stati rappresentati attraverso le coordinate UTM – Datum WGS-84 del baricentro dell'areola che delimita le singole celle cui sono riferiti.

| Recettore | X [Km] | Y [Km] | H s.l.m. [ml] | Denominazione |
|-----------|---------|---------|---------------|----------------------|
| R1 | 549.660 | 4235.08 | 304.0 | Curcuraci |
| R2 | 549.751 | 4234.08 | 214.0 | Costruzioni rurali |
| R3 | 550.859 | 4233.29 | 37.0 | Contrada Fortino |
| R4 | 551.747 | 4233.82 | 17.0 | Contrada Principe |
| R5 | 550.427 | 4232.34 | 18.0 | Pace |
| R6 | 549.630 | 4231.08 | 44.0 | Costruzioni costiere |
| R7 | 548.126 | 4228.61 | 80.0 | Messina |
| R8 | 555.715 | 4230.29 | 8.0 | Villa San Giovanni |

Tabella 3 – Tabella dei Recettori

Nella seguente immagine, tratta da Google Earth, si rappresenta la mappa dei recettori distribuiti nel dominio modellistico d'indagine.

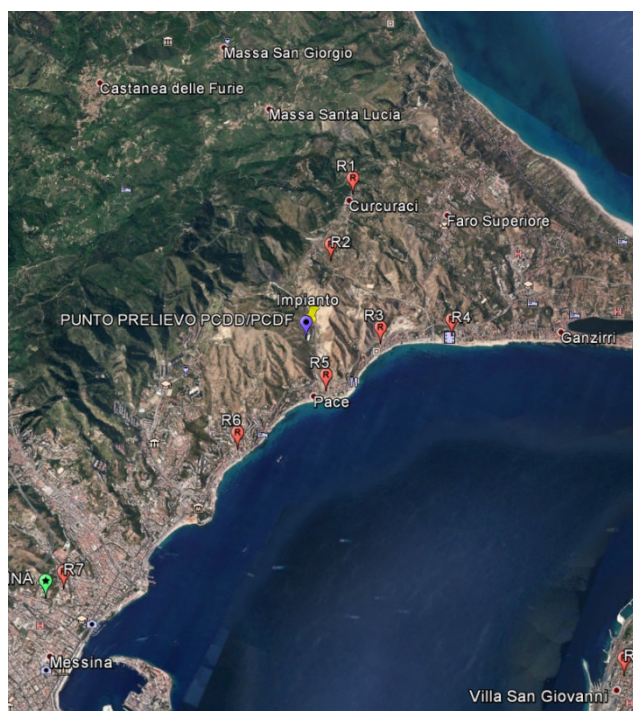


Figura 3 – Punti recettori sensibili

3.2. Analisi anemometrica

Per modellizzare gli effetti del fenomeno incidentale sono stati esaminati i dati anemometrici disponibili presso le stazioni ricadenti nella zona d'interesse e, successivamente, elaborata una ricostruzione tridimensionale dei campi di vento nel volume del dominio.

Tale volume, come predetto, ha estensione 18,5x27km, risoluzione di griglia 500 m ed è formato dalla sovrapposizione di 8 livelli verticali come di seguito distribuiti:

Layer 1 = 0÷20 m

Layer 2 = 20÷60 m

Layer 3 = 60÷150 m

Layer 4 = 150÷300 m

Layer 5 = 300÷600 m

Layer 6 = 600÷1000 m

Layer 7 = 1000÷1200 m

Layer 8 = 1200÷1500 m

Relativamente al mese di aprile 2017, sono stati acquisiti:

- i dati meteorologici relativi alle stazioni presenti nel campo di dominio :
 - Messina (ME) [38.200, 15.549]
 - Pentimele (RC) [38.117, 15.652]

e i dati del profilo verticale di vento derivati dalla stazione radiosonda più vicina:

- Trapani Birgi (280251.00 m E; 4199886.00 m N)

che risponde alle seguenti specifiche tecniche

Denominazione : Trapani-Birgi

n° WMO : 16429 codice ICAO : LICIT

Latitudine : 37.92; Longitudine : 12.50; Altitudine : 14 m

Tipo di RS (info di giugno 2012) : RS92SGP

Orari di lancio : 00, 06 e 12Z

Frequenze : 402.700 MHz

Velocità di salita: (nessuna info)

Velocità di discesa: (nessuna info)

Quota di scoppio (80%): min media : 27000 m

Dati dei radiosondaggi passati: disponibili su UWYO

Dopo aver acquisito i dati meteorologici, geomorfologici e di utilizzo del territorio sono stati calcolati i campi vettoriali per la velocità e la direzione del vento.

I risultati ottenuti con il modello CALMET sono stati visualizzati con il software CALView sviluppato dalla TRC Environmental Corp. Tale strumento ha consentito di effettuare un'analisi quantitativa e qualitativa delle simulazioni svolte con il modello meteorologico.

Si riportano i campi di vento riferiti ai soli giorni nei quali si è consumato l'evento incidentale (rappresentazioni relative al solo layer 1).

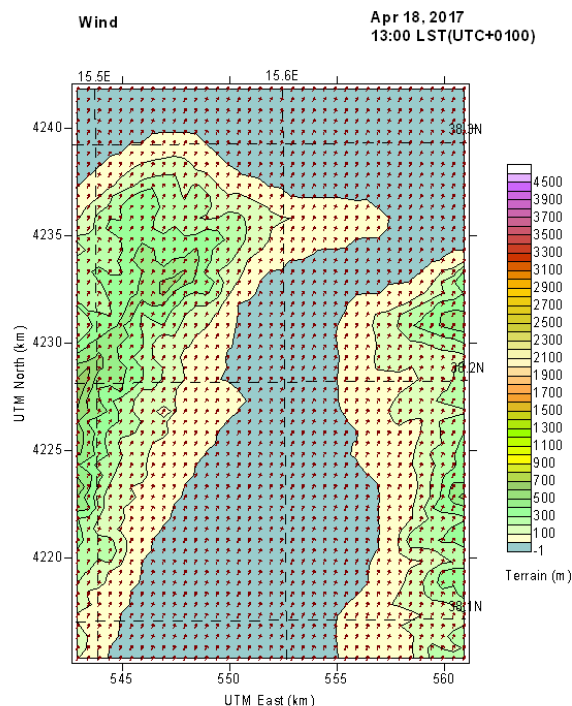
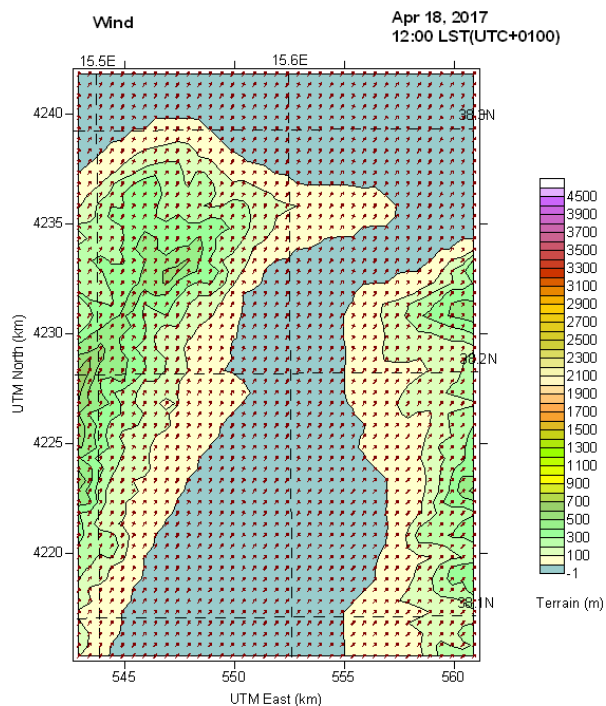
RICOSTRUZIONE DEI CAMPI METEO

DAY 18/4/2017

Layer 1 = 0÷20 m

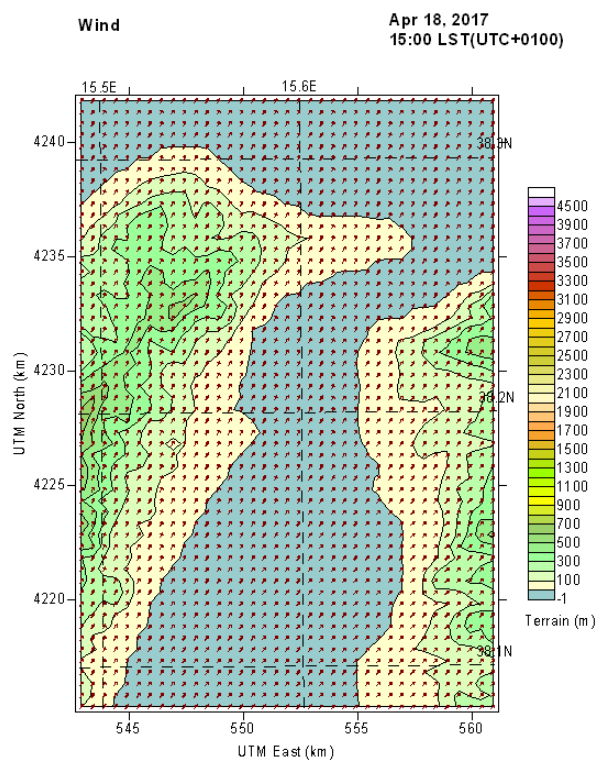
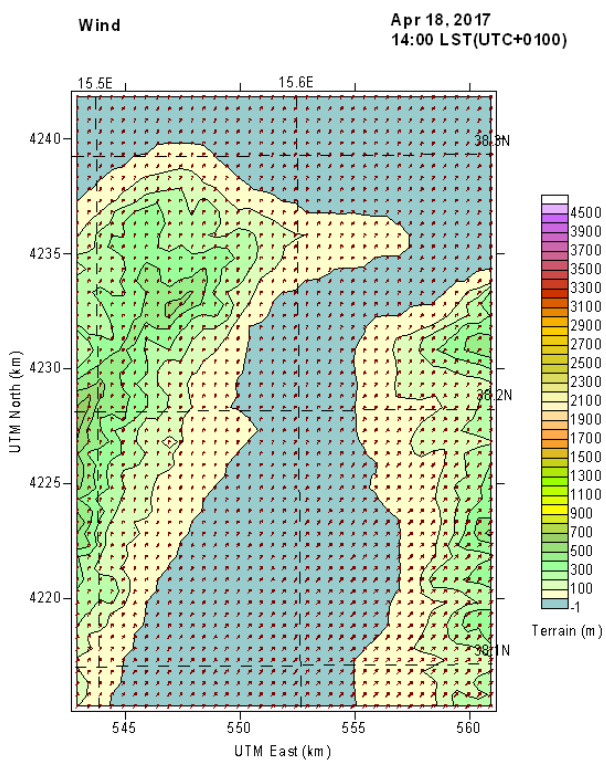
ORA 12:00 Layer 1 = 0÷20 m

ORA 13:00 Layer 1 = 0÷20 m

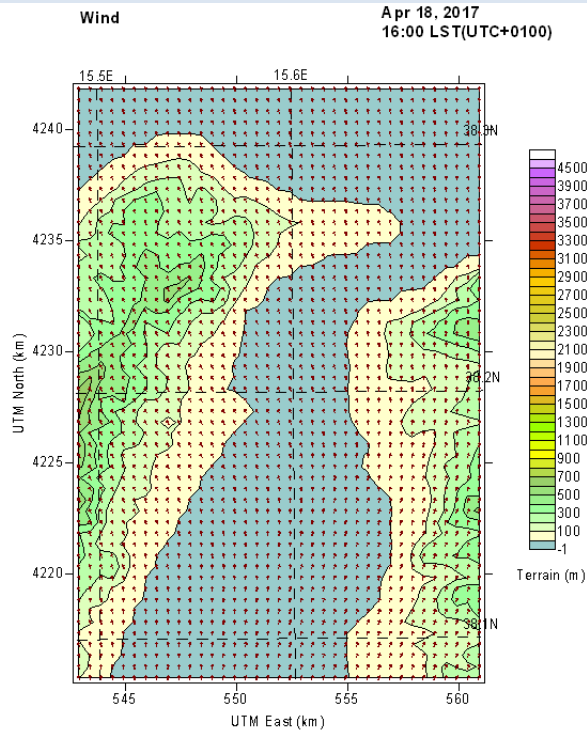


ORA 14:00 Layer 1 = 0÷20 m

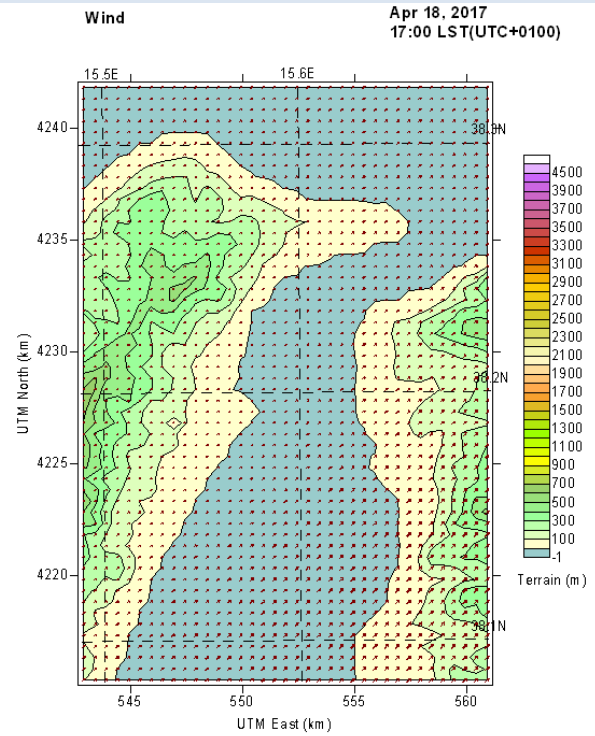
ORA 15:00 Layer 1 = 0÷20 m



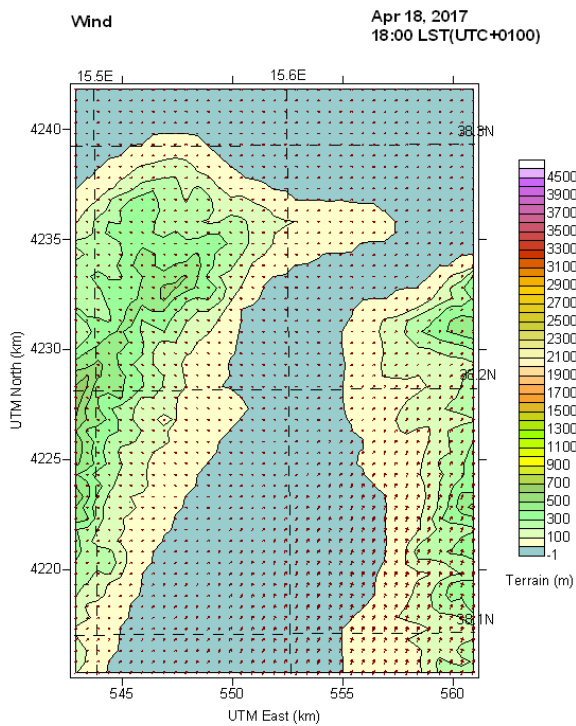
ORA 16:00 Layer 1 = 0÷20 m



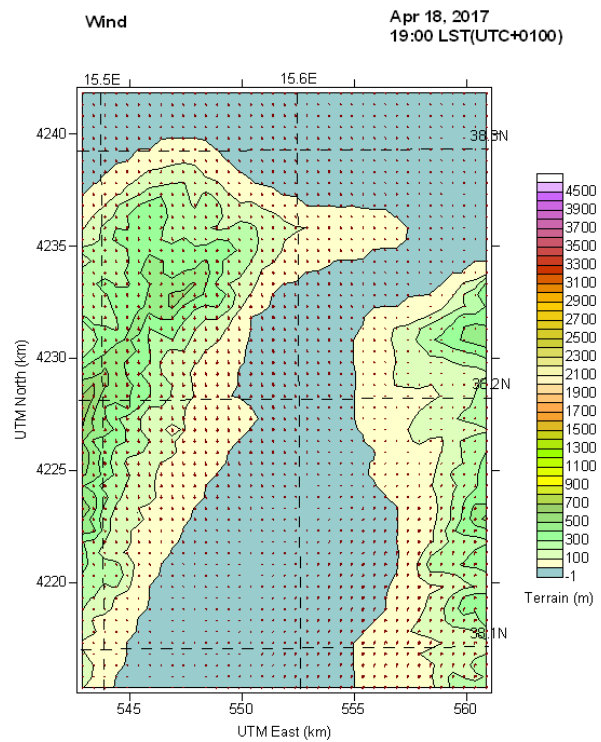
ORA 17:00 Layer 1 = 0÷20 m



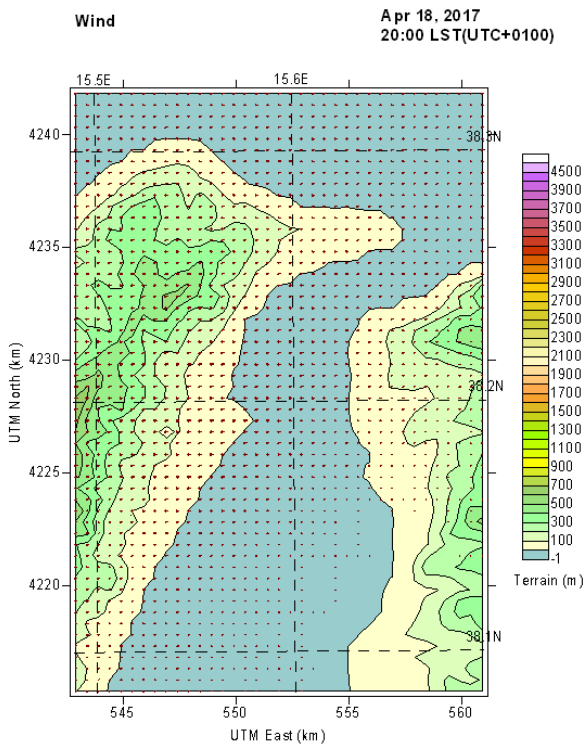
ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m



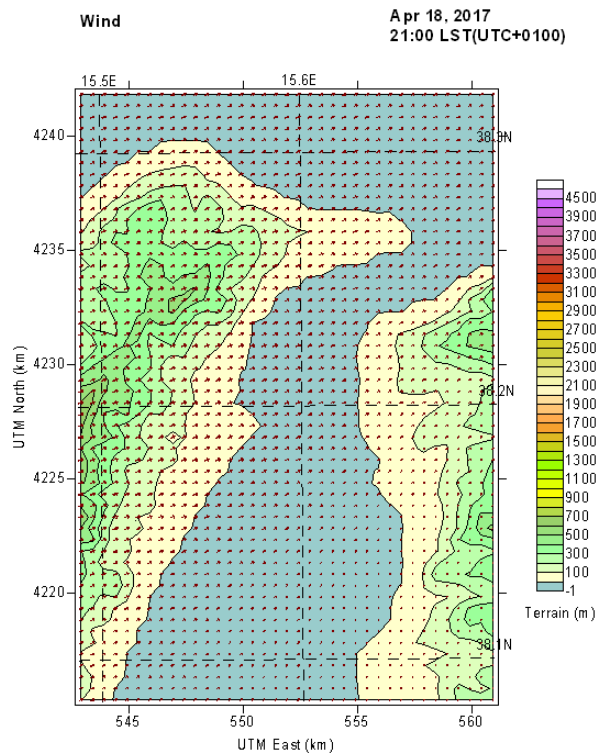
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



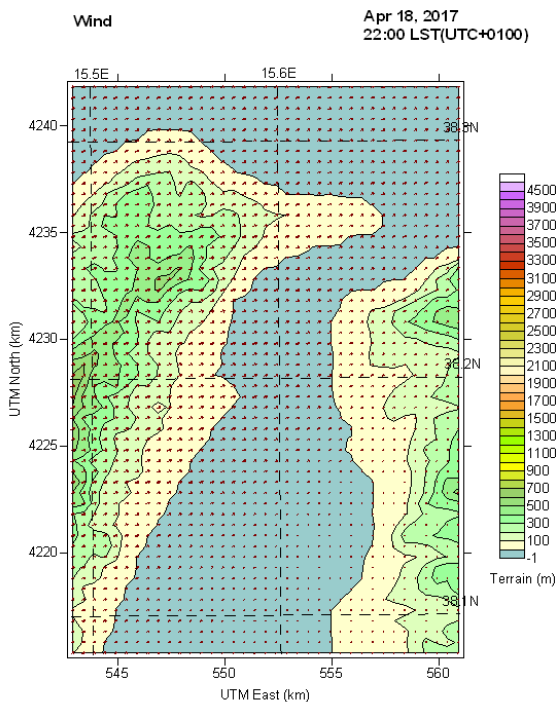
ORA 20:00 Layer 1 = 0÷20 m



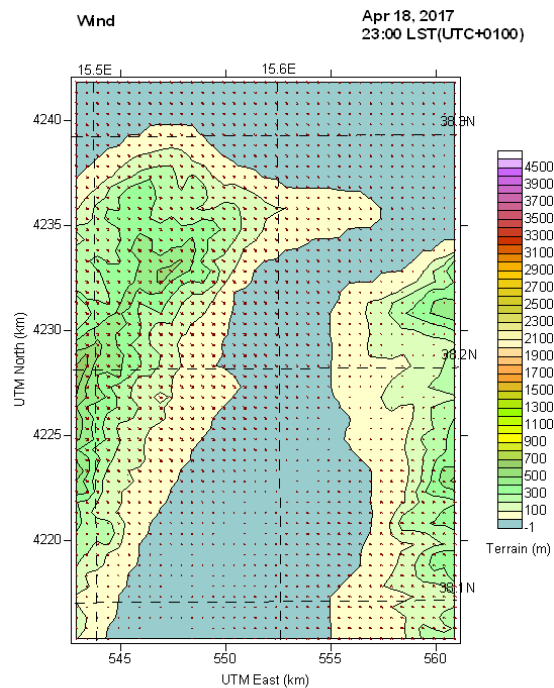
ORA 21:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 22:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 23:00 Layer 1 = 0÷20 m

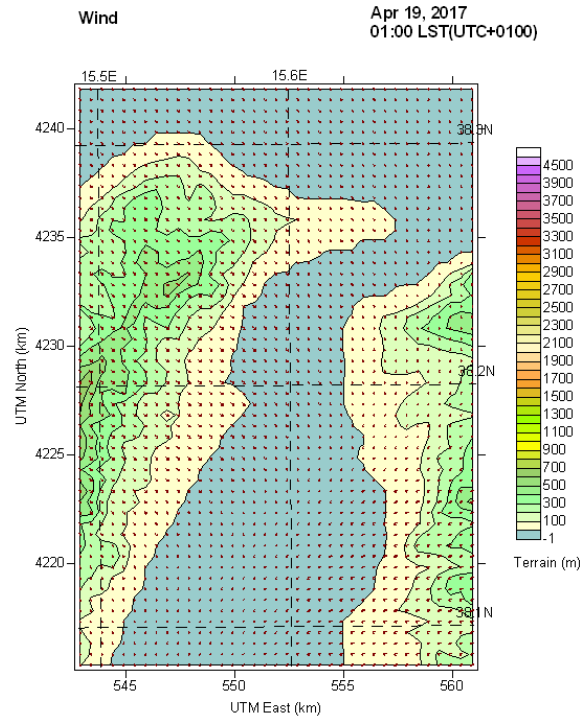
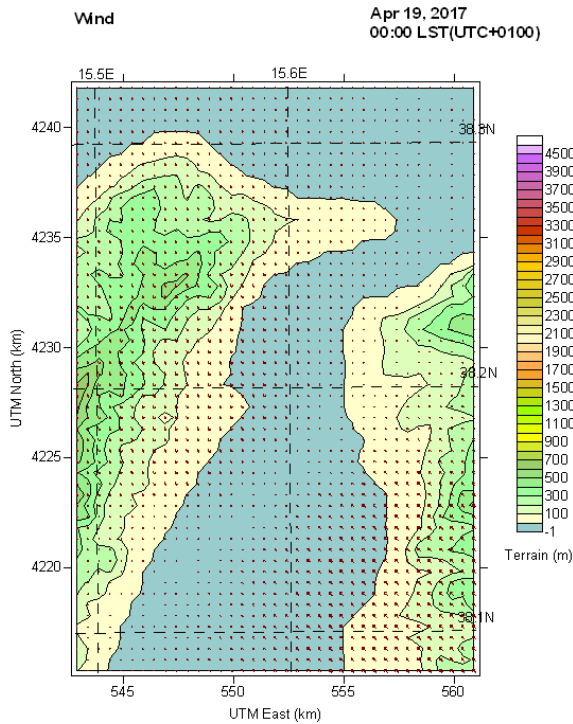


DAY 19/4/2017

Layer 1 = 0÷20 m

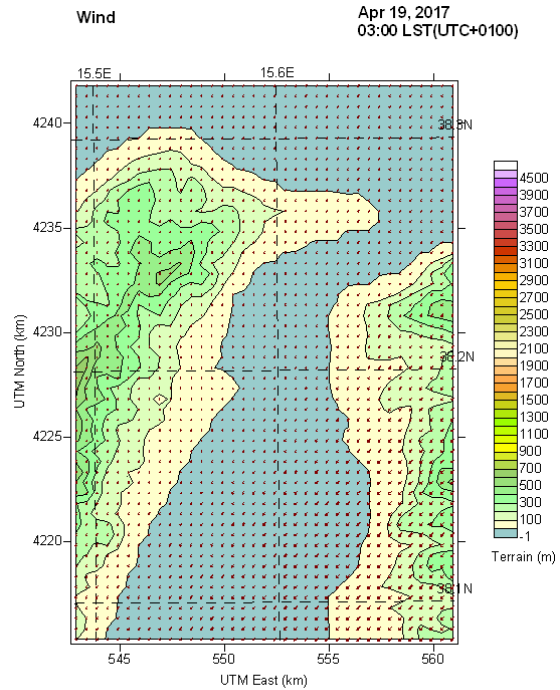
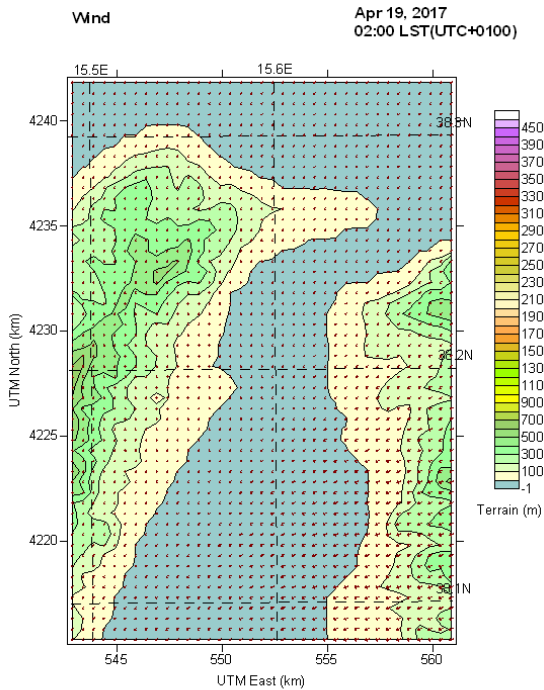
ORA 0:00 Layer 1 = 0÷20 m

ORA 1:00 Layer 1 = 0÷20 m



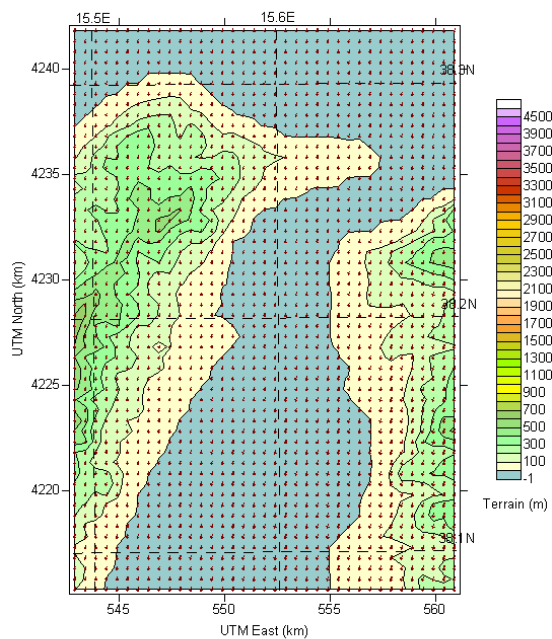
ORA 2:00 Layer 1 = 0÷20 m

ORA 3:00 Layer 1 = 0÷20 m



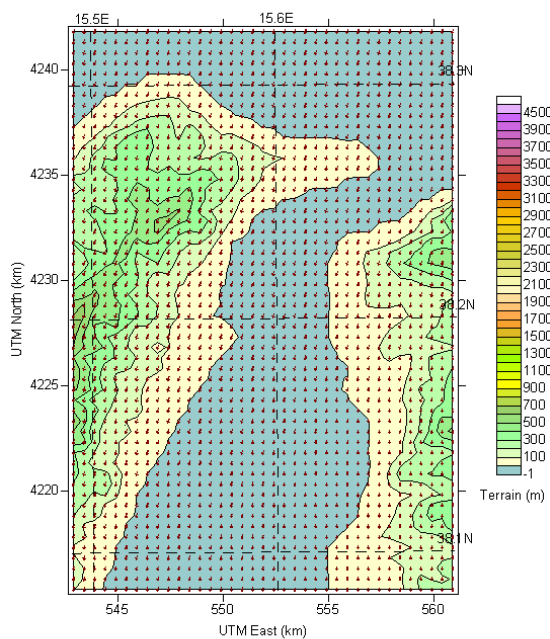
ORA 4:00 Layer 1 = 0÷20 m

Wind Apr 19, 2017
04:00 LST(UTC+0100)



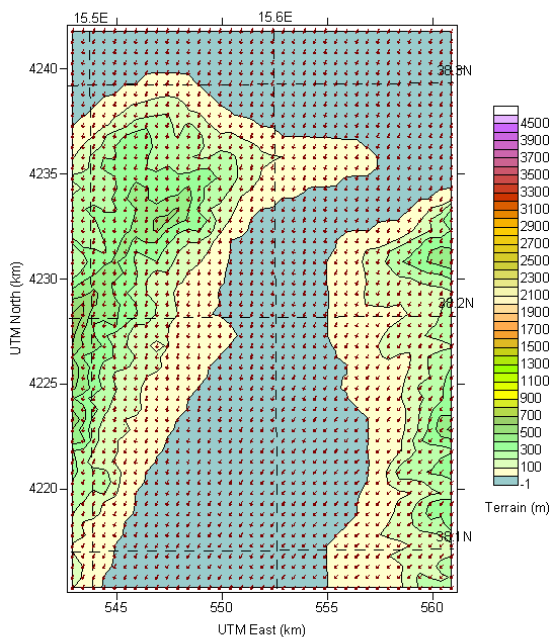
ORA 5:00 Layer 1 = 0÷20 m

Wind Apr 19, 2017
05:00 LST(UTC+0100)



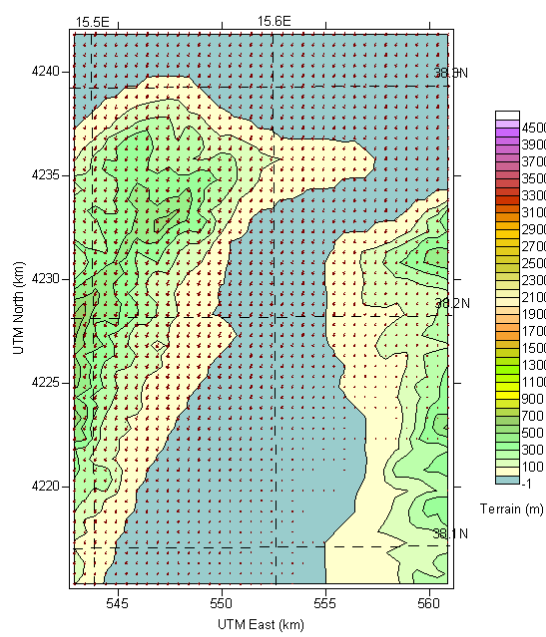
ORA 6:00 Layer 1 = 0÷20 m

Wind Apr 19, 2017
06:00 LST(UTC+0100)

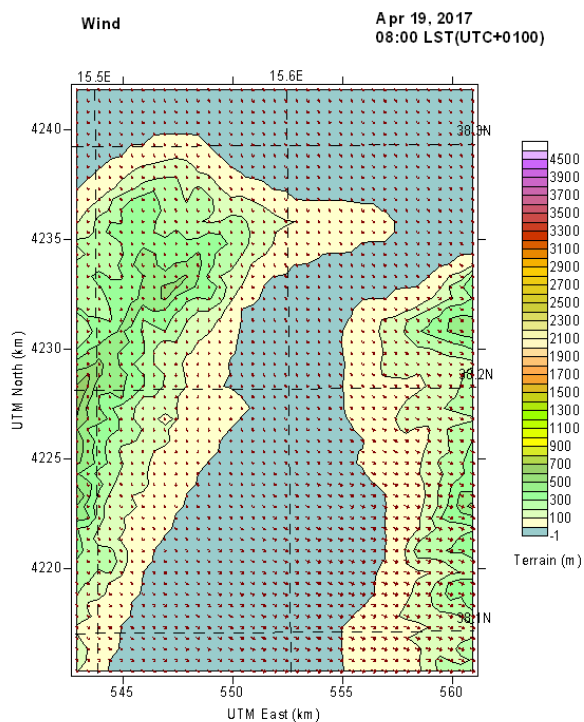


ORA 7:00 Layer 1 = 0÷20 m

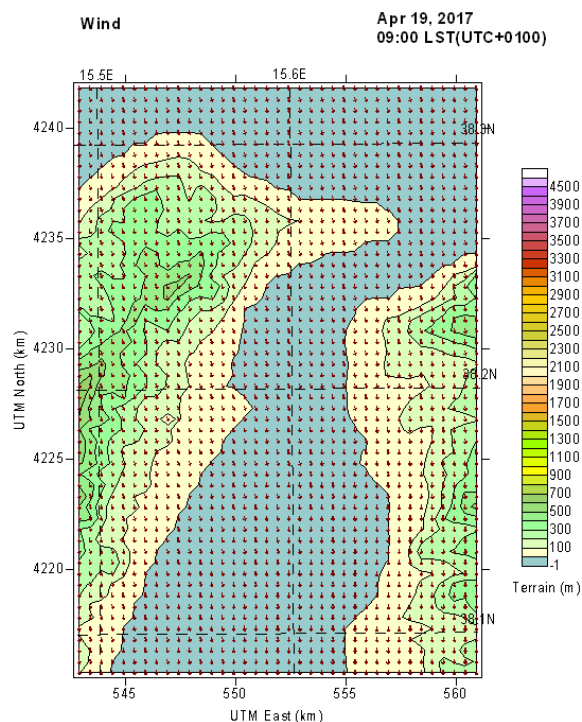
Wind Apr 19, 2017
07:00 LST(UTC+0100)



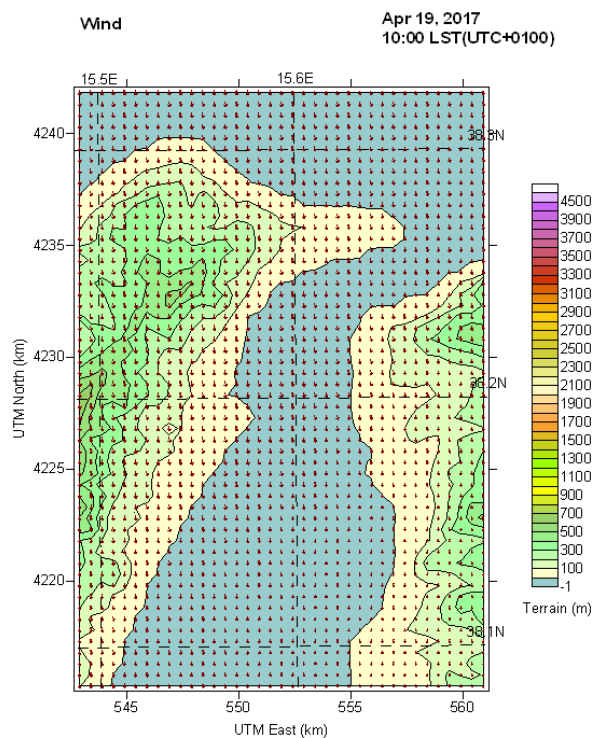
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



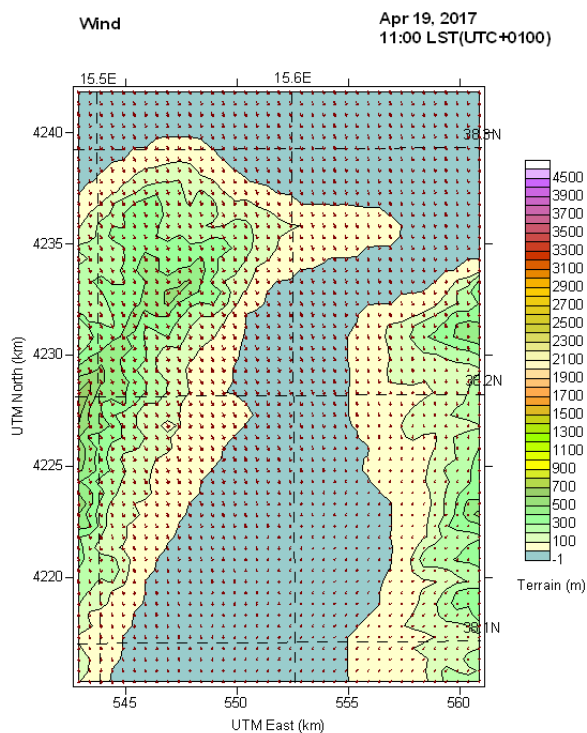
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



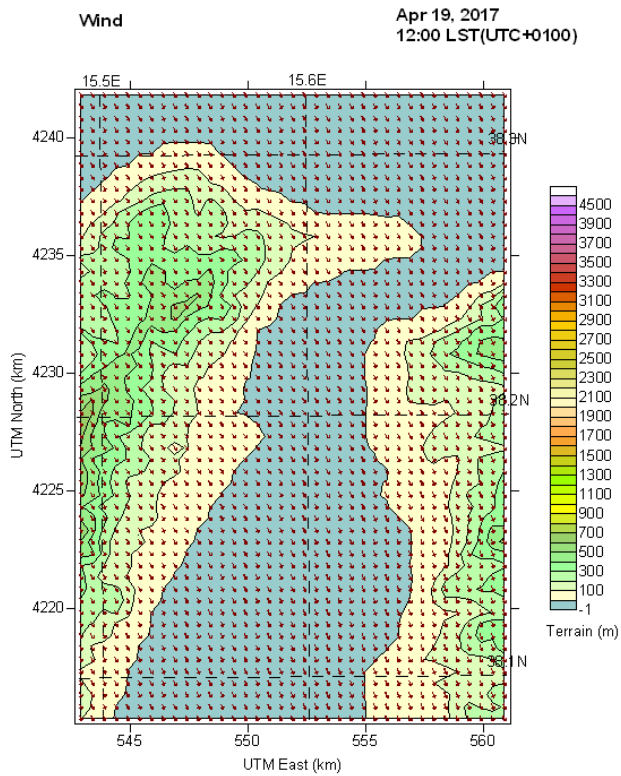
ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



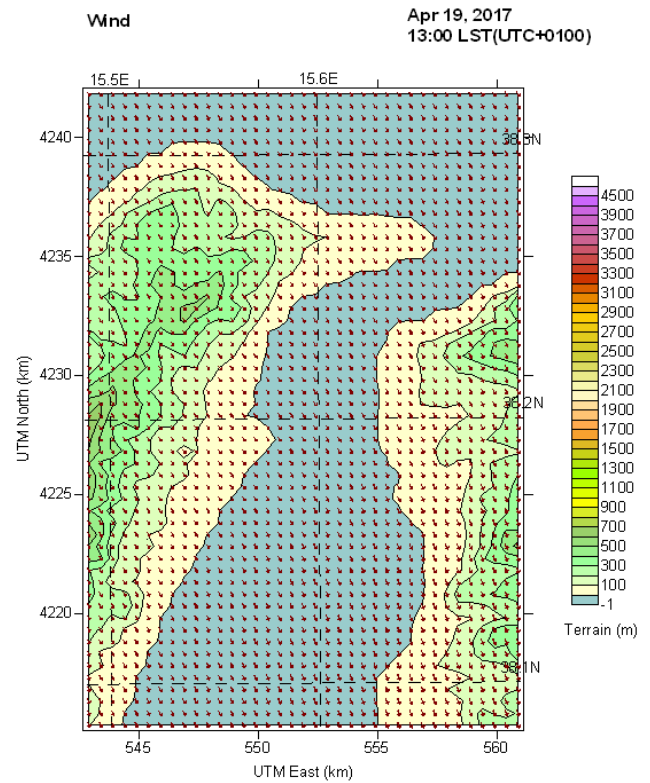
ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m



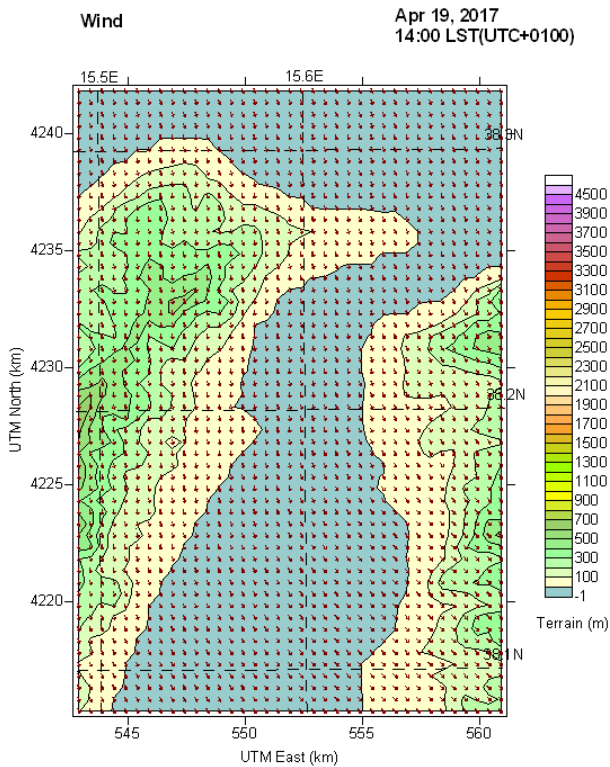
ORA 12:00 Layer 1 = 0÷20 m



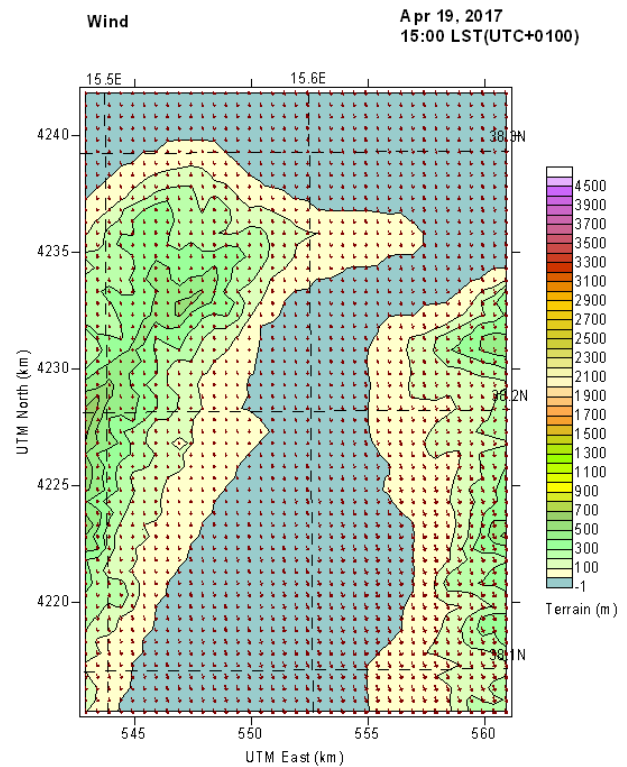
ORA 13:00 Layer 1 = 0÷20 m



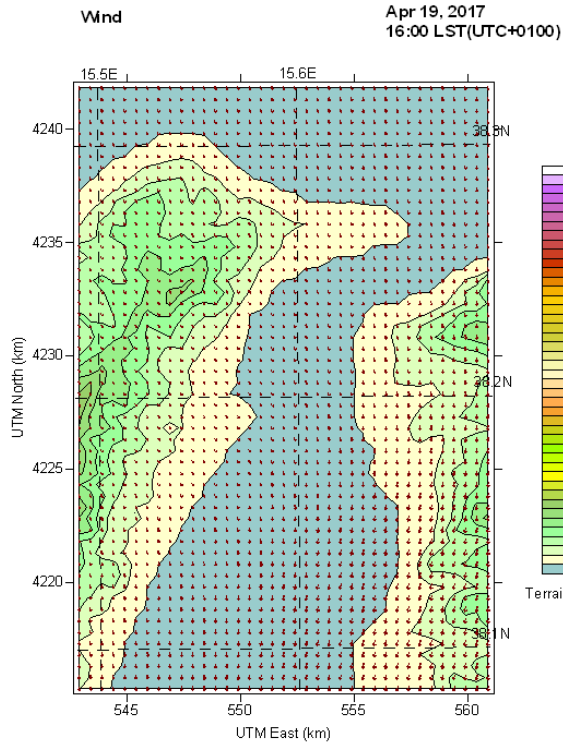
ORA 14:00 Layer 1 = 0÷20 m



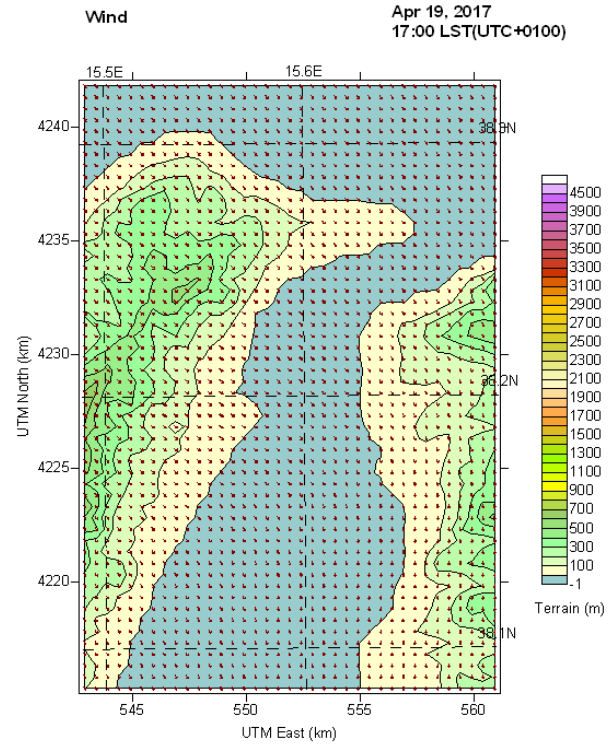
ORA 15:00 Layer 1 = 0÷20 m



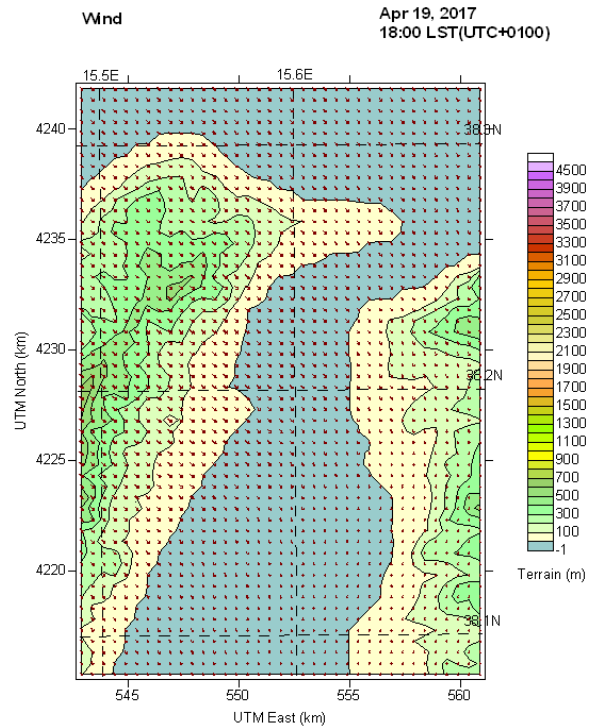
ORA 16:00 Layer 1 = 0÷20 m



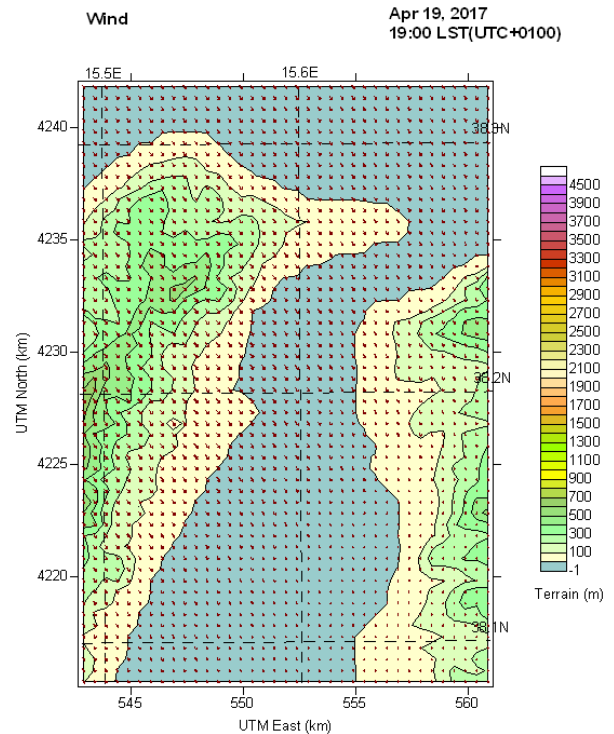
ORA 17:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

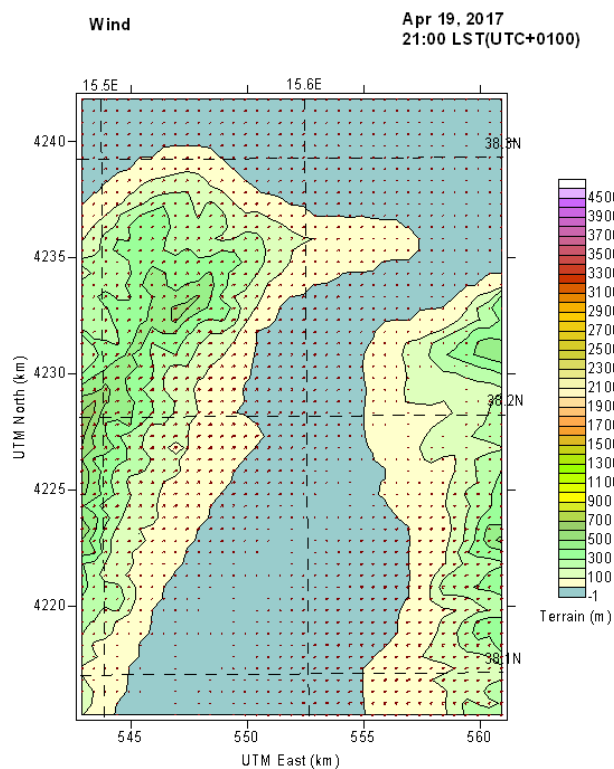
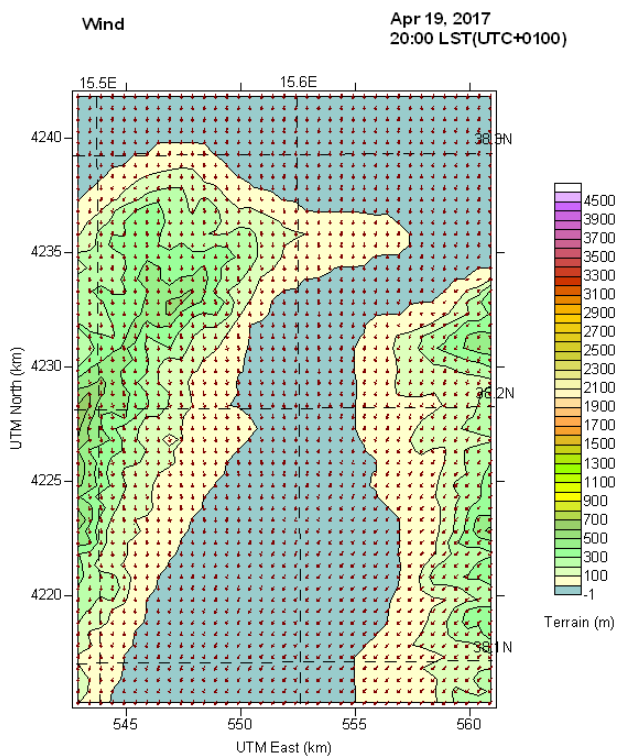


ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



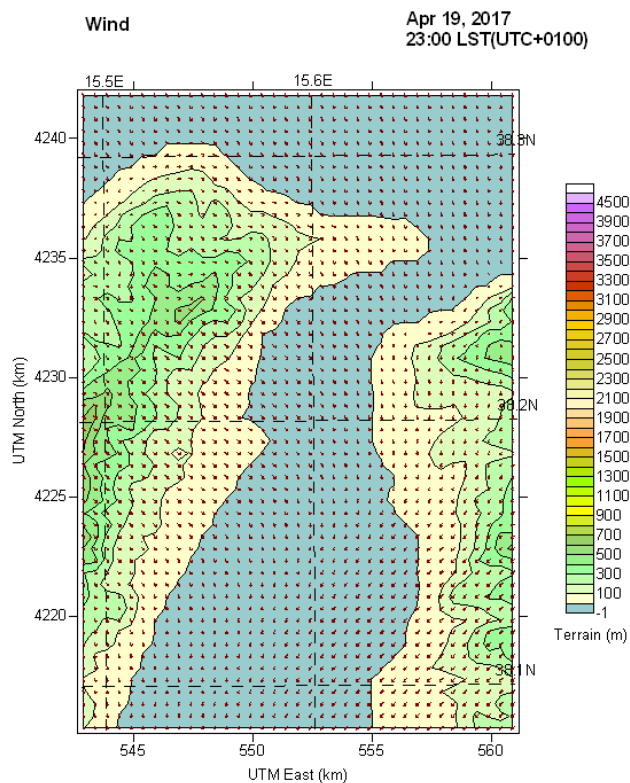
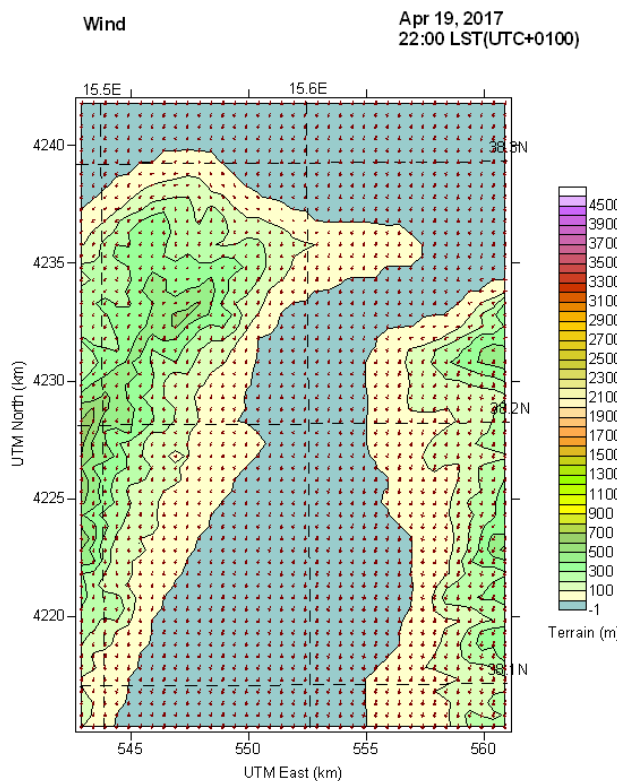
ORA 20:00 Layer 1 = 0÷20 m

ORA 21:00 Layer 1 = 0÷20 m



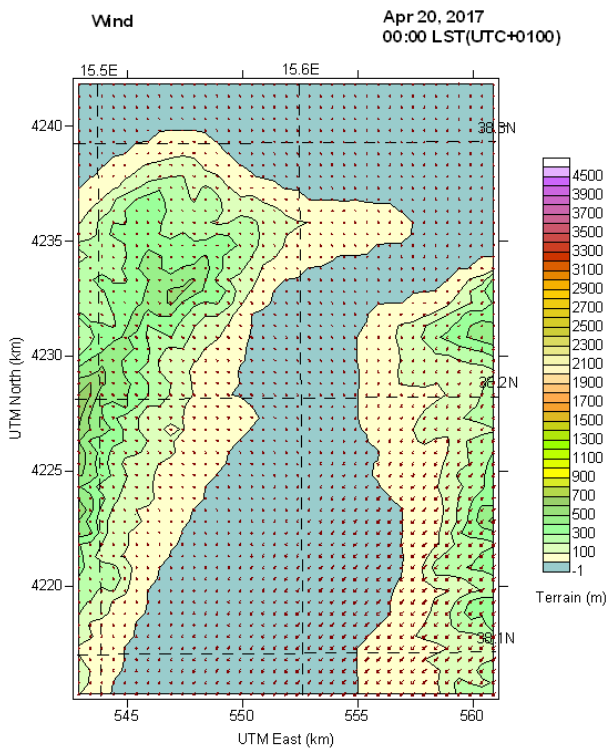
ORA 22:00 Layer 1 = 0÷20 m

ORA 23:00 Layer 1 = 0÷20 m

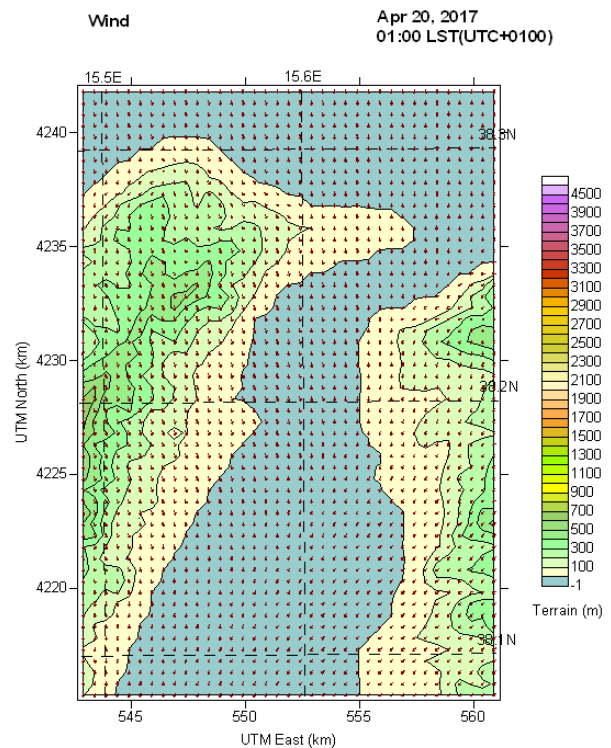


DAY 20/4/2017
Layer 1 = 0÷20 m

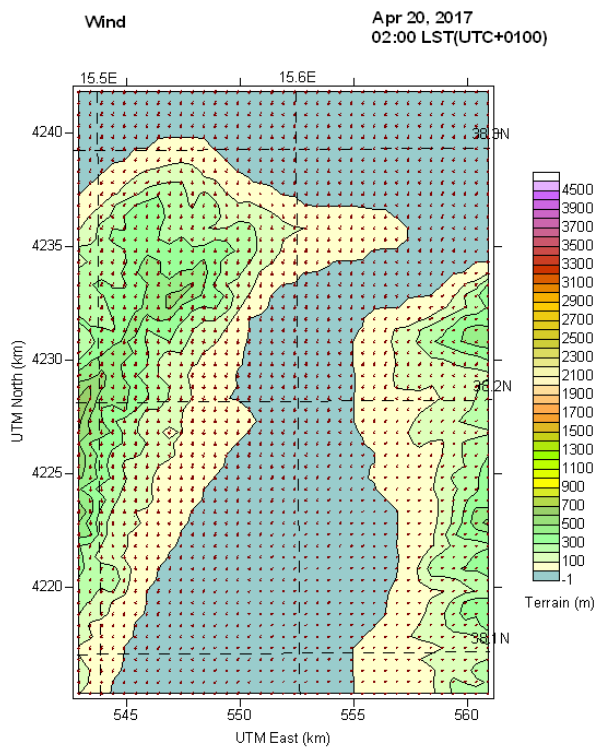
ORA 0:00 Layer 1 = 0÷20 m



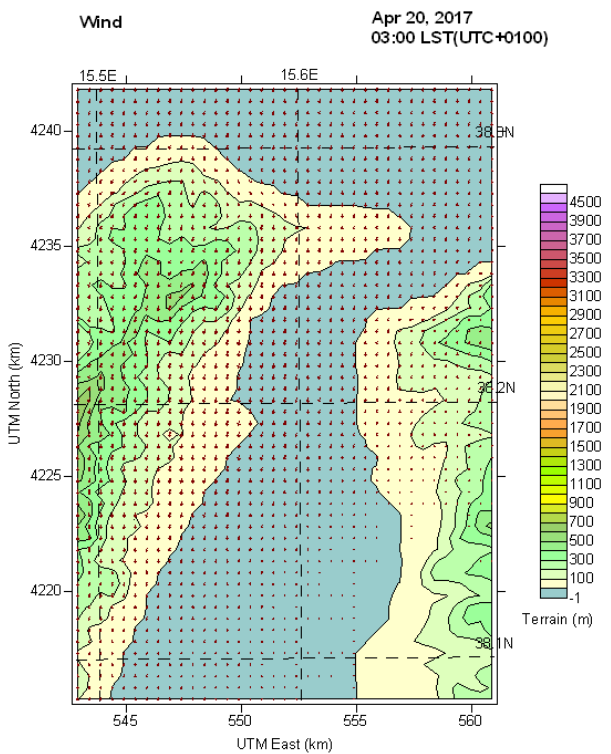
ORA 1:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 2:00 Layer 1 = 0÷20 m

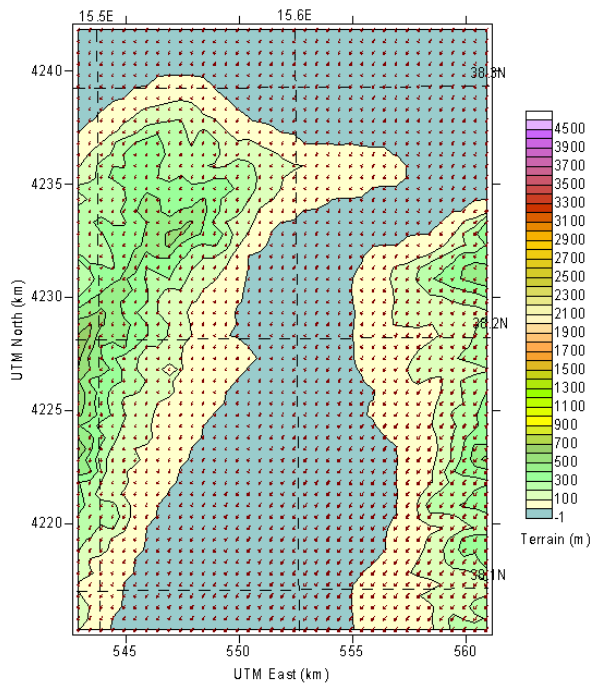


ORA 3:00 Layer 1 = 0÷20 m

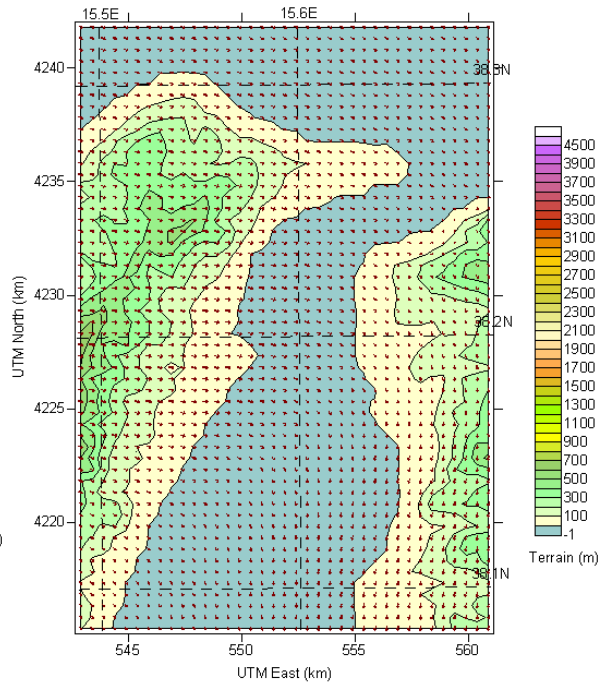


ORA 4:00 Layer 1 = 0÷20 m

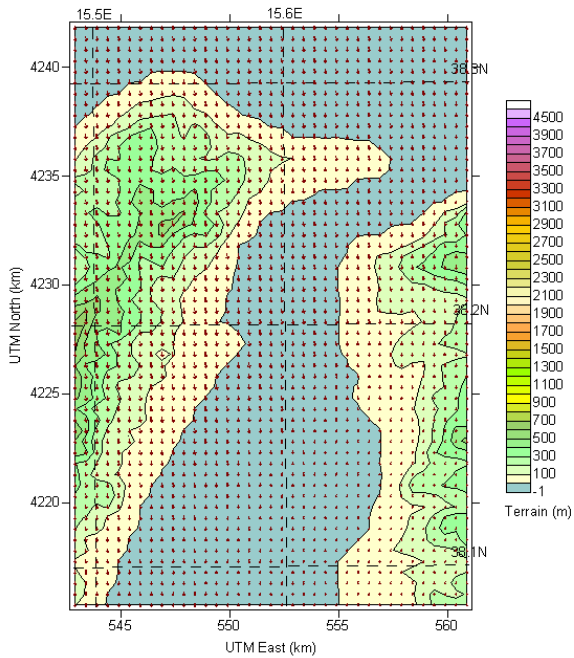
Wind
Apr 20, 2017
04:00 LST(UTC+0100)

**ORA 5:00 Layer 1 = 0÷20 m**

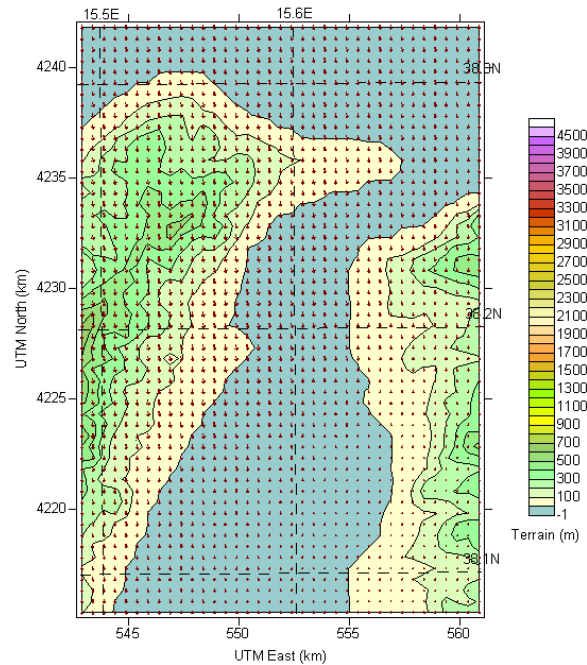
Wind
Apr 20, 2017
05:00 LST(UTC+0100)

**ORA 6:00 Layer 1 = 0÷20 m**

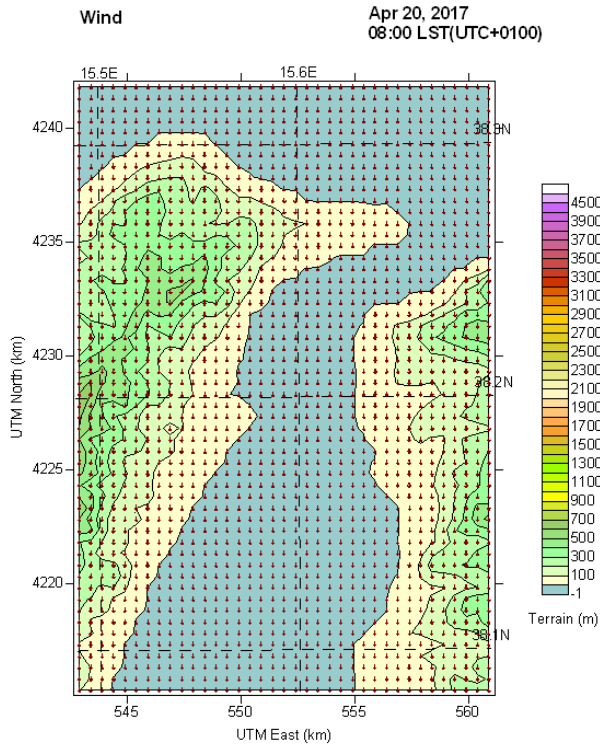
Wind
Apr 20, 2017
06:00 LST(UTC+0100)

**ORA 7:00 Layer 1 = 0÷20 m**

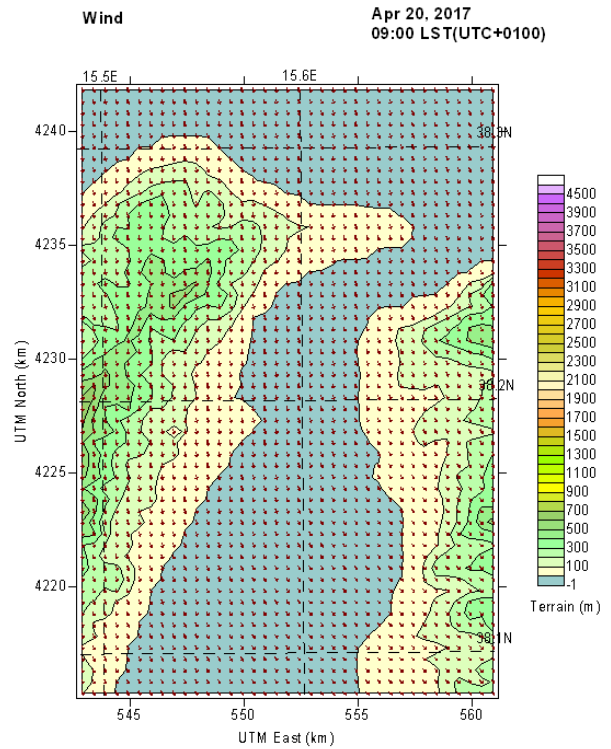
Wind
Apr 20, 2017
07:00 LST(UTC+0100)



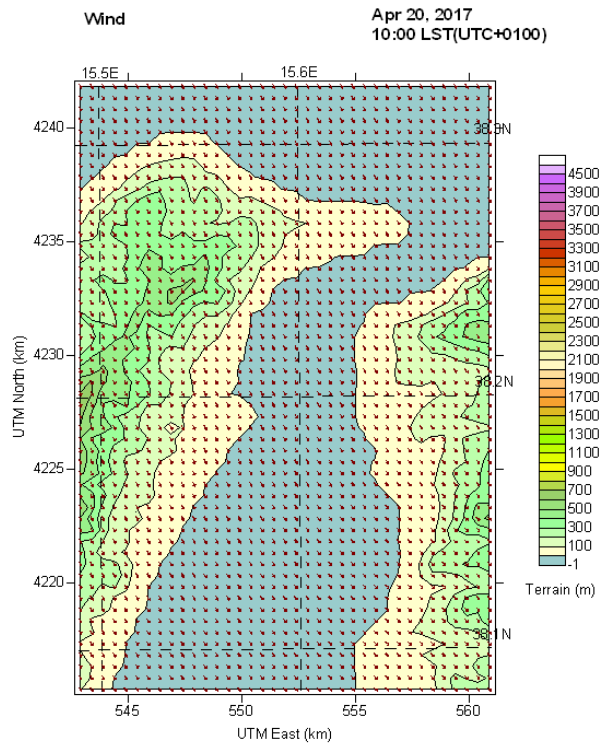
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



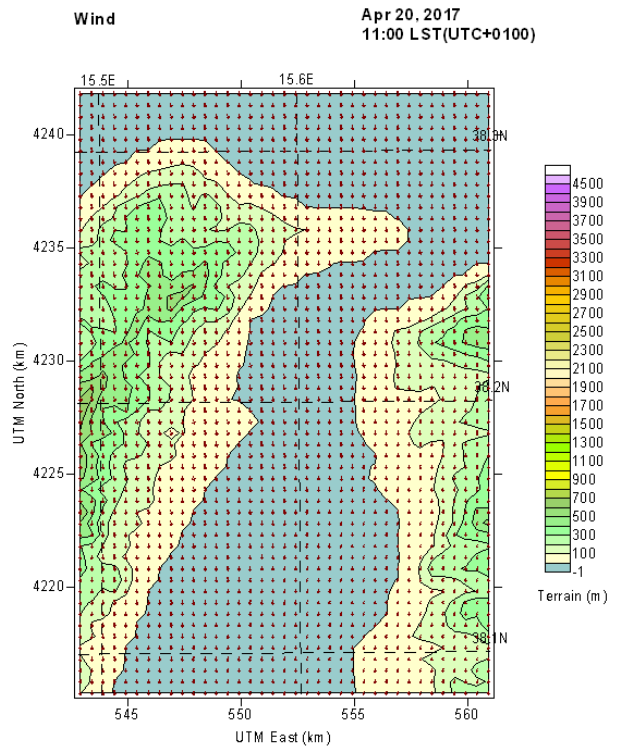
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



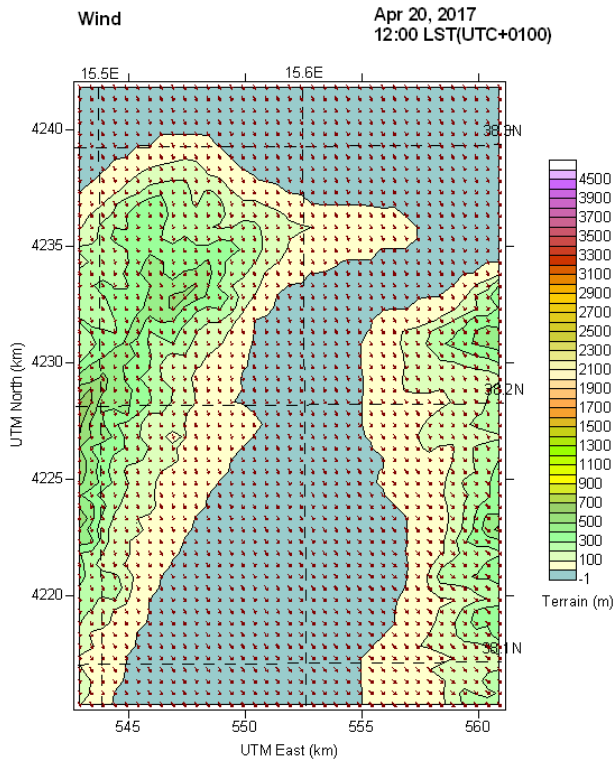
ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



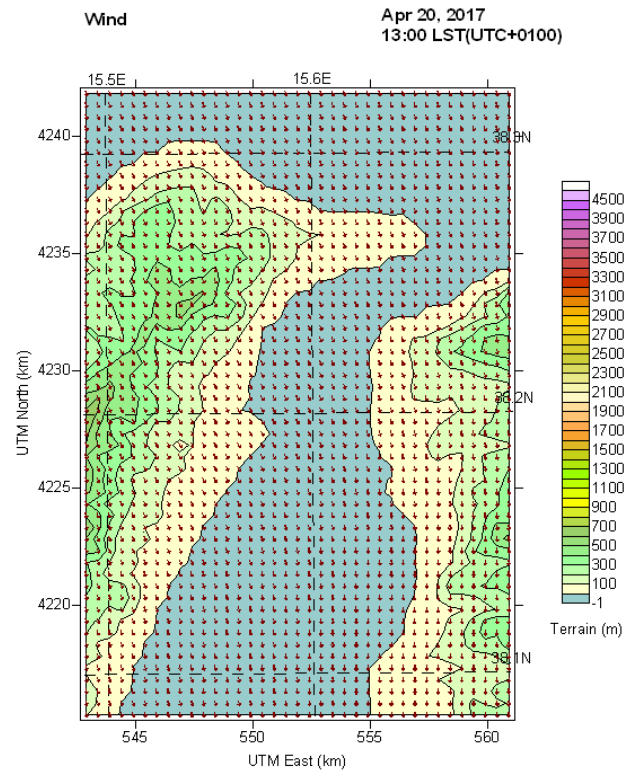
ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m



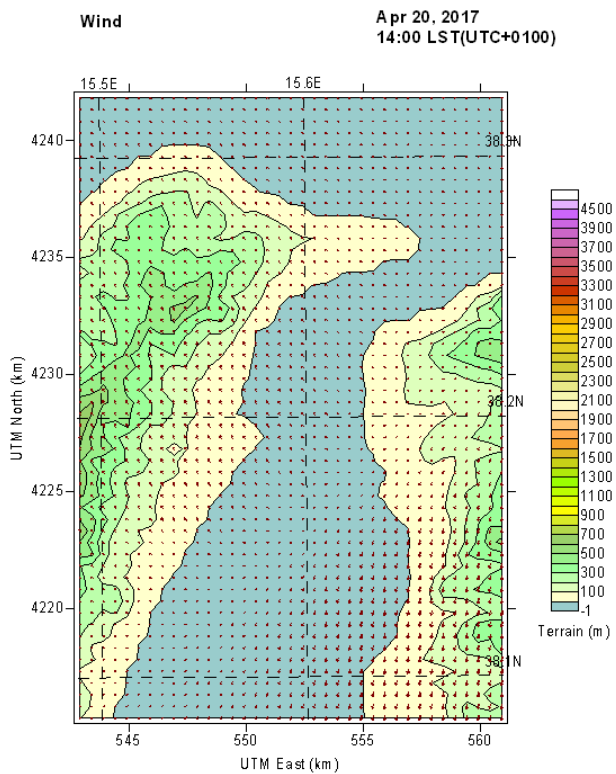
ORA 12:00 Layer 1 = 0÷20 m



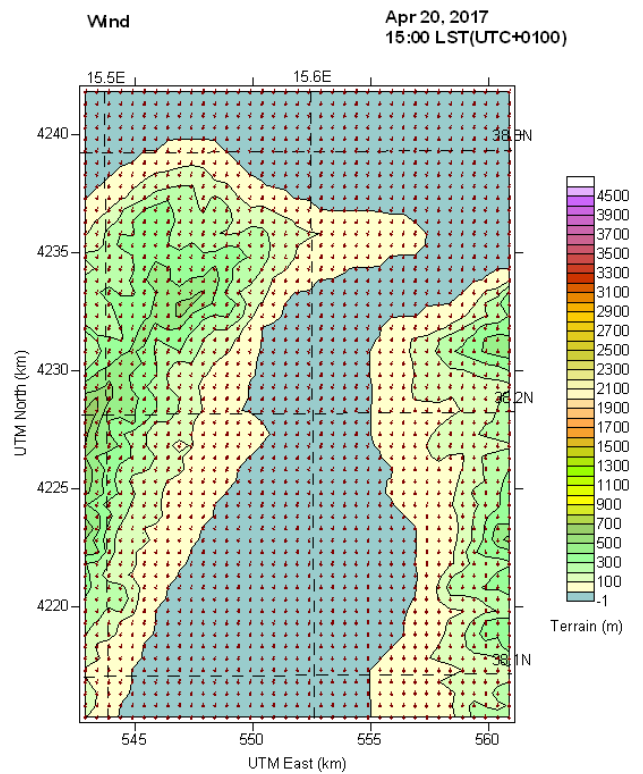
ORA 13:00 Layer 1 = 0÷20 m



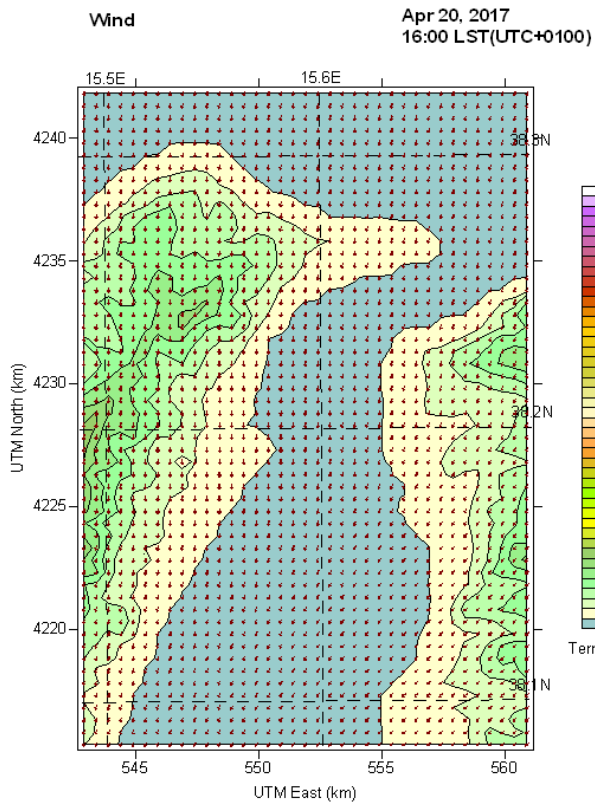
ORA 14:00 Layer 1 = 0÷20 m



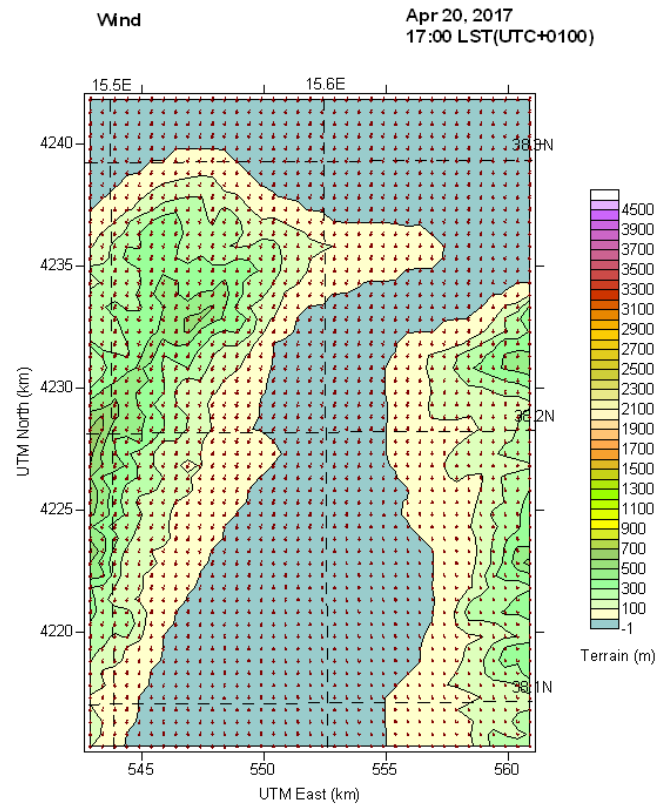
ORA 15:00 Layer 1 = 0÷20 m



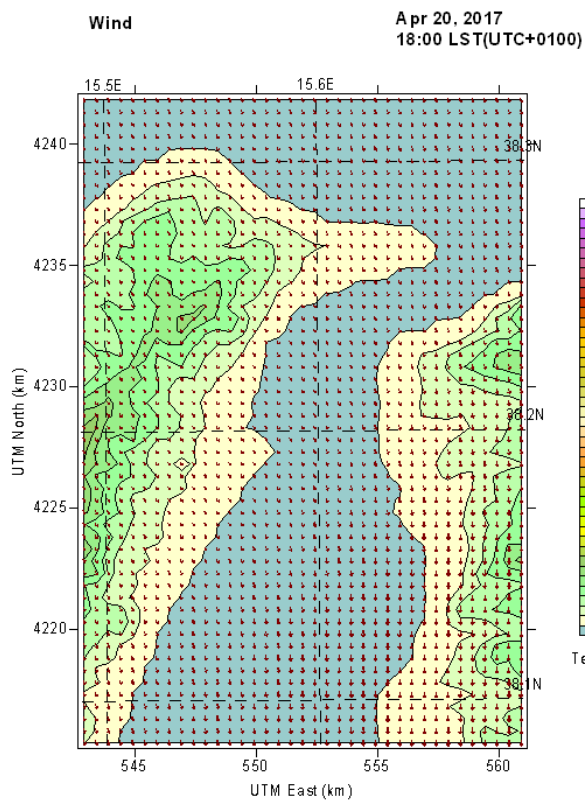
ORA 16:00 Layer 1 = 0÷20 m



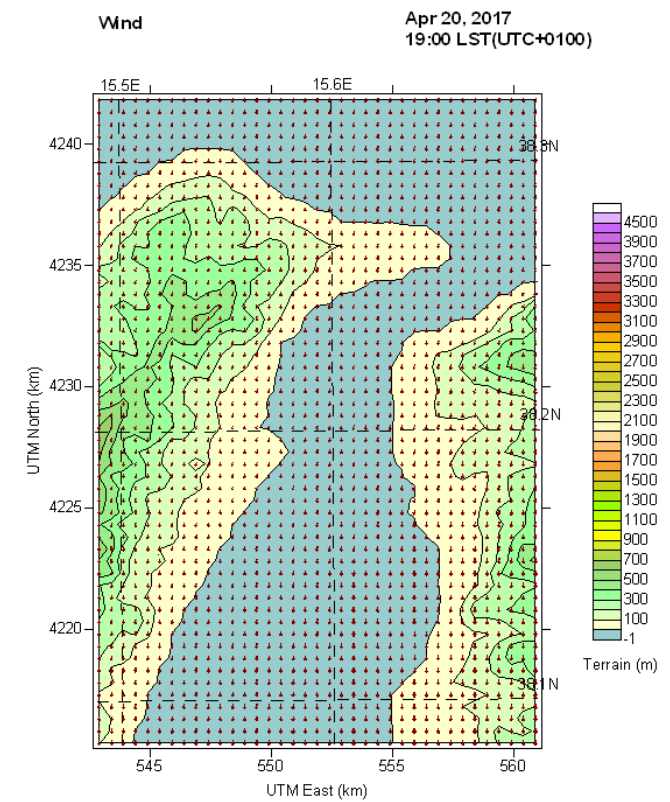
ORA 17:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m



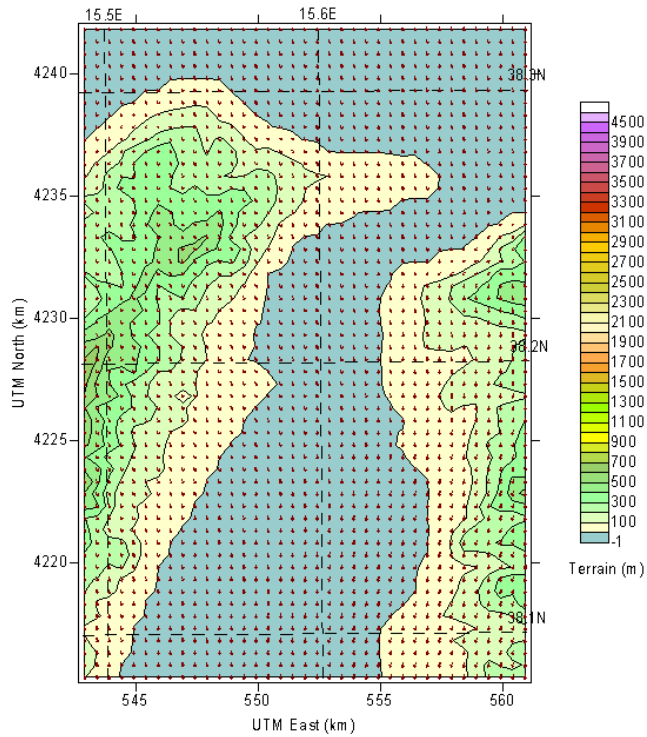
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 20:00 Layer 1 = 0÷20 m

Wind

Apr 20, 2017
20:00 LST(UTC+0100)



§4. Definizione dell'input modellistico

Le attività modellistiche sono state condotte alimentando la seguente catena di processori:

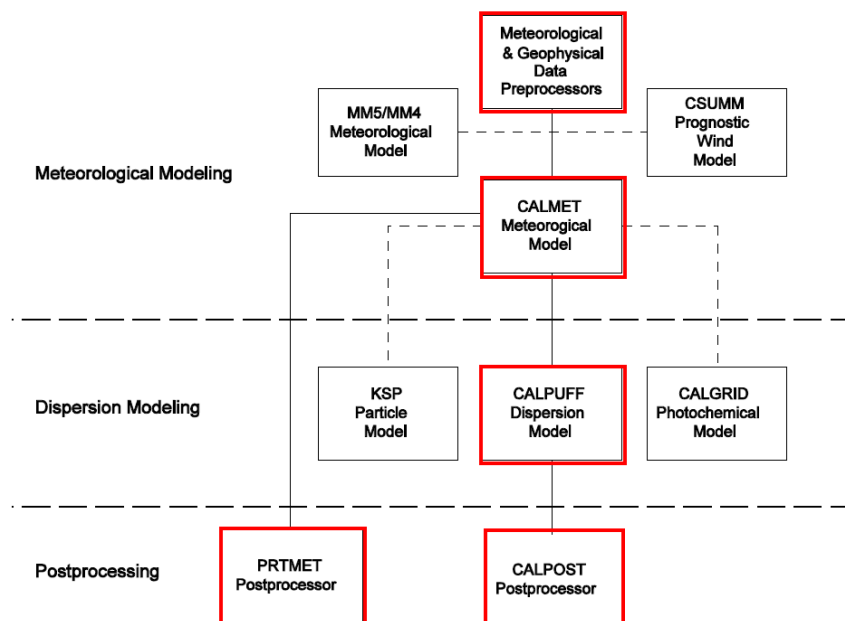


Figura 4 – Catena modellistica

Tale catena fa riferimento al modello deterministico Lagrangiano a puff CALPUFF (Scirè et. al., 2001) sviluppato dall'Atmospheric Studies Group Earth Tech. Al modello è stato anteposto un preprocessore meteo-geofisico ed il processore meteo CALMET, il quale ha consentito la ricostruzione tridimensionale dei campi di vento che hanno investito il dominio di calcolo a partire dalle ore 12:00 del giorno 18 aprile 2017 – data di accadimento dell'incendio.

Per la creazione dell'input del modello ci si è dotati della cartografia digitale dell'area d'interesse ricavata dal CGIA *Consortium for Spatial Information* (CGIAR-CSI), al fine di ottenere le informazioni plano altimetriche caratterizzanti il dominio di calcolo prescelto; inoltre, si è fatto riferimento ai dati disponibili presso le stazioni meteorologiche in servizio nell'area oggetto di studio.

La rappresentazione del profilo verticale del vento è stata ottenuta facendo riferimento ai dati dell'ESRL *Radiosonde Database del NOAA/NASA*.

Per quanto attiene l'uso del territorio, esso è stato ricostruito basando la classificazione sulla cartografia del *Corine Land Cover 2012*, disponibile sul sito SINAnet dell'ISPRA.

Conclusa la fase di definizione del dominio di calcolo si è passati alla definizione delle specie inquinanti e delle masse liberate dall'incendio nello strato basso dell'atmosfera. A tal riguardo, sulla scorta della consultazione di numerose fonti bibliografiche su analoghi eventi incidentali, si è stabilito di considerare la polvere sospesa totale (PST), quale vettore essenziale della aerodispersione degli inquinanti.

4.1 Stima delle emissioni

Per quanto riguarda la stima modellistica dell'emissioni, adottando una ipotesi conservativa, si è assunto che la massa soggetta a combustione sia stata pari a circa 300 ton. Tale valore è stato, successivamente riferito al funzionamento di un classico termovalorizzatore moderno il quale, in condizioni di combustione controllata, produce 60 grammi di polvere per ogni kg di rifiuto bruciato. Come detto in precedenza, ai fini dello studio modellistico, la durata dell'incendio si è suddivisa in 4 periodi, secondo il seguente schema temporale:

| Fase | Giorno | dalle | alle | % massa combusta |
|------|------------|-------------------|-------------------|------------------|
| I | 18/04/2017 | 12 ^{:00} | 24 ^{:00} | 80 |
| II | 19/04/2017 | 01 ^{:00} | 14 ^{:00} | 10 |
| III | 19/04/2017 | 15 ^{:00} | 24 ^{:00} | 6 |
| IV | 20/04/2017 | 01 ^{:00} | 20 ^{:00} | 2 |

Tabella 3 – Fasi dell'incendio

In tali periodi il regime di emissione ha subito un fisiologico affievolimento legato al consumo di combustibile ed alla riduzione di temperatura ambientale discendente dall'intervento dei vigili del fuoco.

Dalla letteratura di settore si evince che, a tergo della combustione dei rifiuti, si producono polveri sottili entro un range variabile che può essere sintetizzato in due principali classi granulometriche: PM₁₀ e PM_{2,5}. La proporzione percentuale di polveri prodotte nelle due classi, riferita all'unità di combustione, è indicativamente pari a 15% PM₁₀ ed 85% PM_{2,5}.

In relazione alle informazioni ottenute dal gestore dell'impianto, con riferimento alle tempistiche di accensione e spegnimento delle partite di rifiuto stoccate, si sono potute ricostruire le condizioni di contemporaneità di fuoco nelle tre aree (e tre sottoaree) in cui è stato suddiviso lo stabilimento (A,B,C,B1,B2,C1) e calcolare i tassi di emissione di polveri sospese totali in ciascuna delle diverse condizioni di emissione realizzate nel tempo. In altri termini, si è avuto cura di sovrapporre, per ciascuna area, ed in relazione al medesimo intervallo temporale, le emissioni relative al consumo di massa combusta per unità di superficie ed unità di tempo.

A

| DAY | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4/18/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/19/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/20/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B

| DAY | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4/18/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/19/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/20/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B1

| DAY | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4/18/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/19/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/20/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B1

| DAY | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4/18/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/19/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/20/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B2

| DAY | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4/18/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/19/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/20/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

C

| DAY | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4/18/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/19/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/20/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

C1

| DAY | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4/18/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/19/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/20/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 5 – Sovrapposizione dei carichi d'incendio

Ai fini del calcolo dell'emissione unitaria $[g/s]m^2$, si è assunto come riferimento la tabella di stoccaggio delle masse fornita dal gestore dell'impianto, richiamata in precedenza, con l'accortezza di distinguere le sottozone B1, B2 e C1:

| Area | Materiale presente | Quantità | Inizio combustione | Fine combustione |
|------|--------------------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------|
| A | Cartone sfuso da lavorare | 20 tonnellate | Ore 12.00 del 18.04.2017 | Ore 20.00 del 20.04.2017 |
| A | Carta sfusa da lavorare | 30 tonnellate | Ore 12.00 del 18.04.2017 | Ore 20.00 del 20.04.2017 |
| B | Rifiuti misti da selezione | 60 tonnellate | Circa le 18.00 del 18.04.2017 | Ore 8.00 del 19.04.2017 |
| B1 | Plastica sfusa da lavorare | 17 tonnellate | Circa le 15.00 del 18.04.2017 | Ore 12.00 del 19.04.2017 |
| B2 | Carta in balle per cartiera | 60 tonnellate | Circa le 15.00 del 18.04.2017 | Ore 1.00 del 19.04.2017 |
| C | Carta in balle per cartiera | 50 tonnellate | Circa le 12.00 del 18.04.2017 | Ore 20.00 del 18.04.2017 |
| C1 | Plastica in balle per recupero | 50 tonnellate | Circa le 13.00 del 18.04.2017 | Ore 20.00 del 19.04.2017 |

Tabella 4 – Definizione del carico d'incendio

La seguente tabella riporta i valori dell'*effective rate emission* ottenuti adottando per la superficie un coefficiente di *reduction factor area* (RFA) pari a 0.5 ed un coefficiente di *reduction factor fire* (FRF) variabile tra il 20 ed il 98%.

| | ID | hours | AREA FIRE | SUM RATE | [U.M.] | RFA | RF RATE | FRF | EFFECTIVE RATE |
|---------------|----|-------------------|----------------|-------------|-----------|-----|-------------|-----|----------------|
| Day 18/4/2017 | 1 | 12 | A+C | 0.137429972 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.068714986 | 20% | 0.054971989 |
| | 2 | 13,14 | A+C+C1 | 0.169055525 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.084527763 | 20% | 0.06762221 |
| | 3 | 15,16 | A+B+B1+C+C1 | 0.284965455 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.142482728 | 20% | 0.113986182 |
| | 4 | 17 | A+B+C+C1 | 0.272414699 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.136207349 | 20% | 0.108965879 |
| | 5 | 18,19,20 | A+B+B1+B2+C+C1 | 0.351410638 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.175705319 | 20% | 0.140564255 |
| | 6 | 21,22,23,24 | A+B+B1+B2+C1 | 0.228861618 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.114430809 | 20% | 0.091544647 |
| Day 19/4/2017 | 7 | 1 | A+B+B1+B2+C1 | 0.228861618 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.114430809 | 90% | 0.011443081 |
| | 8 | 2,3,4,5,6,7,8 | A+B1+B2+C1 | 0.125502445 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.062751223 | 90% | 0.006275122 |
| | 9 | 9,10,11 | A+B1+C1 | 0.059057263 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.029528631 | 90% | 0.002952863 |
| | 10 | 12 | B1+C1 | 0.04417631 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.022088155 | 90% | 0.002208816 |
| | 11 | 13,14 | A+C1 | 0.046506506 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.023253253 | 90% | 0.002325325 |
| | 12 | 15,16,17,18,19,20 | A+C1 | 0.046506506 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.023253253 | 95% | 0.001162663 |
| Day 20/4/2017 | 13 | 21,22,23,24 | A | 0.014880952 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.007440476 | 95% | 0.000372024 |
| | 14 | FROM 1 TO 20 | A | 0.014880952 | [g/sec]mq | 0.5 | 0.007440476 | 98% | 0.00014881 |

Tabella 5 – Determinazione dell'Effective Rate Emission (ERE)

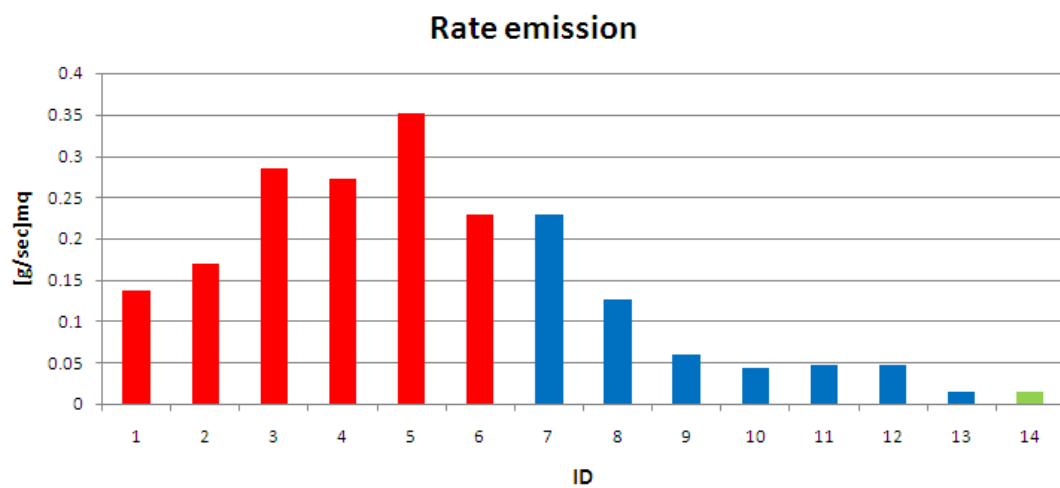


Figura 6 – Andamento dell'ERE

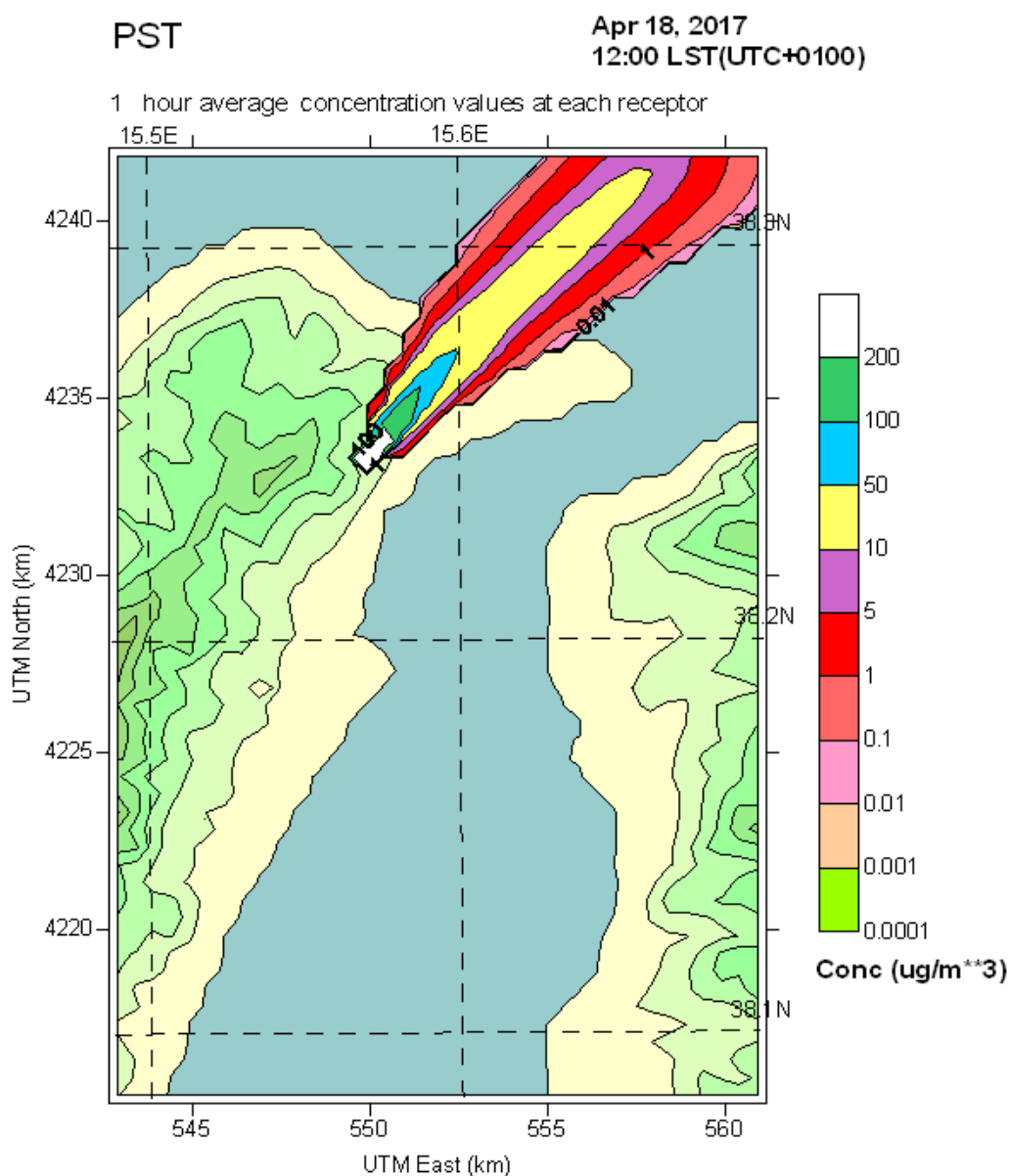
§5. Simulazione emissione polveri

Di seguito si riportano i quadri riassuntivi delle simulazioni di dispersione al suolo, con riferimento alle polveri totali sospese ed a ciascun periodo di simulazione (variazioni orarie).

PRIMO PERIODO ID 1÷6

EMISSIONI POLVERI TOTALI SOSPESSE

PTS

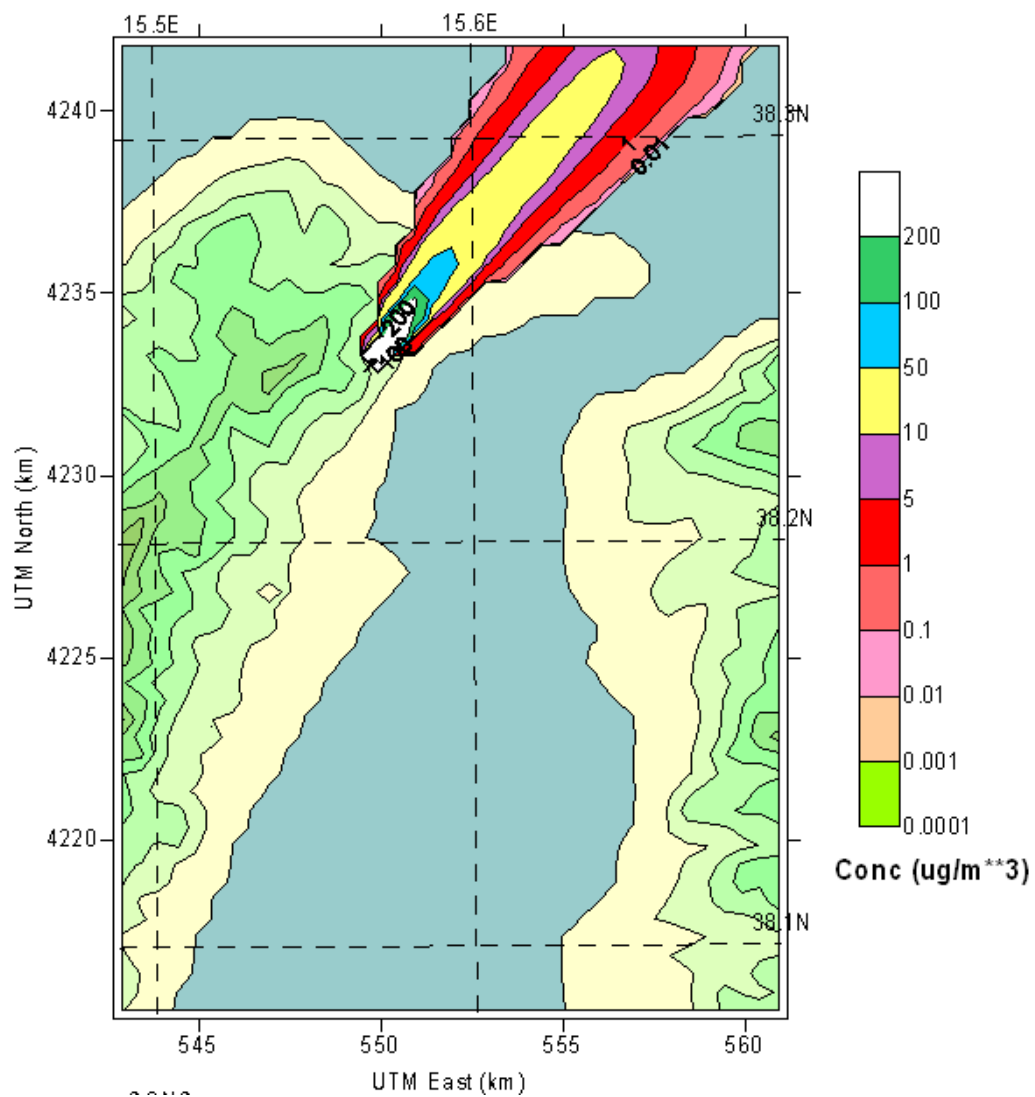


Quadro Concentrazioni al Suolo ID1

PST

Apr 18, 2017
13:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

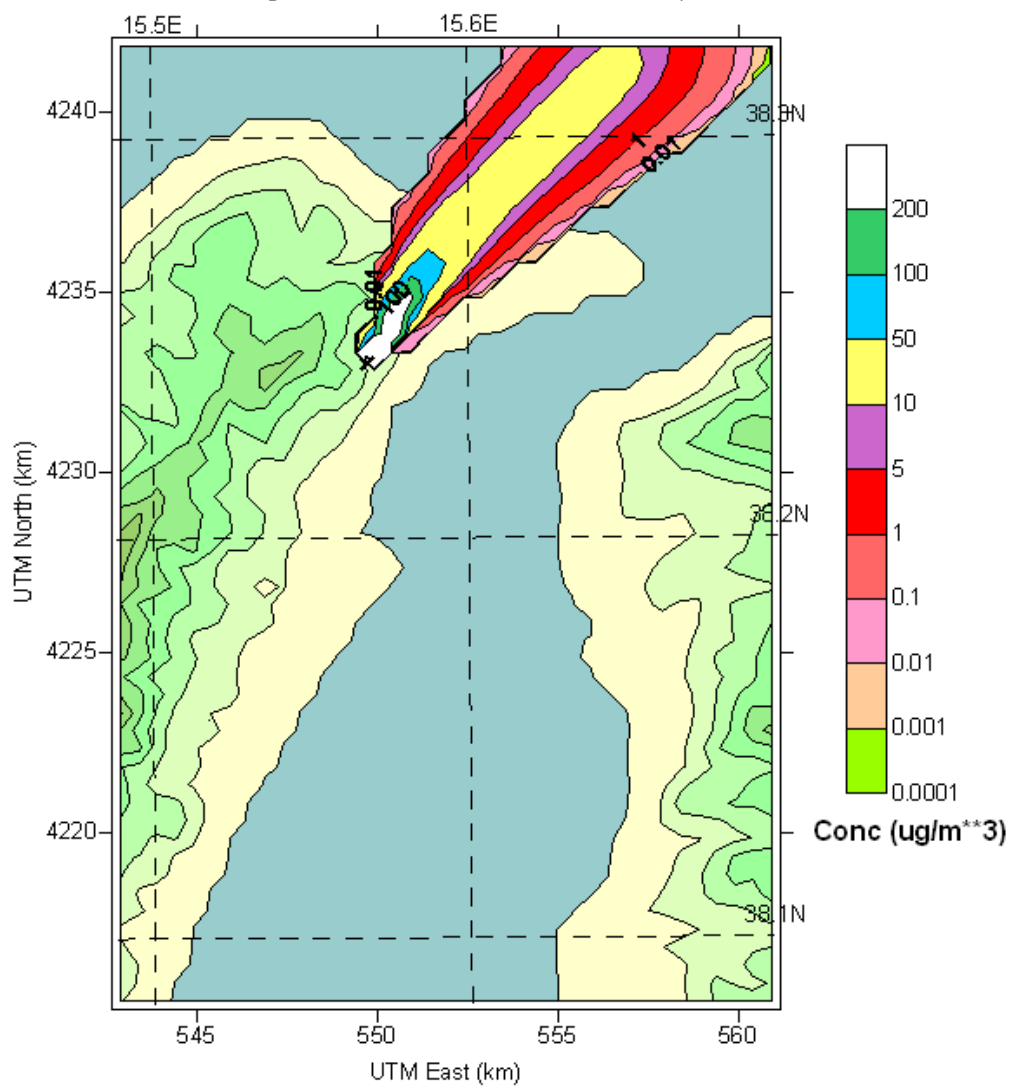


Quadro Concentrazioni al Suolo ID2

PST

Apr 18, 2017
14:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

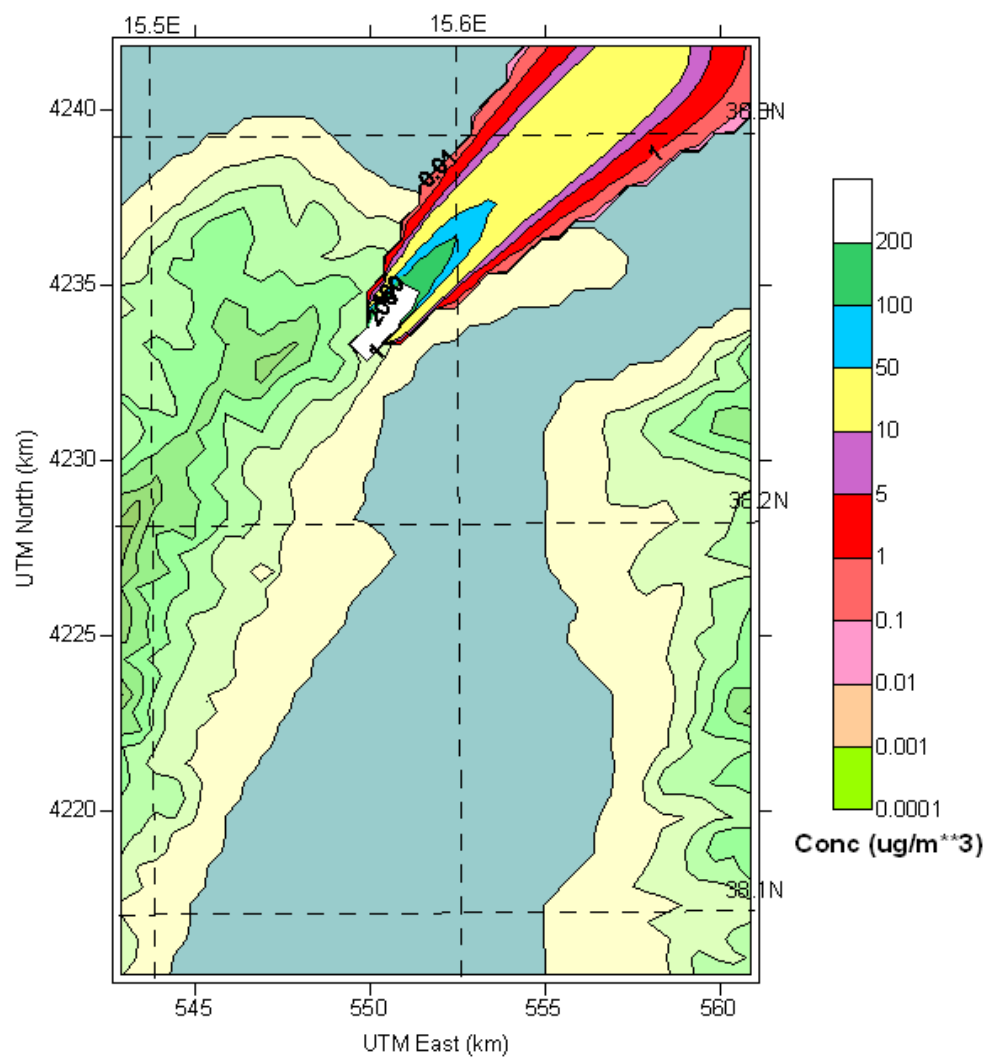


Quadro Concentrazioni al Suolo ID2

PST

Apr 18, 2017
15:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

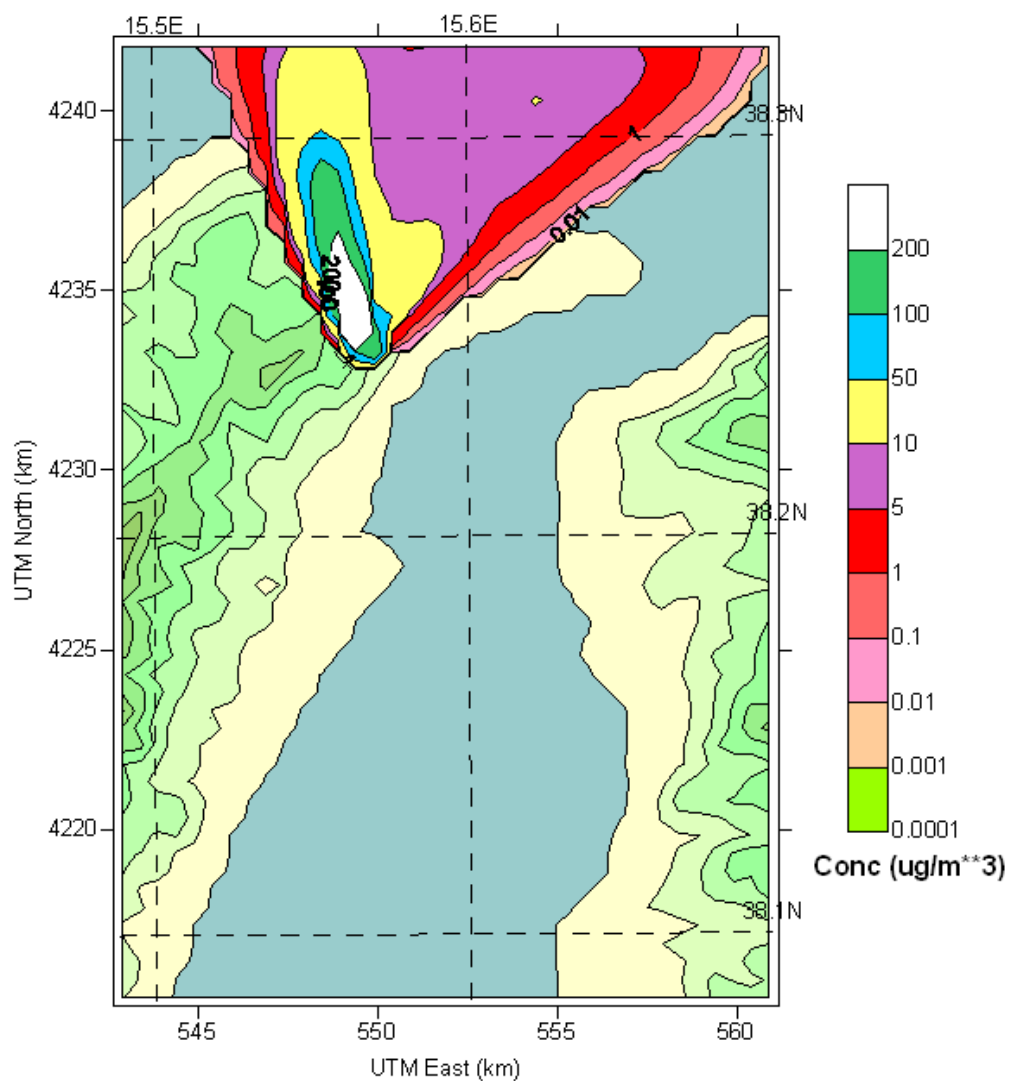


Quadro Concentrazioni al Suolo ID3

PST

Apr 18, 2017
16:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor



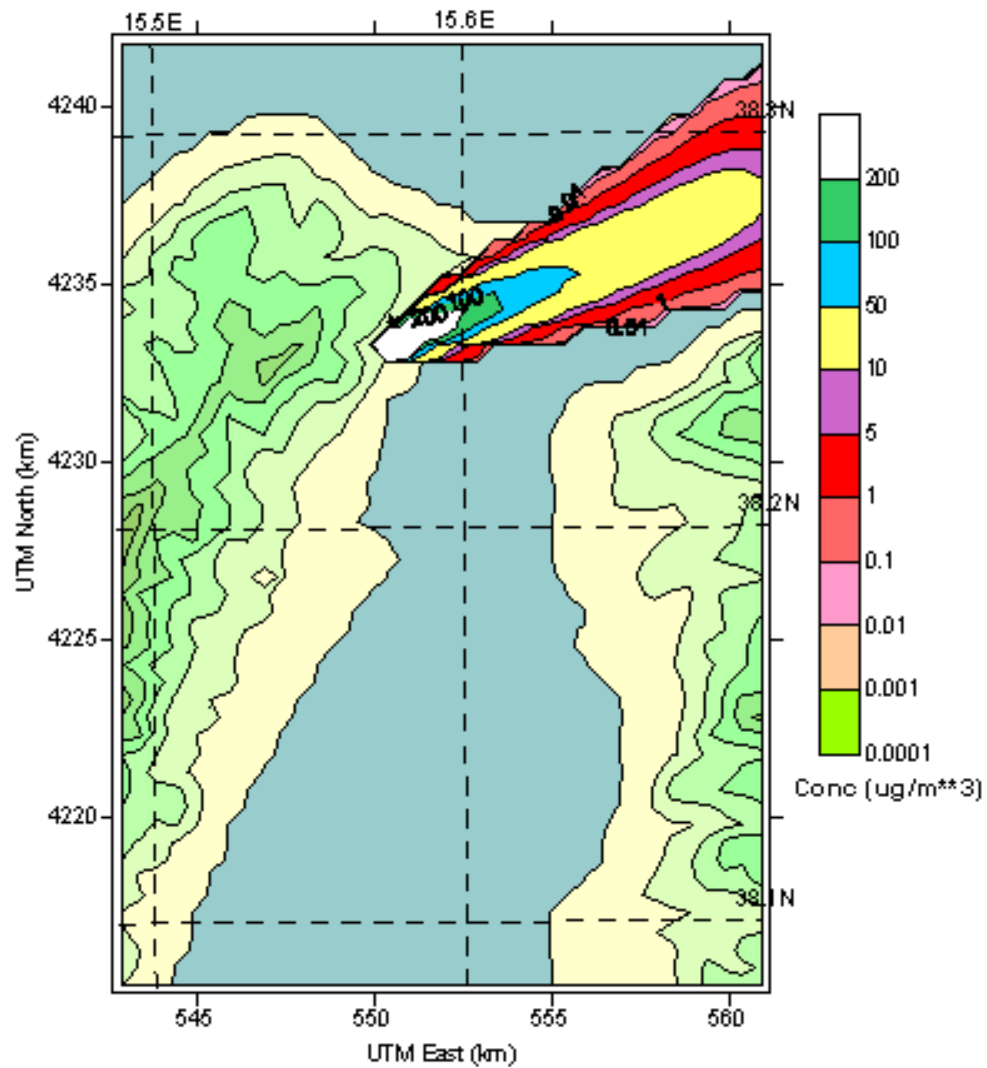
Quadro Concentrazioni al Suolo ID3

PST

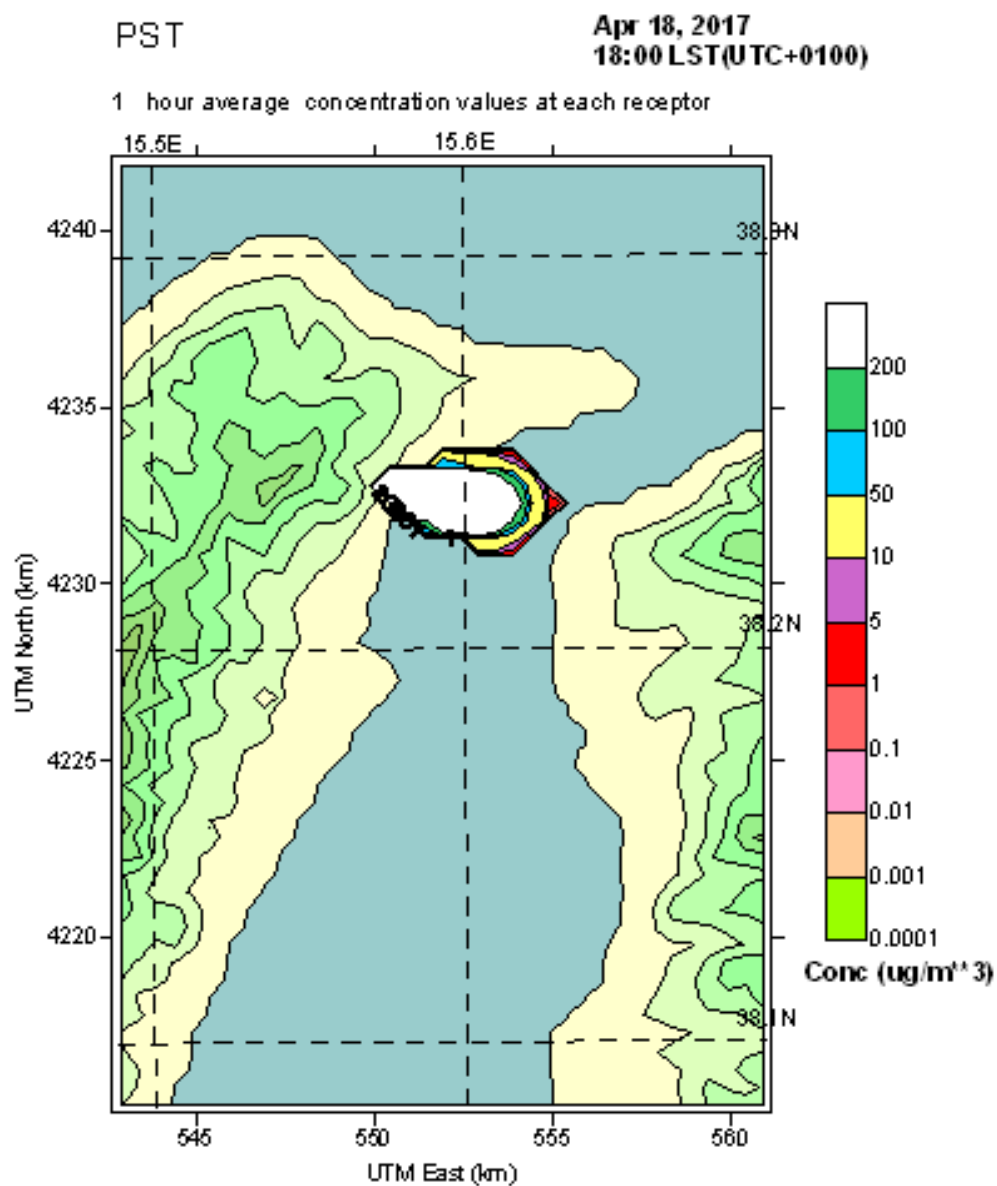
Apr 18, 2017

17:00 LST(UT C+0100)

1 hour average concentration values at each receptor



Quadro Concentrazioni al Suolo ID4



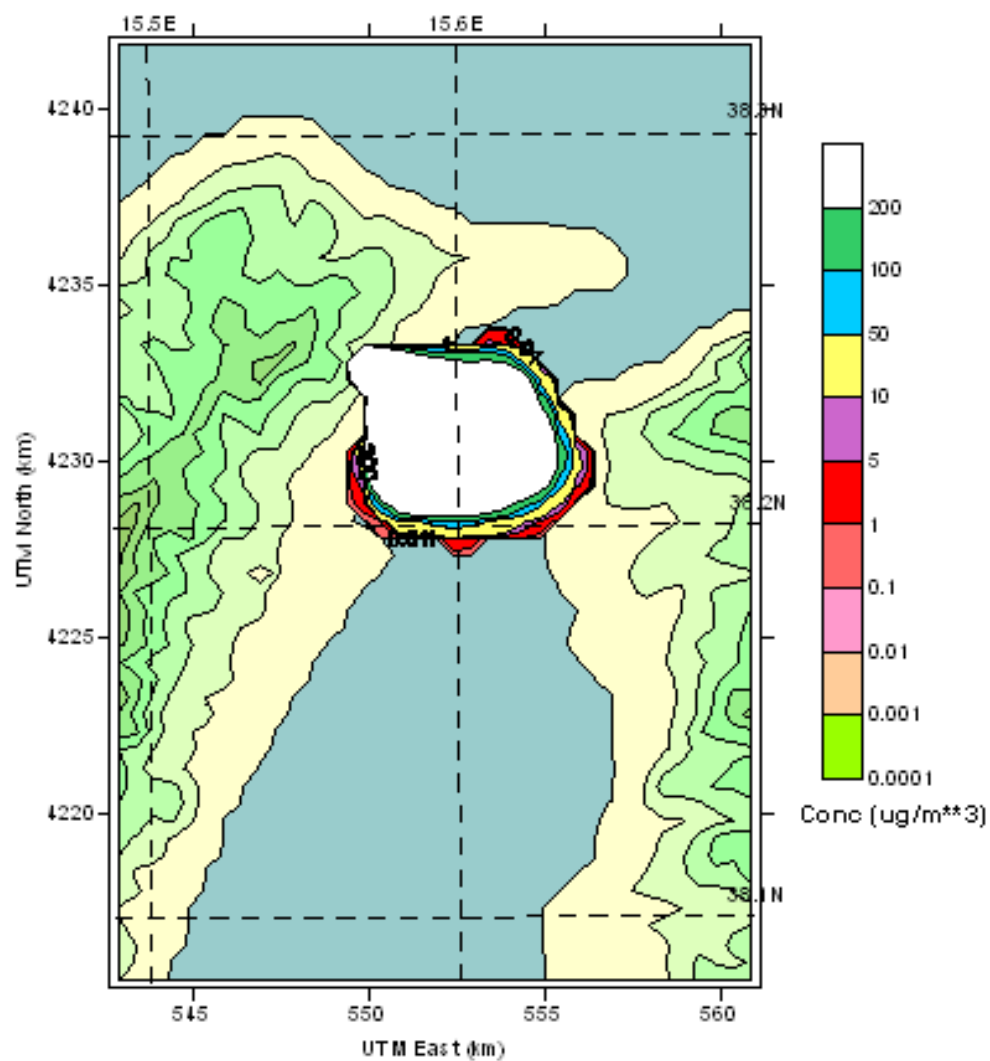
Quadro Concentrazioni al Suolo ID5

PST

Apr 18, 2017

19:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

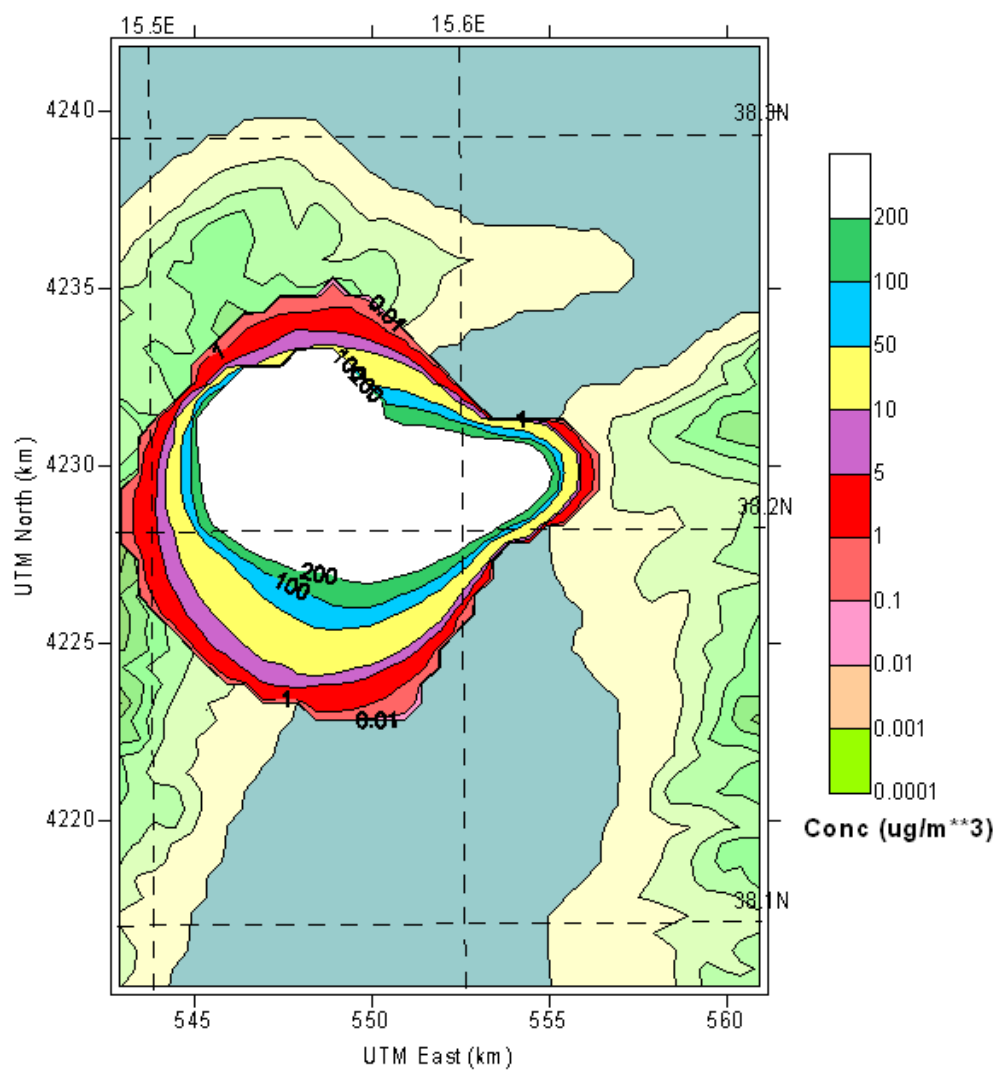


Quadro Concentrazioni al Suolo ID5

PST

Apr 18, 2017
20:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

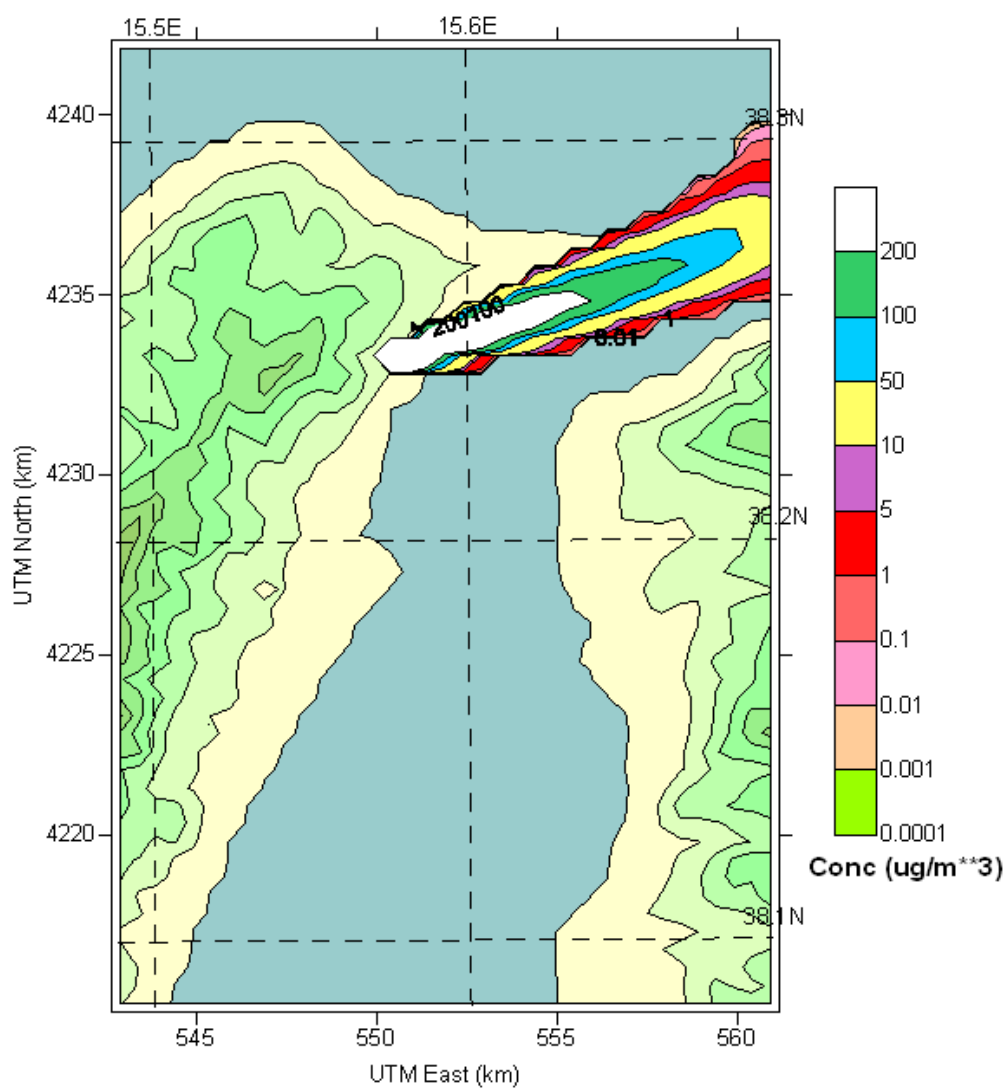


Quadro Concentrazioni al Suolo ID5

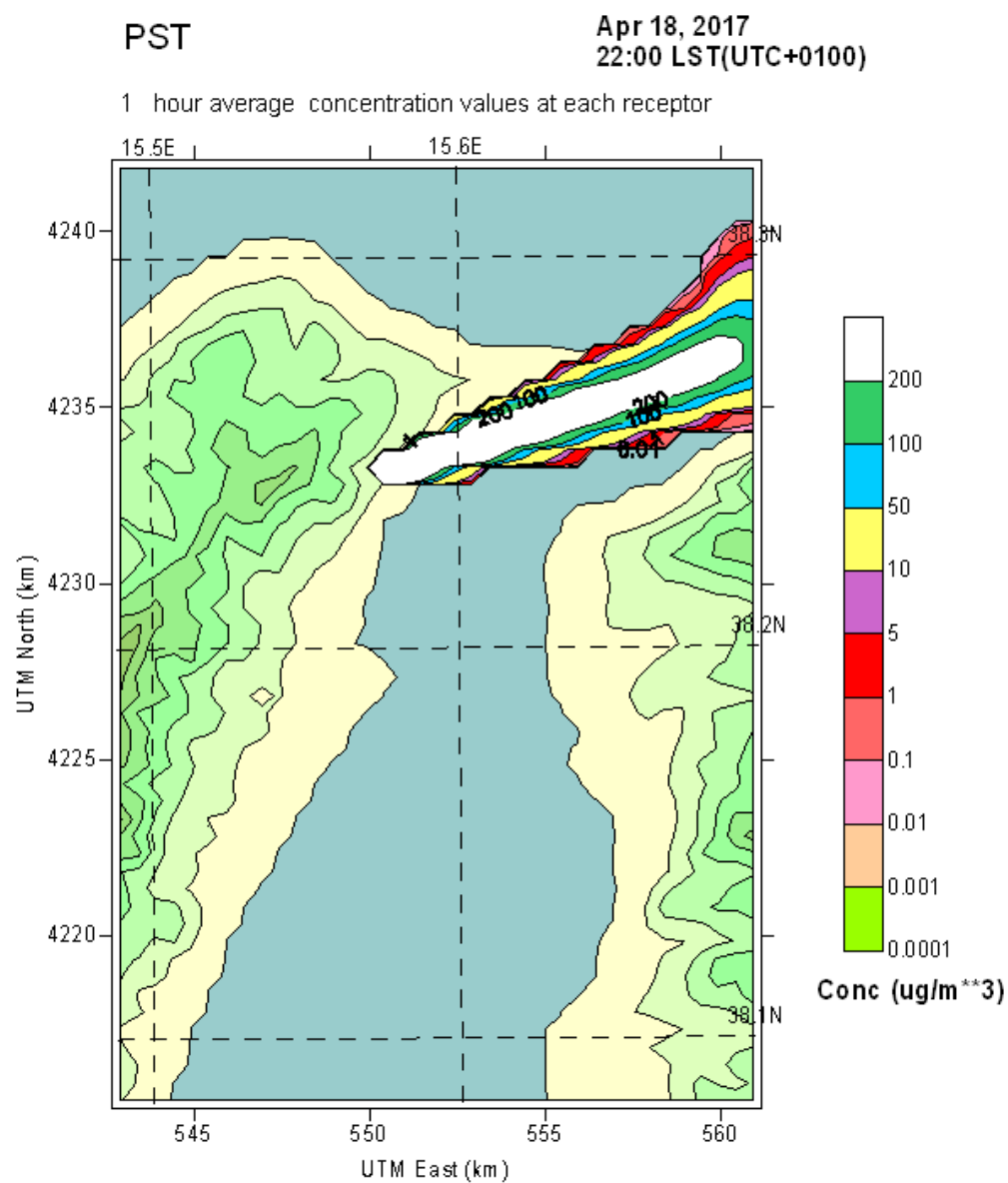
PST

Apr 18, 2017
21:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor



Quadro Concentrazioni al Suolo ID6

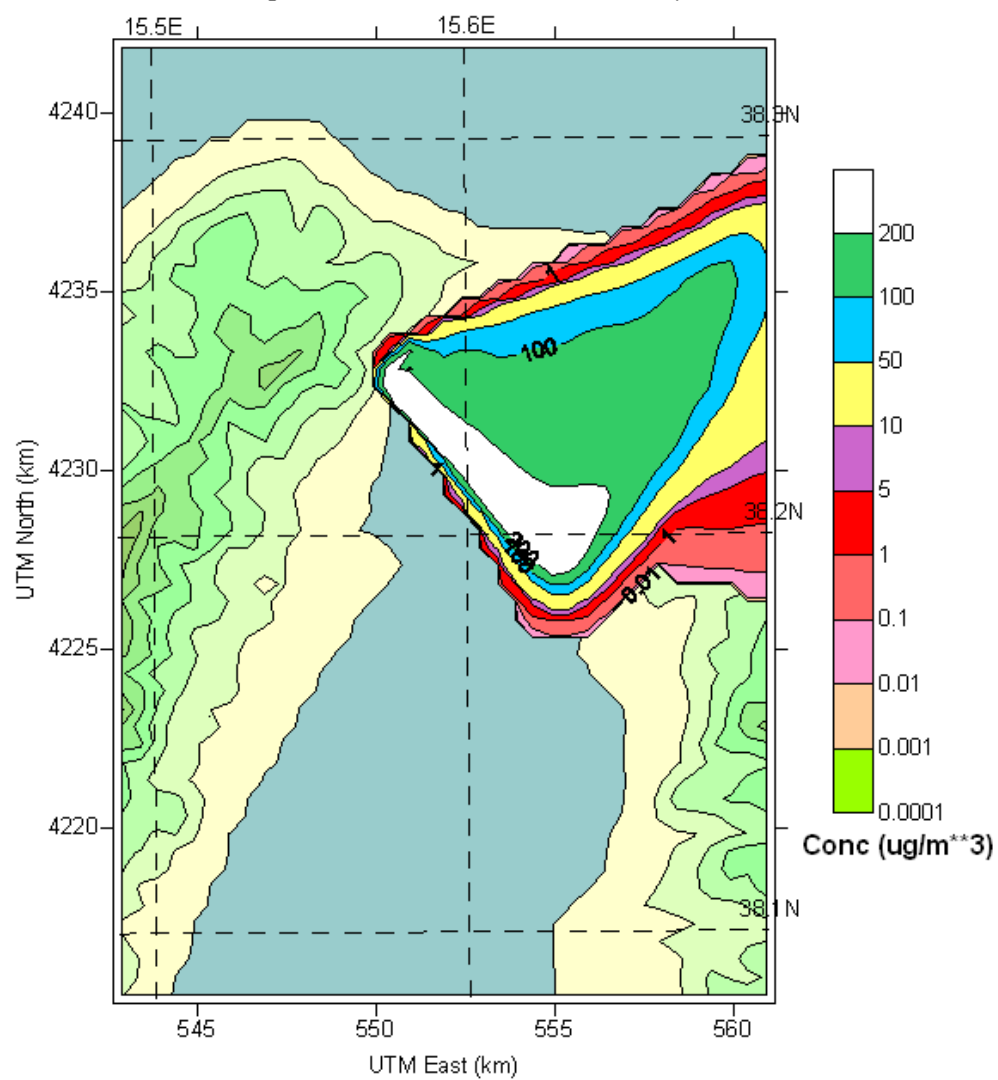


Quadro Concentrazioni al Suolo ID6

PST

Apr 18, 2017
23:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor



Quadro Concentrazioni al Suolo ID6

SECONDO PERIODO ID 7÷11

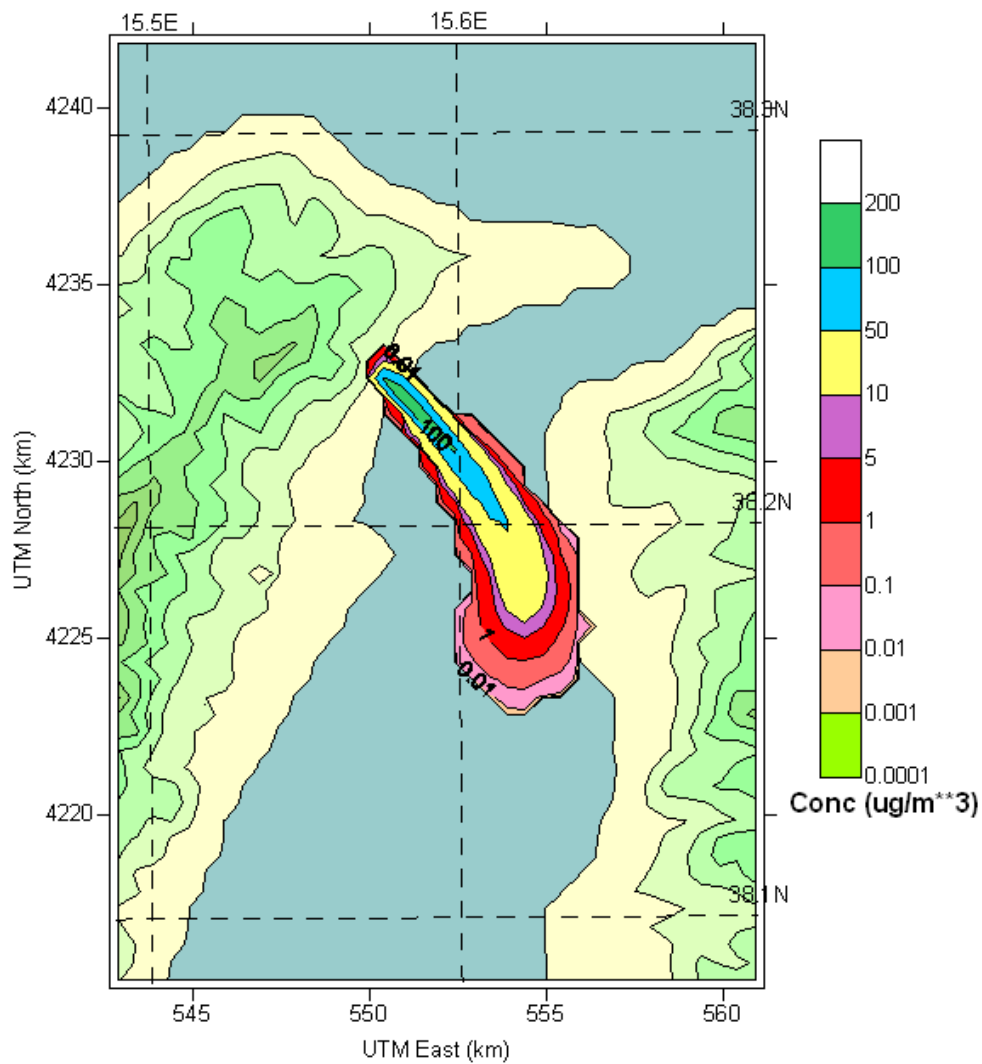
EMISSIONI POLVERI TOTALI SOSPESE

PTS

PST

Apr 19, 2017
01:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

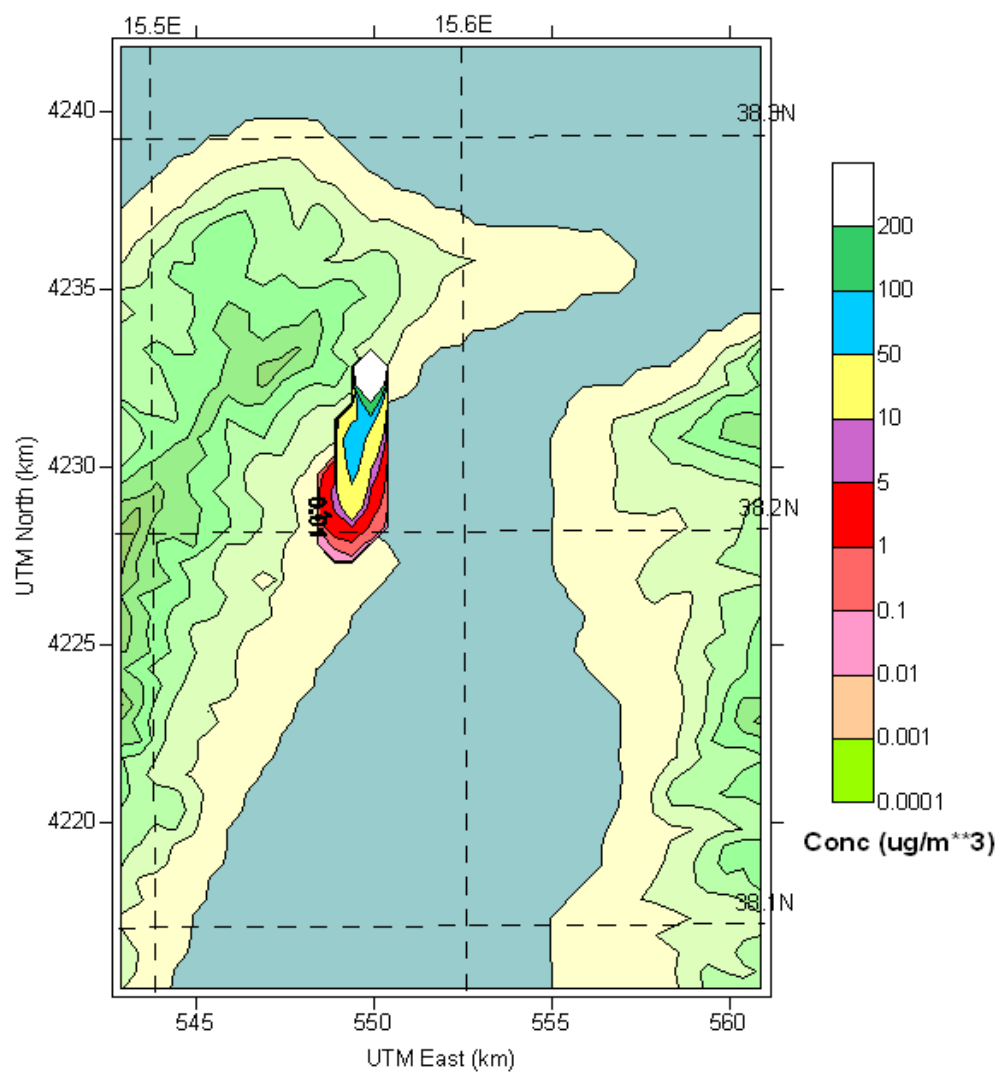


Quadro Concentrazioni al Suolo ID7

PST

Apr 19, 2017
02:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

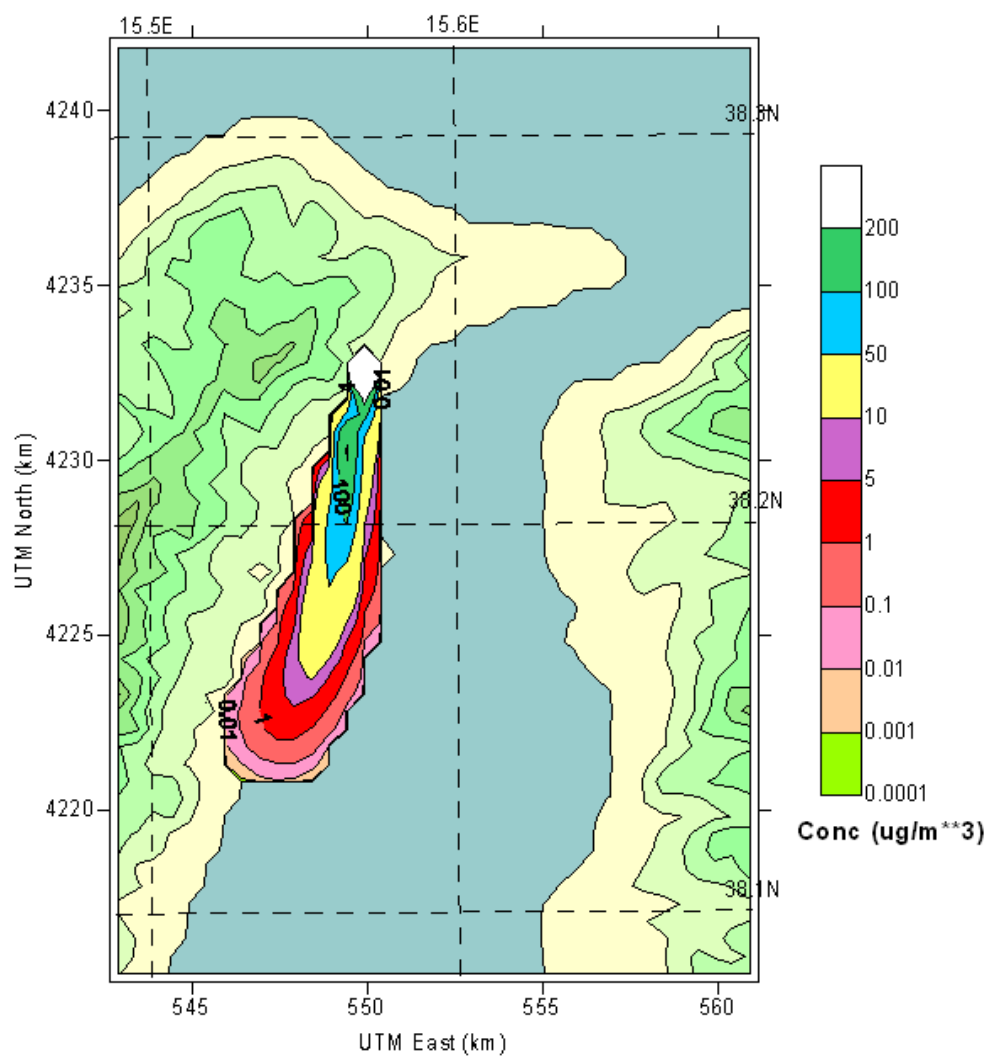


Quadro Concentrazioni al Suolo ID8

PST

Apr 19, 2017
03:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

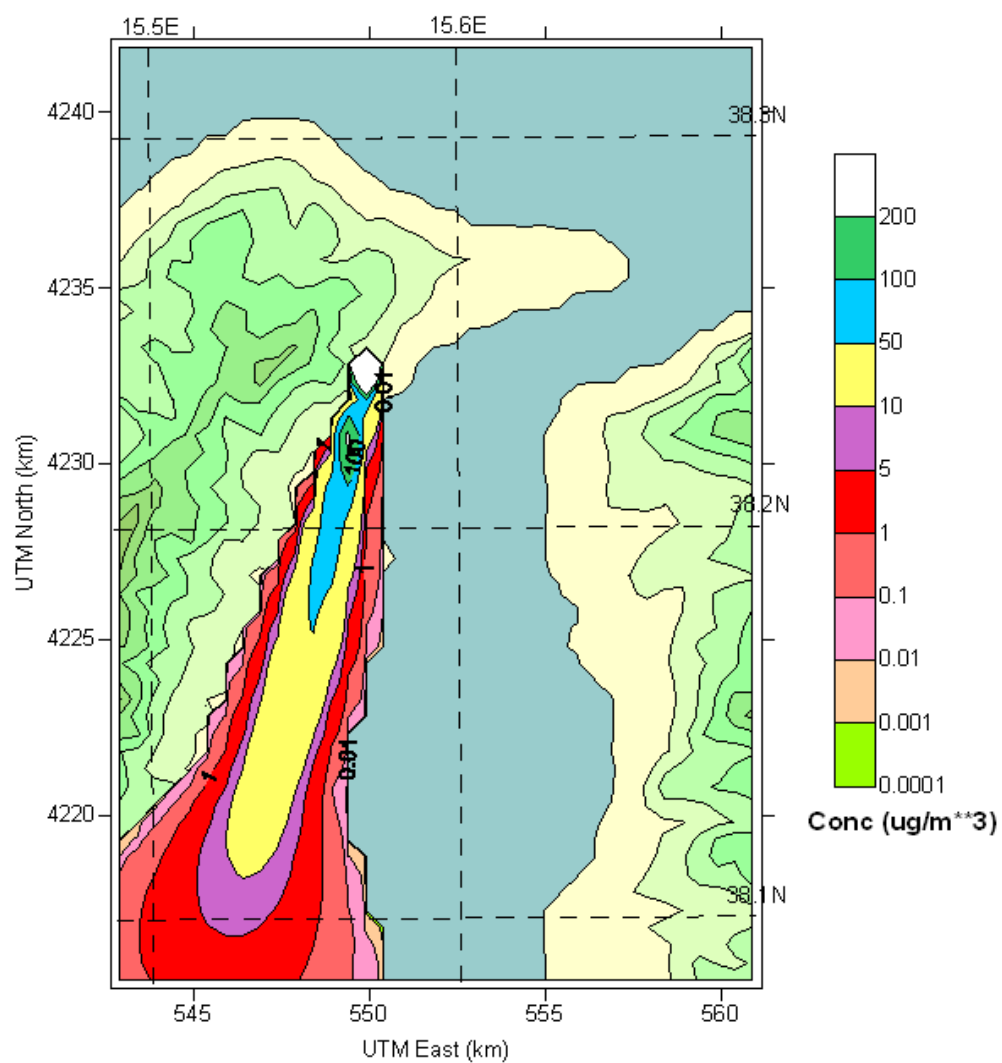


Quadro Concentrazioni al Suolo ID8

PST

Apr 19, 2017
04:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

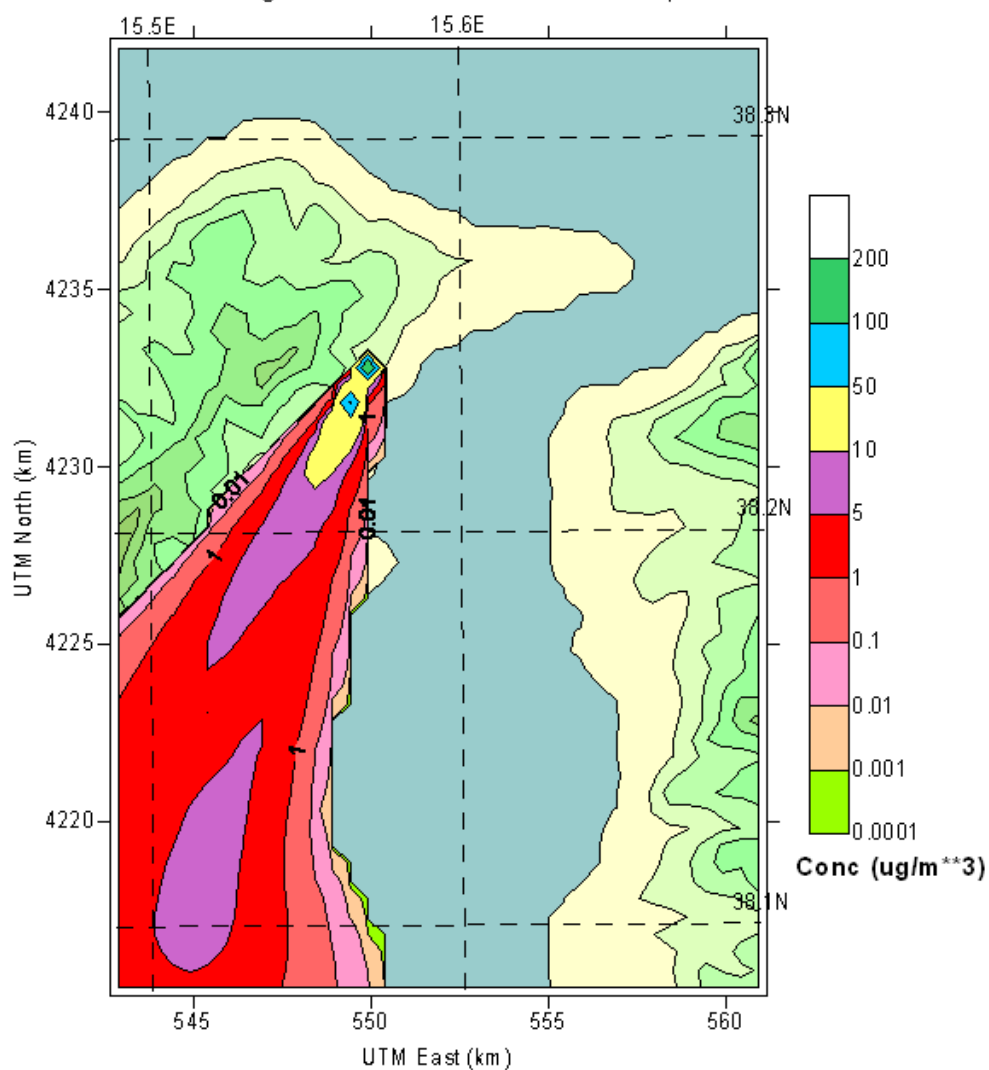


Quadro Concentrazioni al Suolo ID8

PST

Apr 19, 2017
05:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

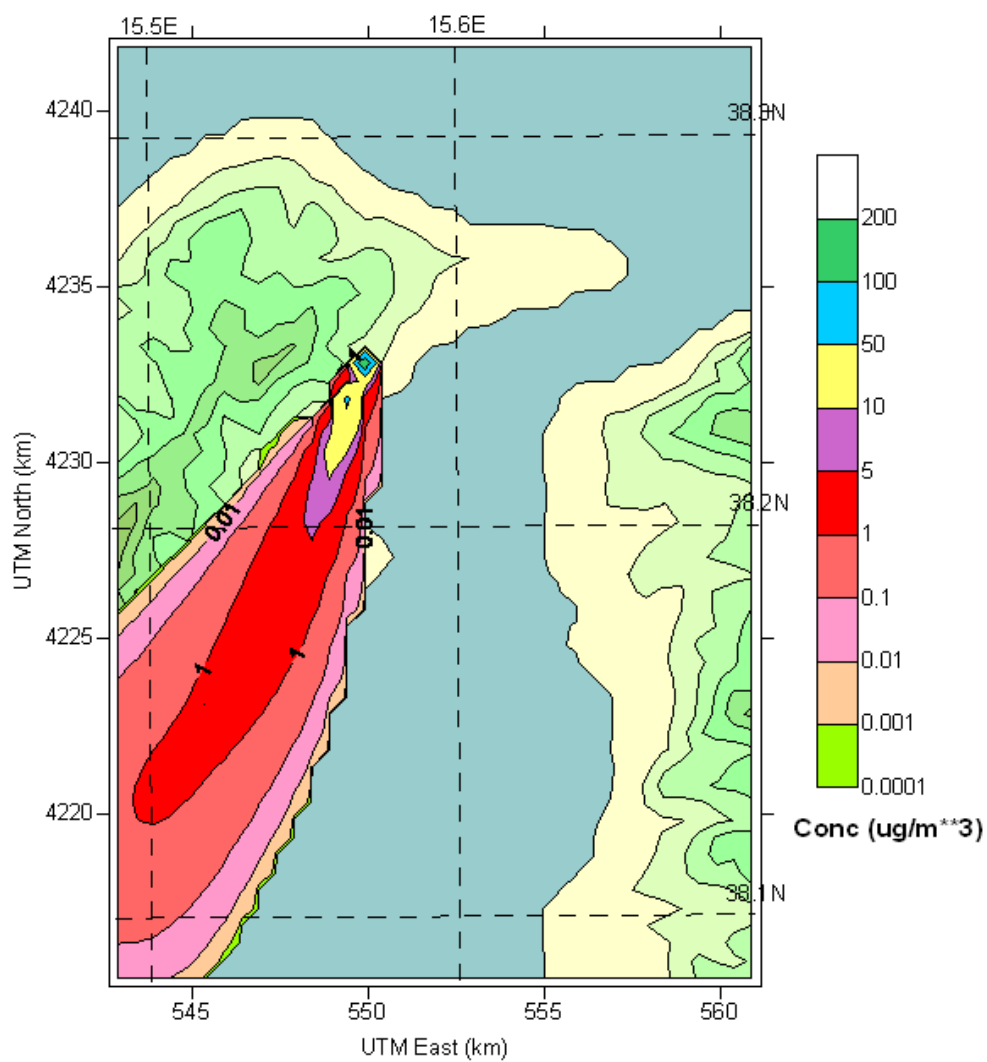


Quadro Concentrazioni al Suolo ID8

PST

Apr 19, 2017
06:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

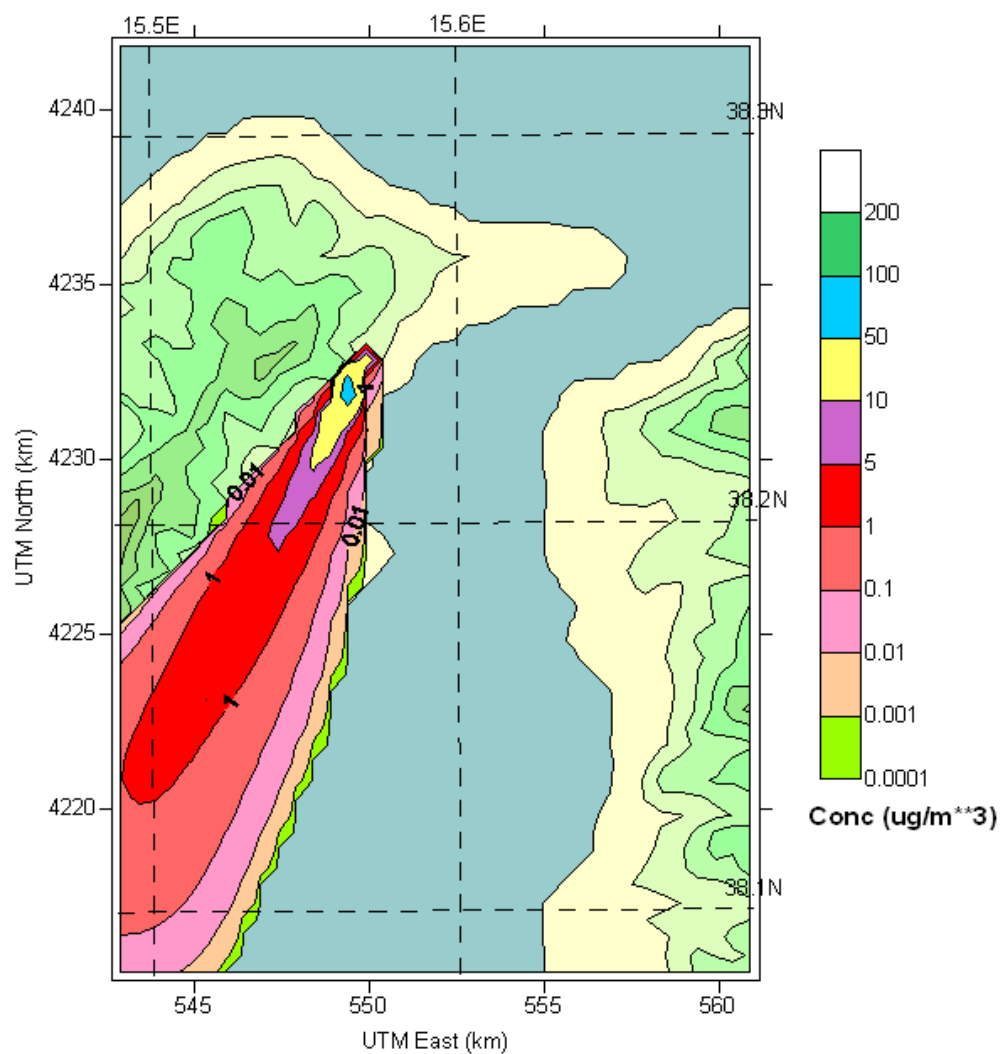


Quadro Concentrazioni al Suolo ID8

PST

Apr 19, 2017
07:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

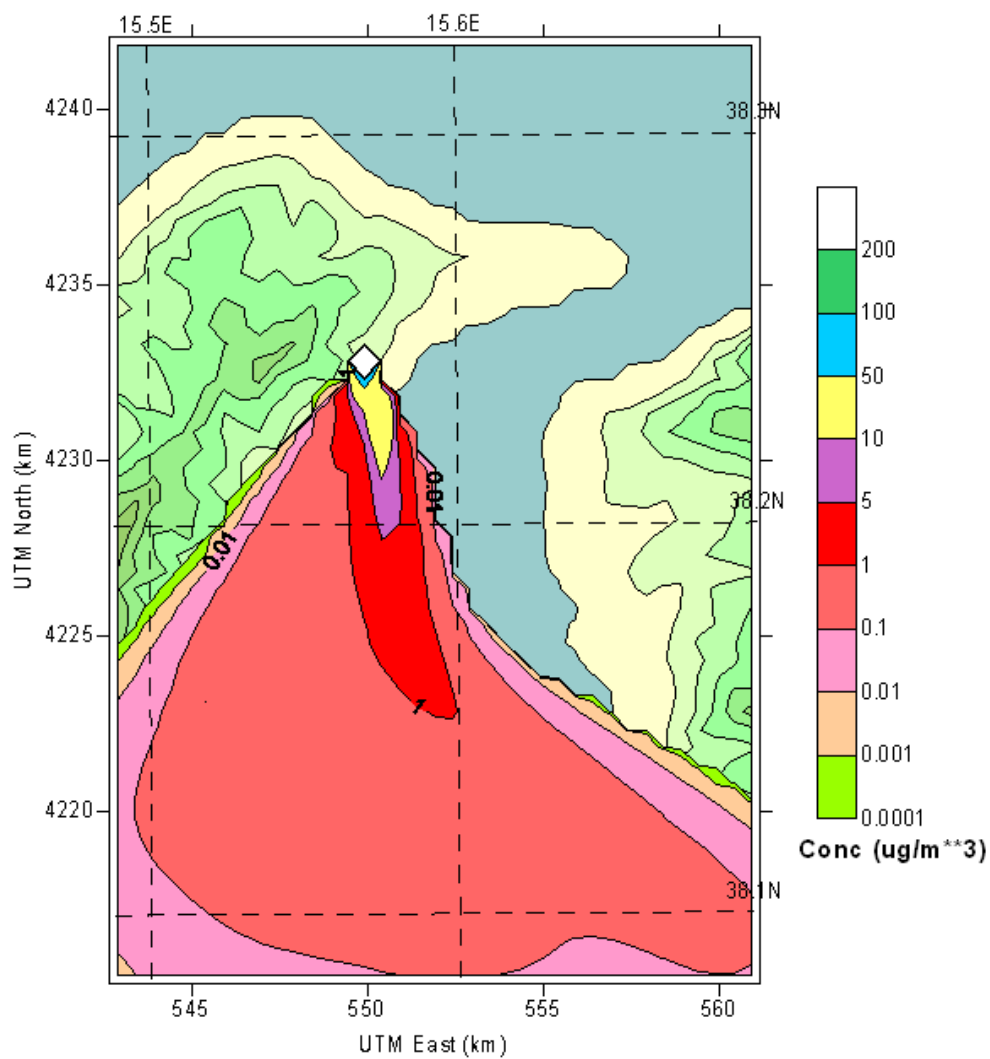


Quadro Concentrazioni al Suolo ID8

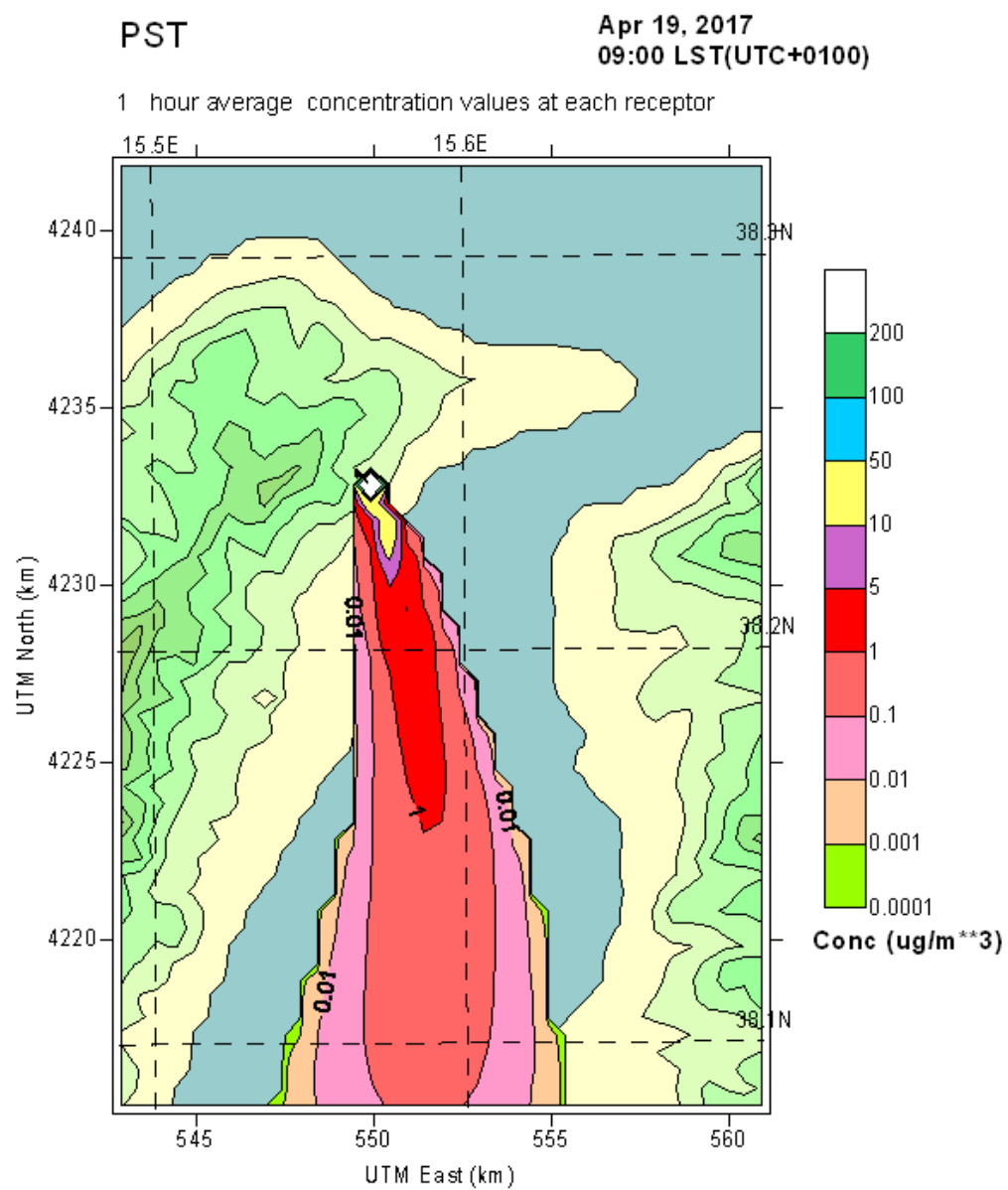
PST

Apr 19, 2017
08:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor



Quadro Concentrazioni al Suolo ID8

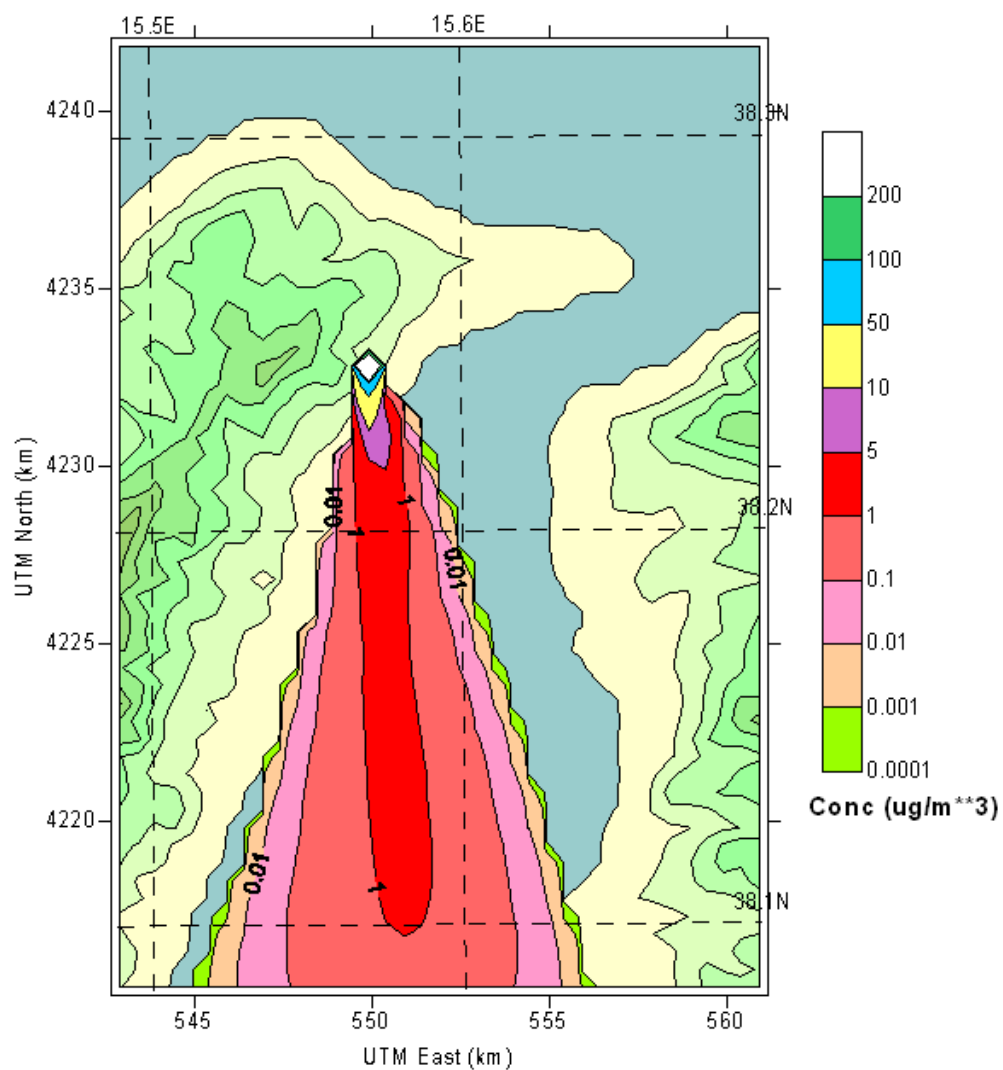


Quadro Concentrazioni al Suolo ID9

PST

Apr 19, 2017
10:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

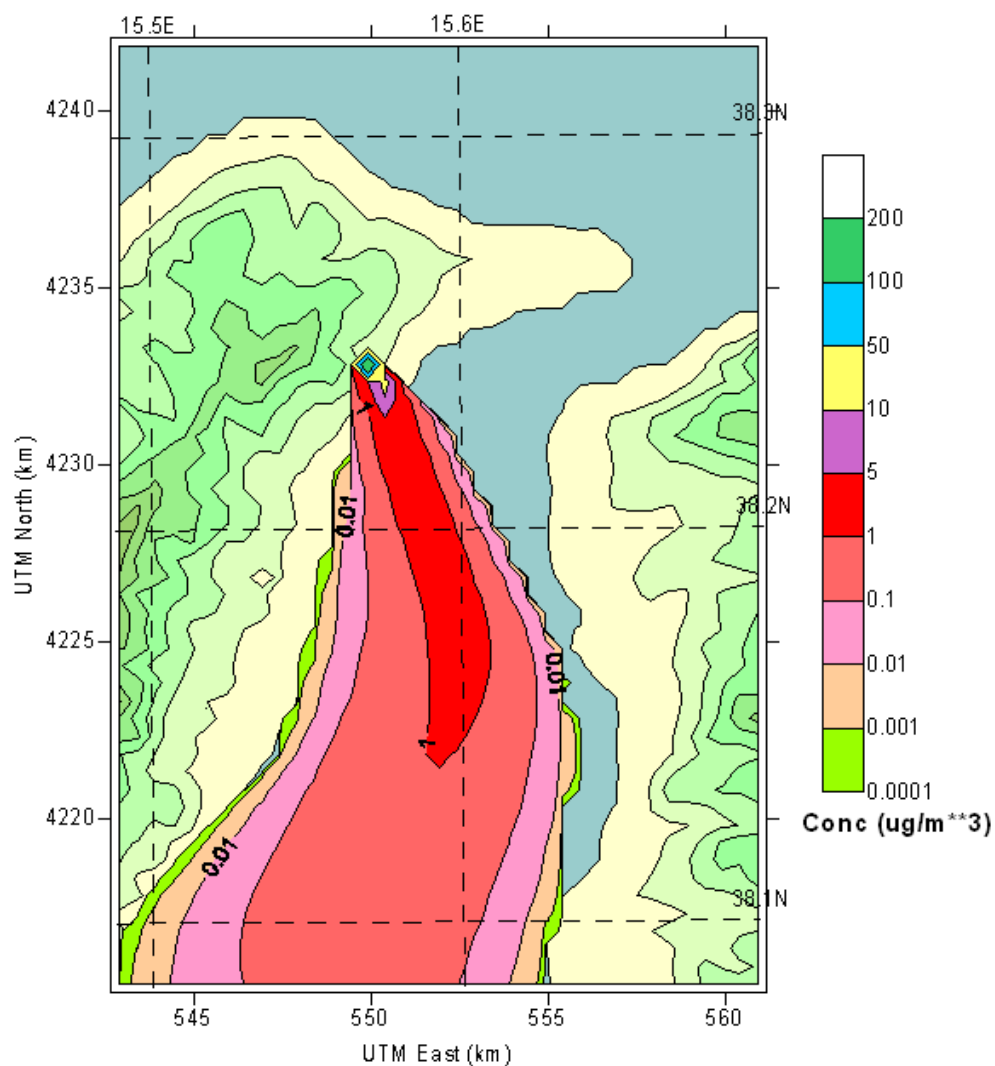


Quadro Concentrazioni al Suolo ID9

PST

Apr 19, 2017
11:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

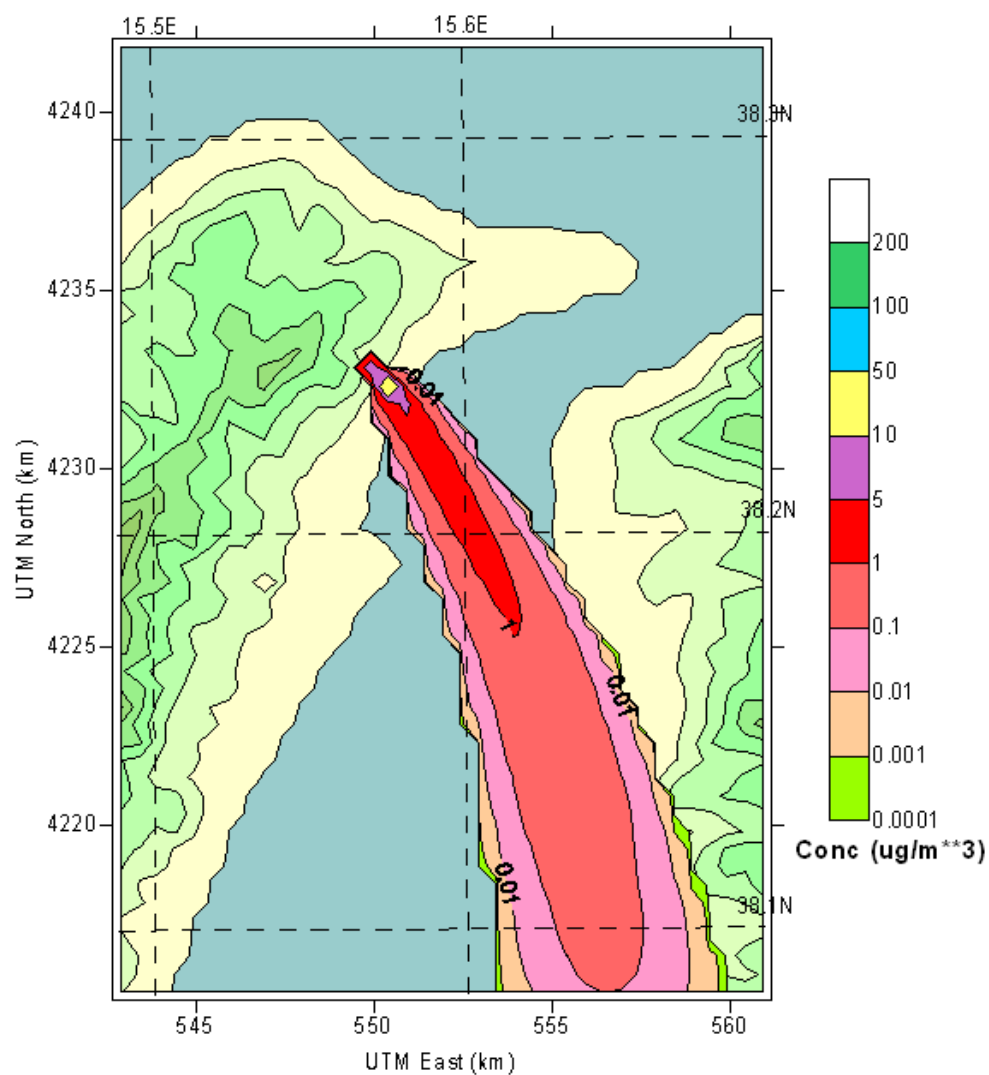


Quadro Concentrazioni al Suolo ID9

PST

Apr 19, 2017
12:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

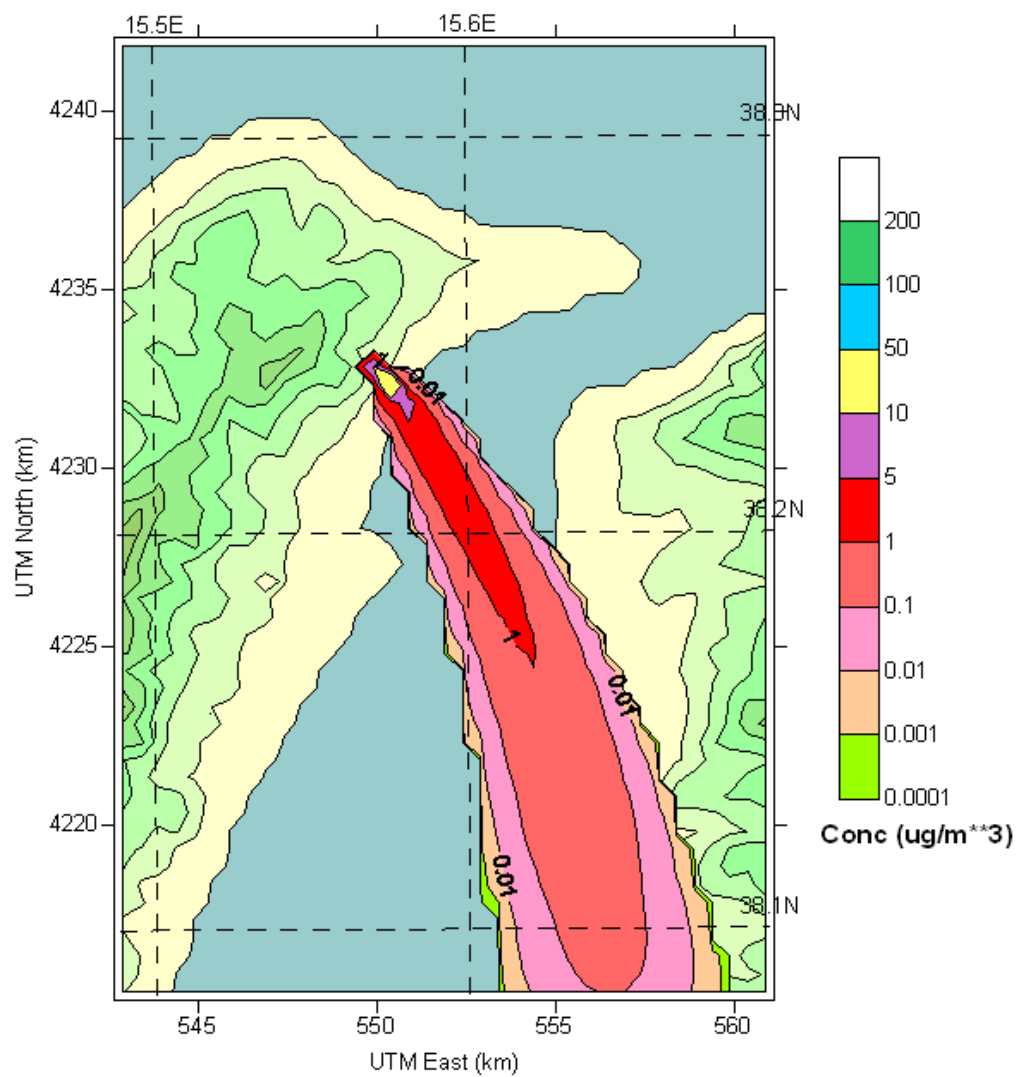


Quadro Concentrazioni al Suolo ID10

PST

Apr 19, 2017
13:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

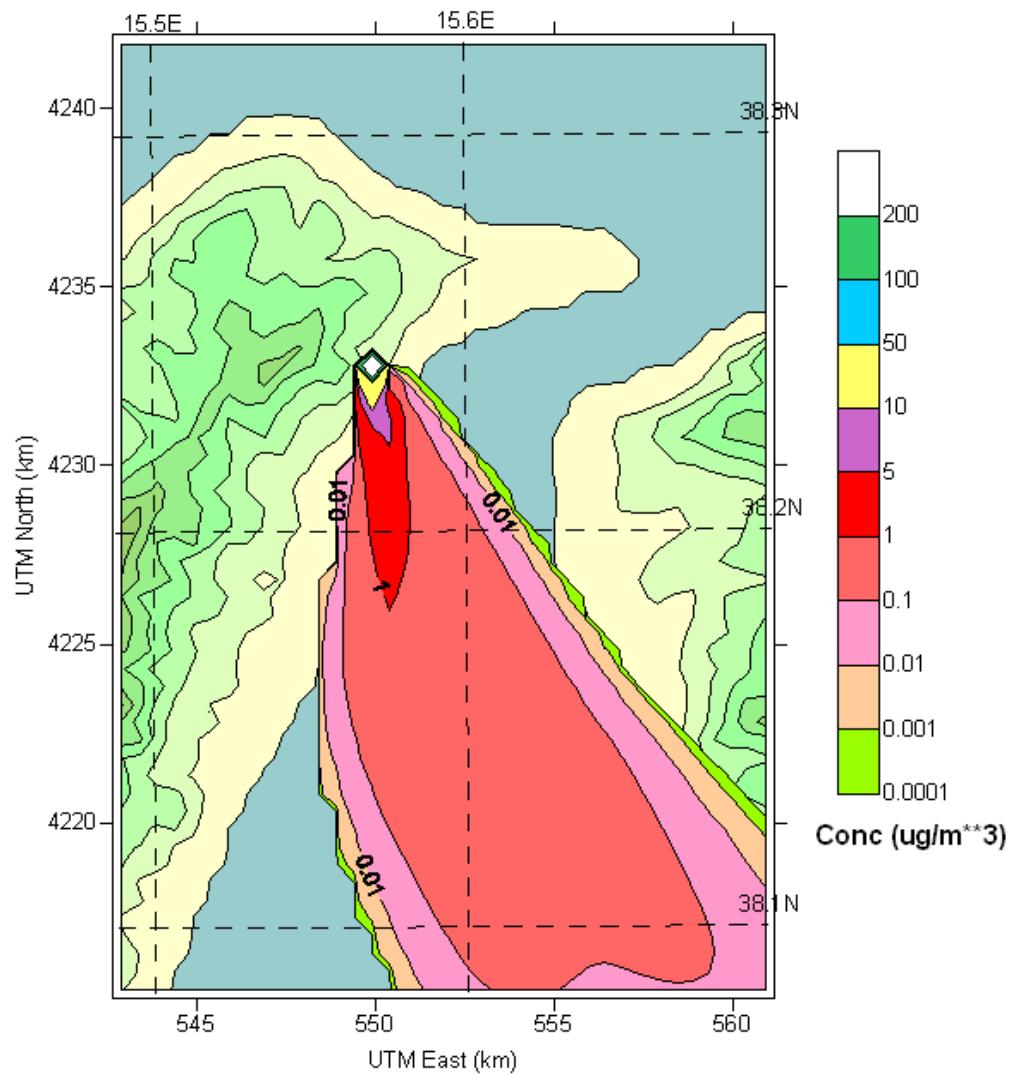


Quadro Concentrazioni al Suolo ID11

PST

Apr 19, 2017
14:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

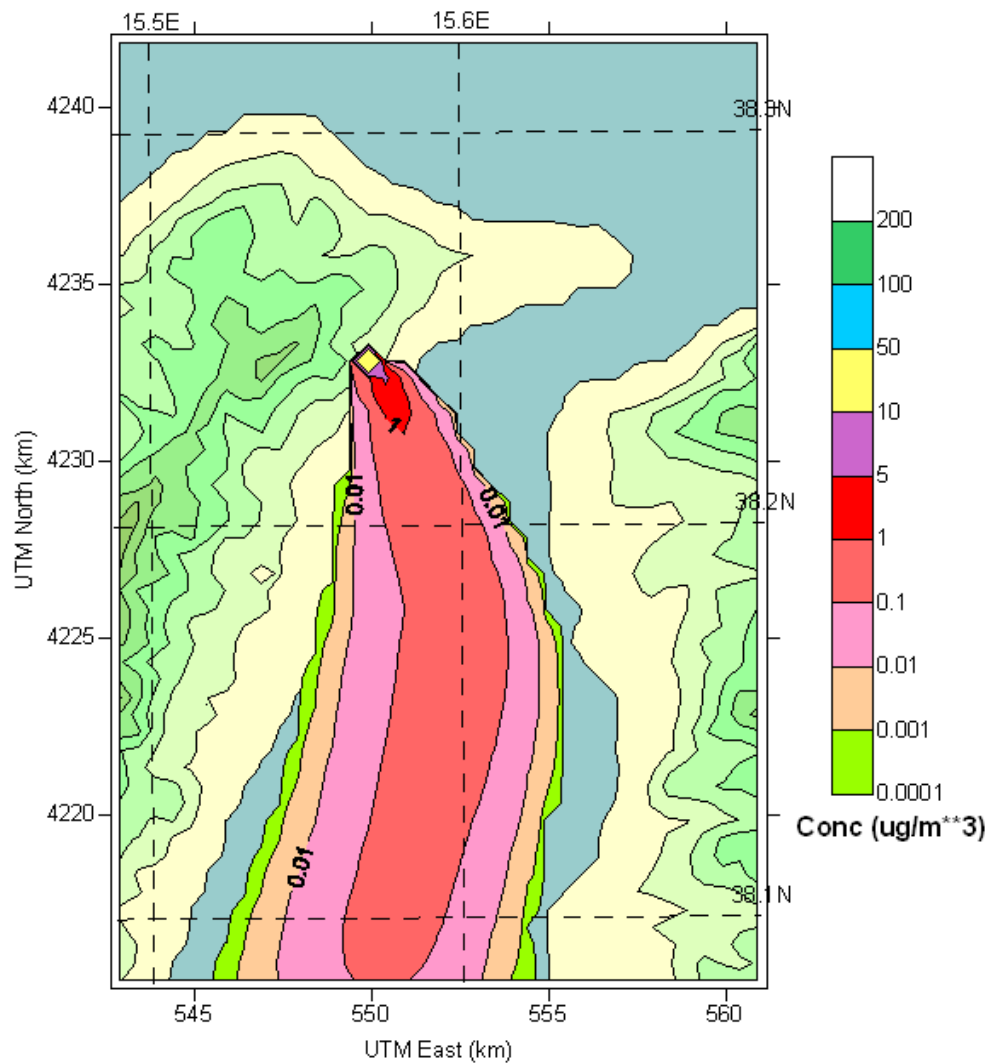


Quadro Concentrazioni al Suolo ID11

PST

Apr 19, 2017
16:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

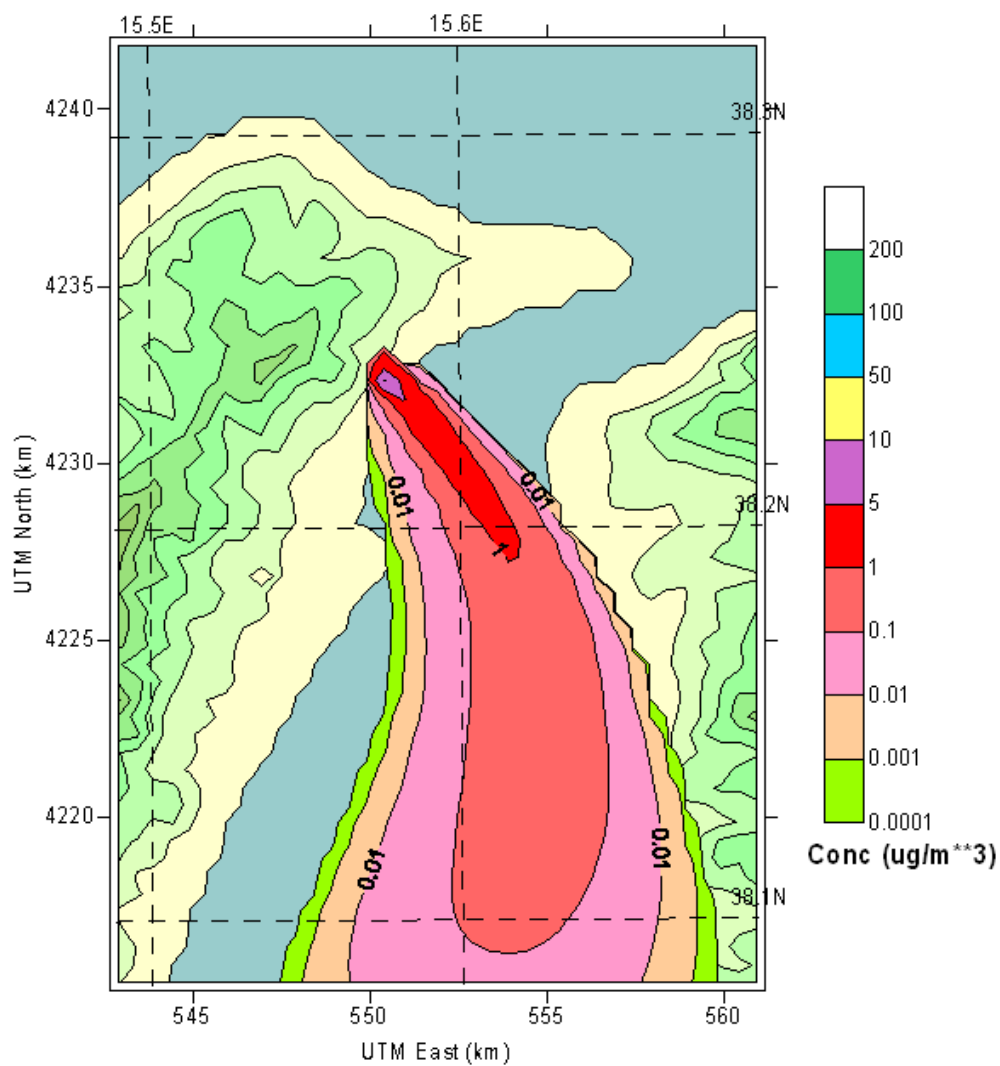


Quadro Concentrazioni al Suolo ID12

PST

Apr 19, 2017
17:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

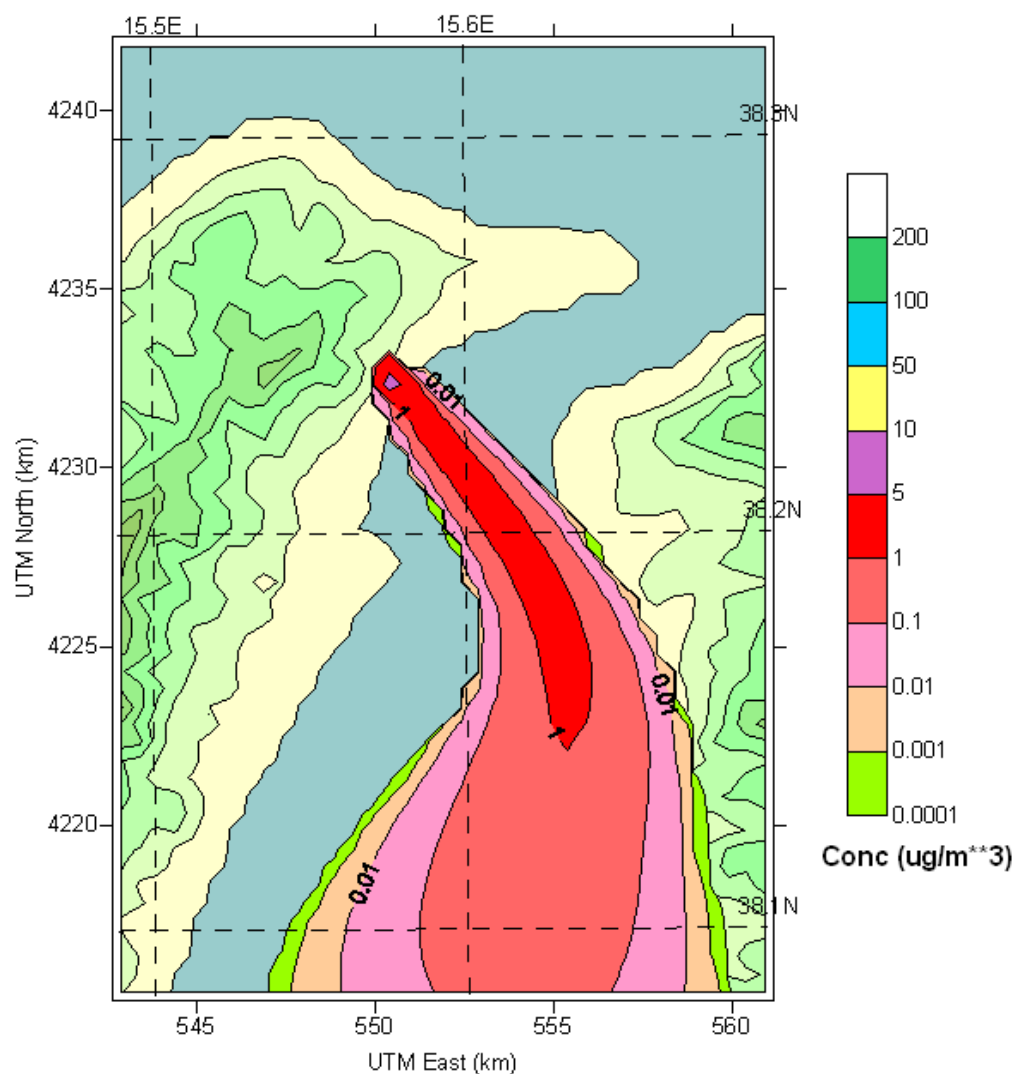


Quadro Concentrazioni al Suolo ID12

PST

Apr 19, 2017
18:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

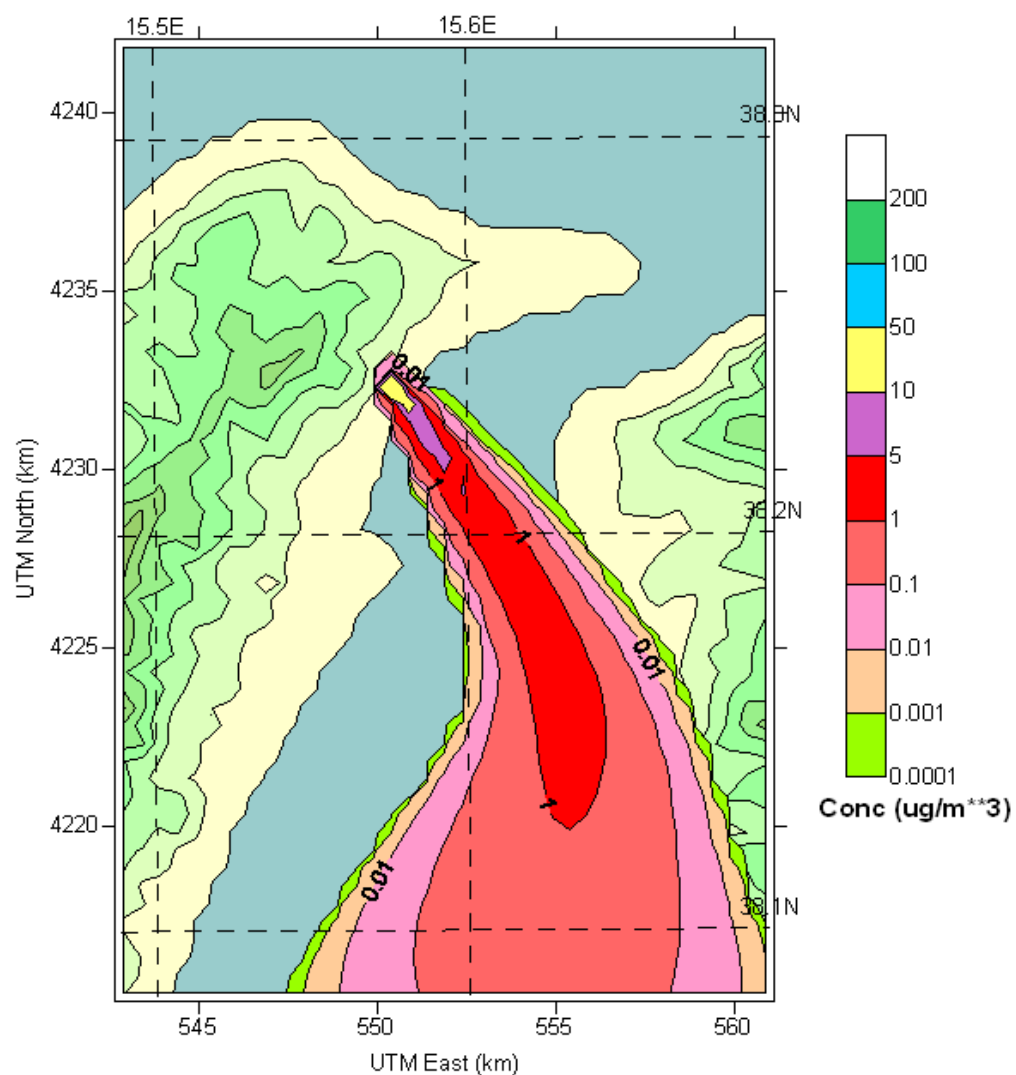


Quadro Concentrazioni al Suolo ID12

PST Apr 19, 2017
19:00 LST(UTC+0100)

Apr 19, 2017
19:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

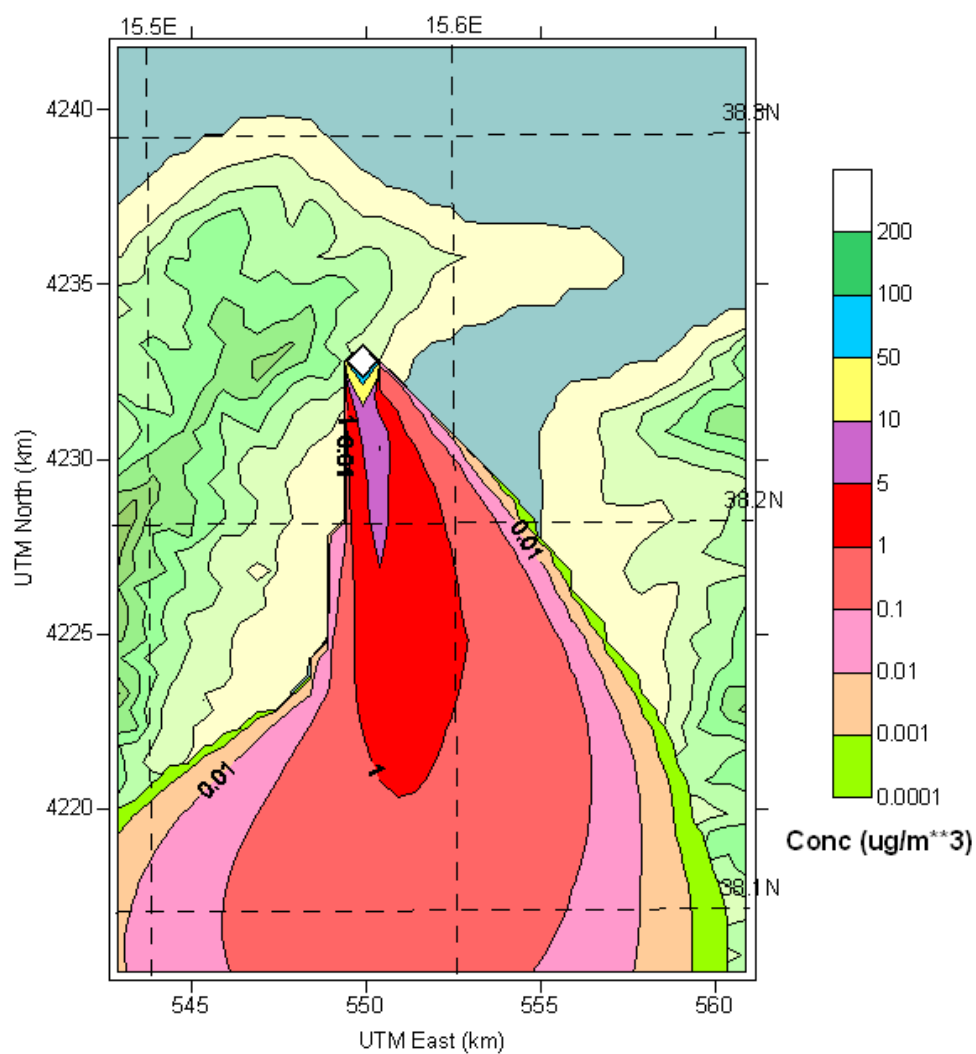


Quadro Concentrazioni al Suolo ID12

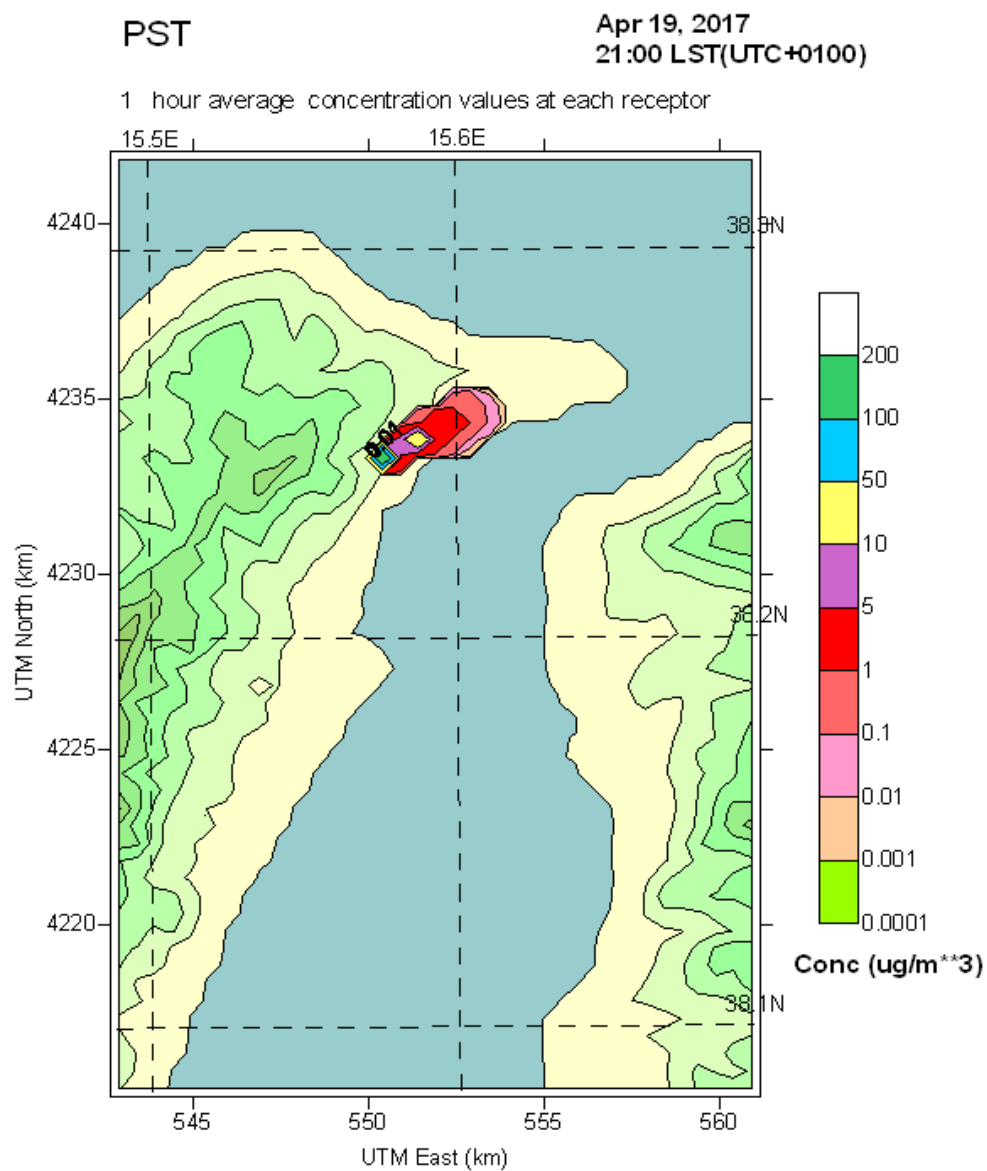
PST

Apr 19, 2017
20:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor



Quadro Concentrazioni al Suolo ID12

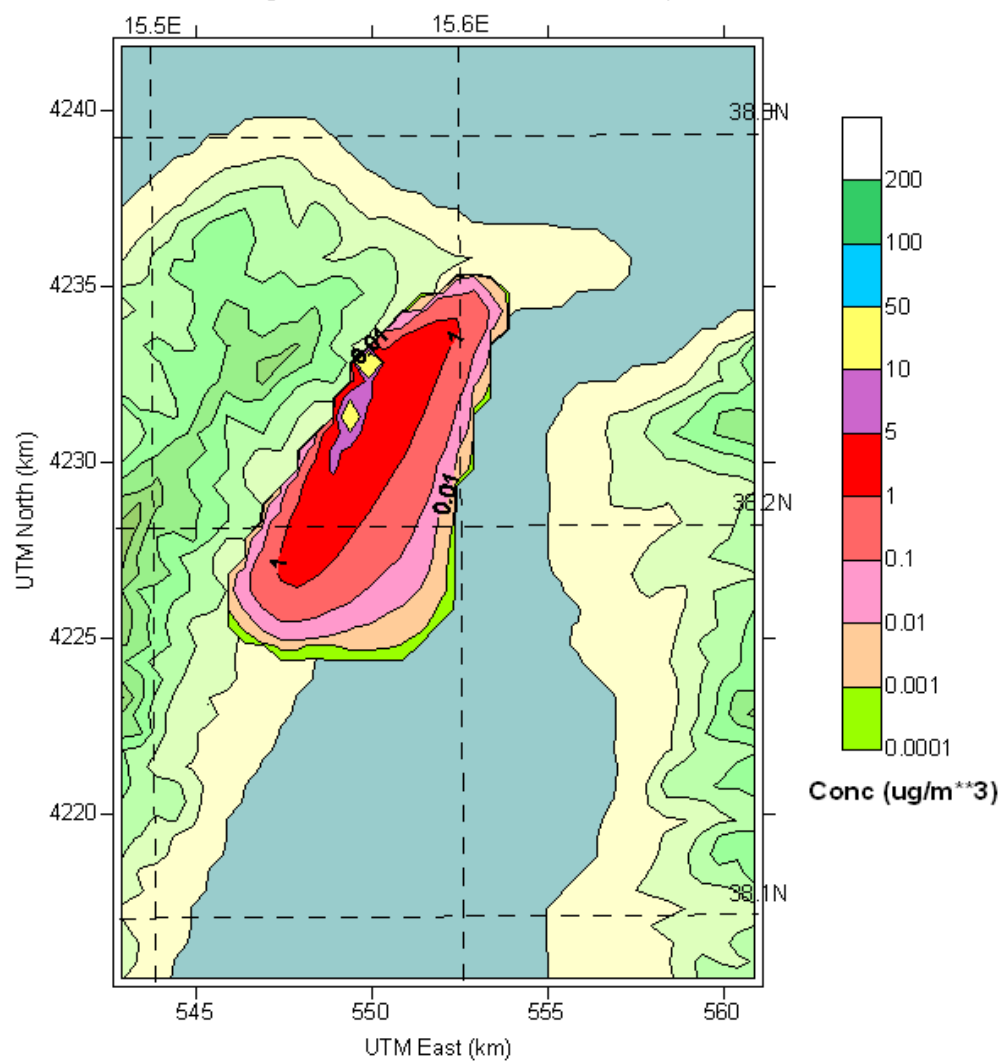


Quadro Concentrazioni al Suolo ID13

PST

Apr 19, 2017
22:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

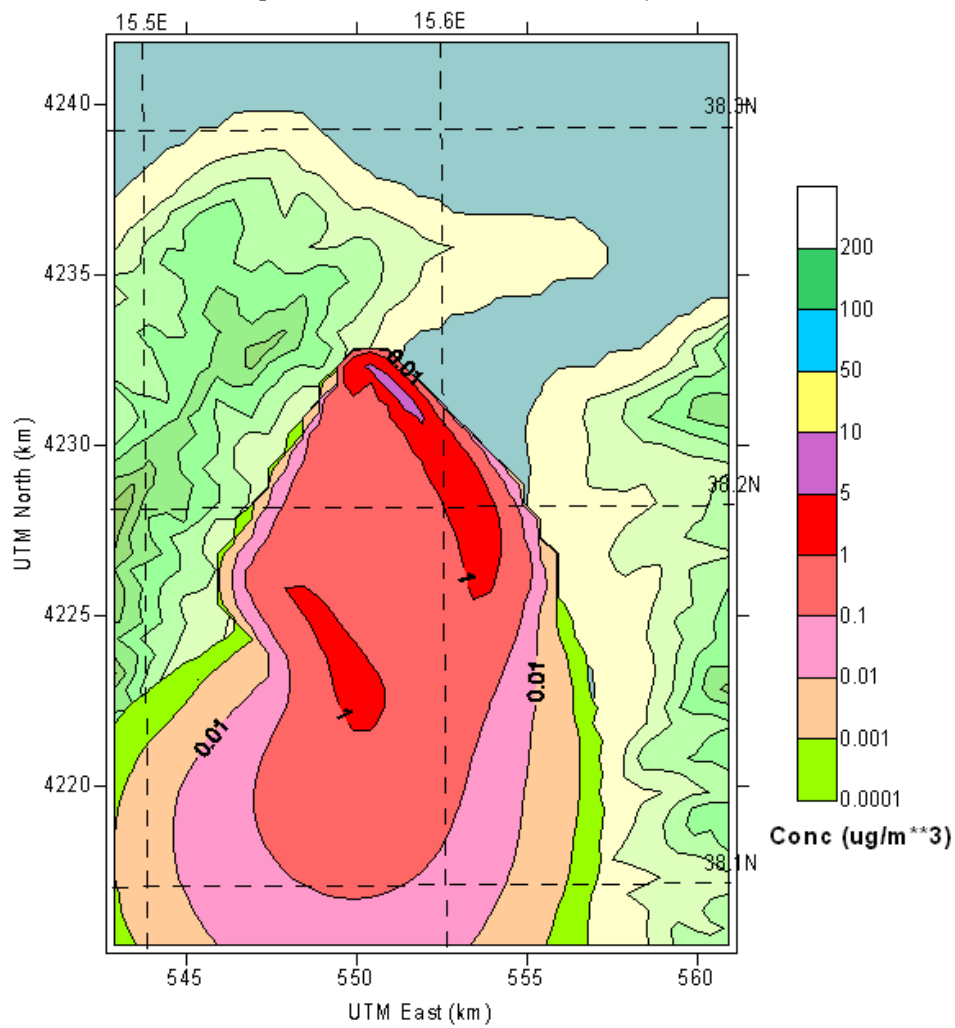


Quadro Concentrazioni al Suolo ID13

PST

Apr 19, 2017
23:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

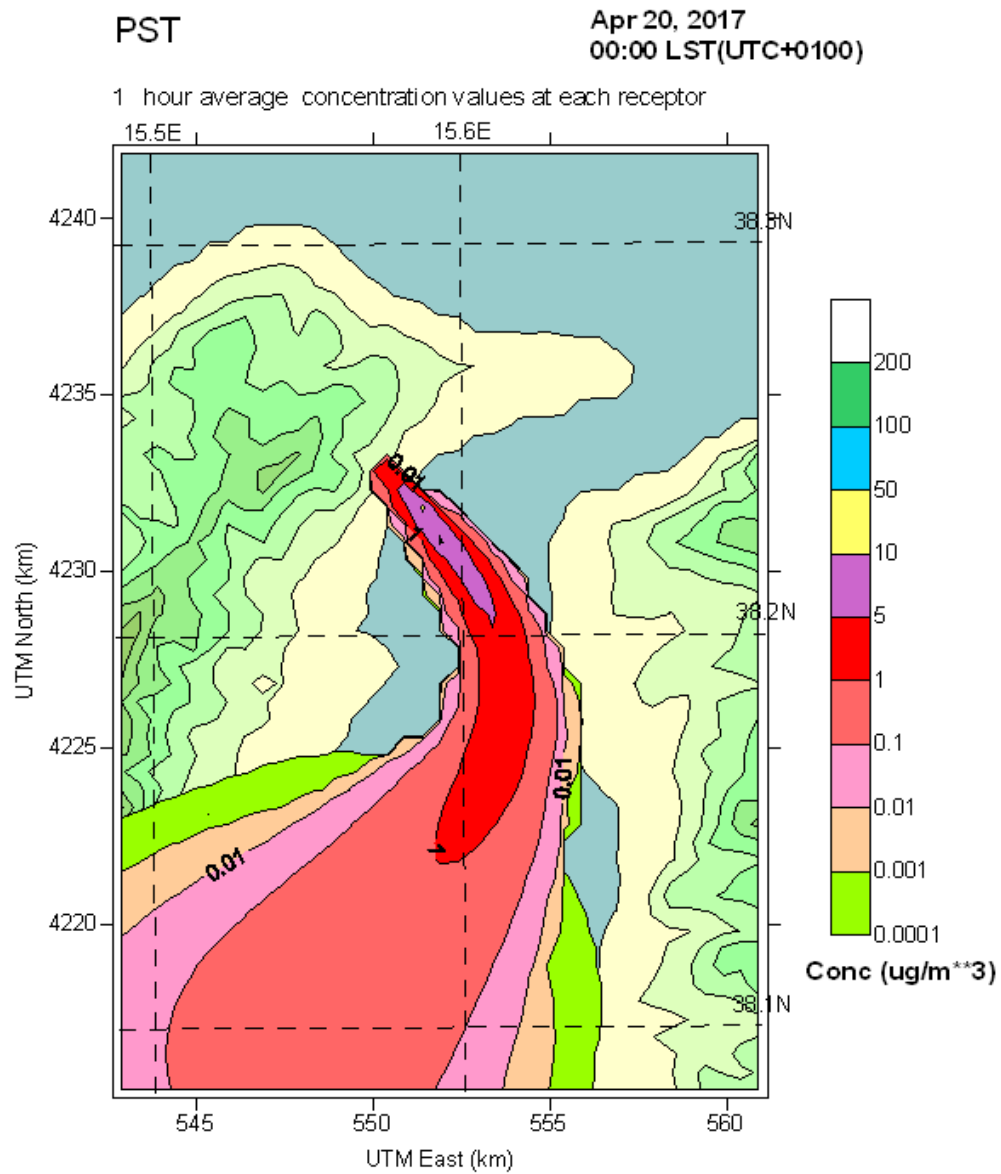


Quadro Concentrazioni al Suolo ID13

QUARTO PERIODO ID 14

EMISSIONI POLVERI TOTALI SOSPESE

PTS

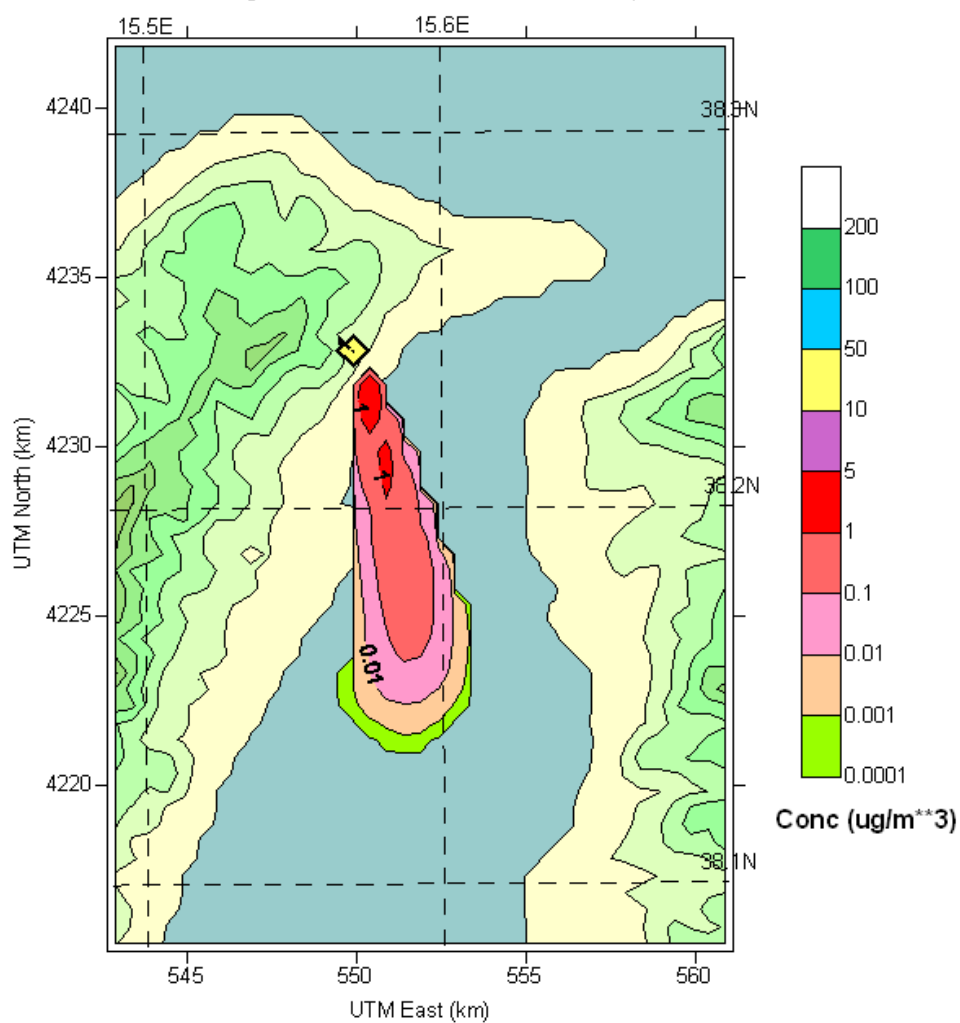


Quadro Concentrazioni al Suolo ID13

PST

Apr 20, 2017
01:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

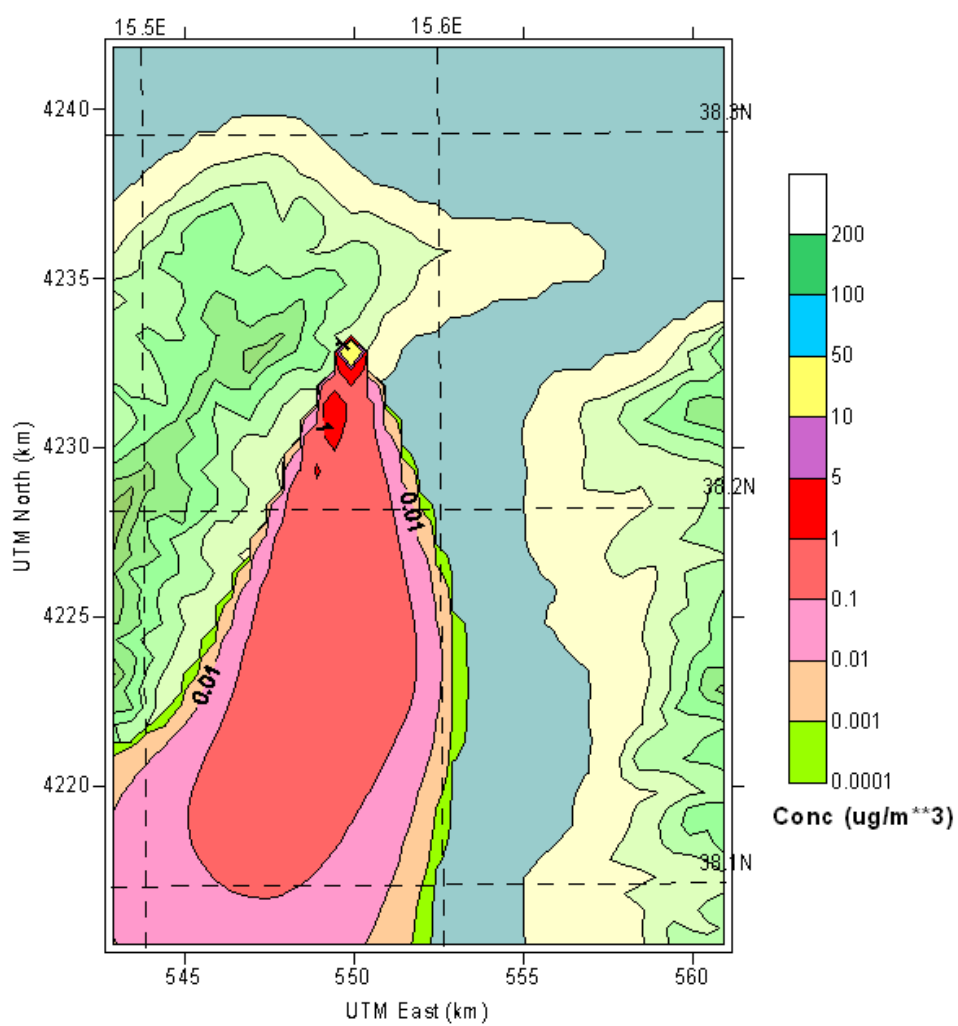


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
02:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

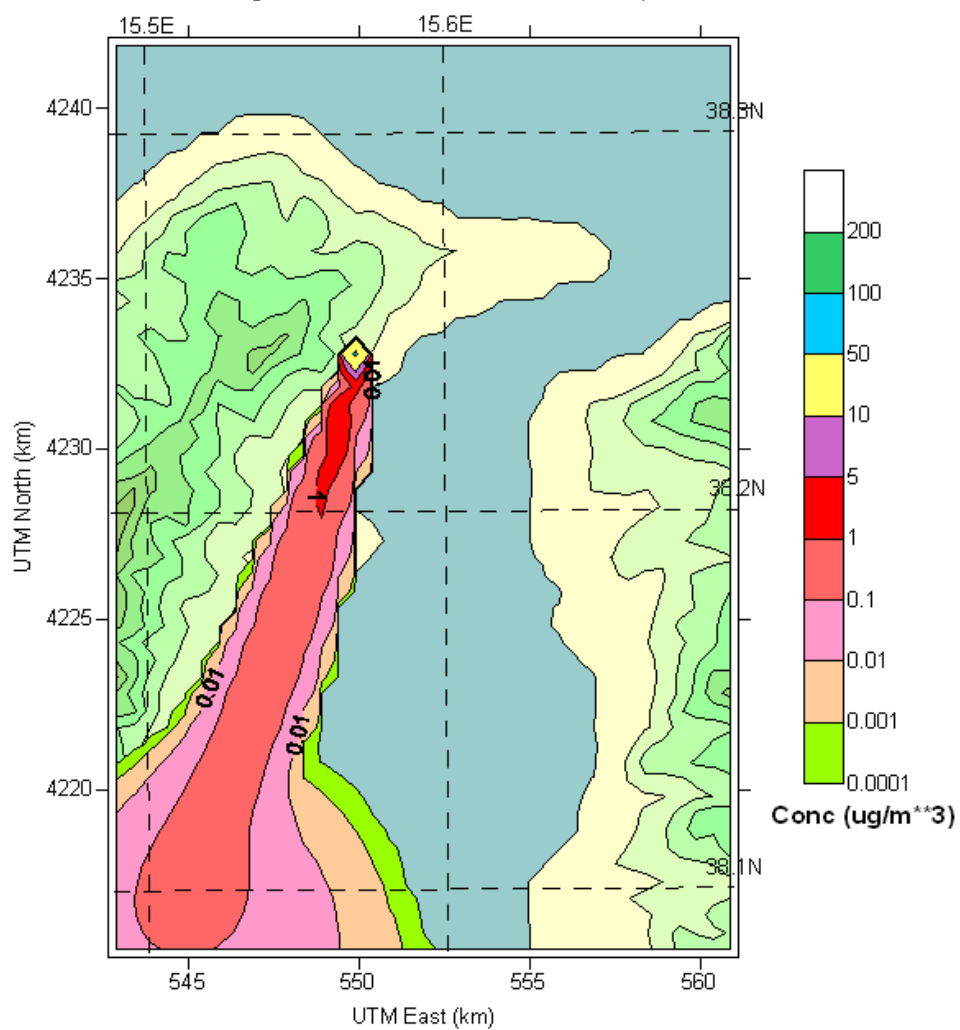


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
03:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

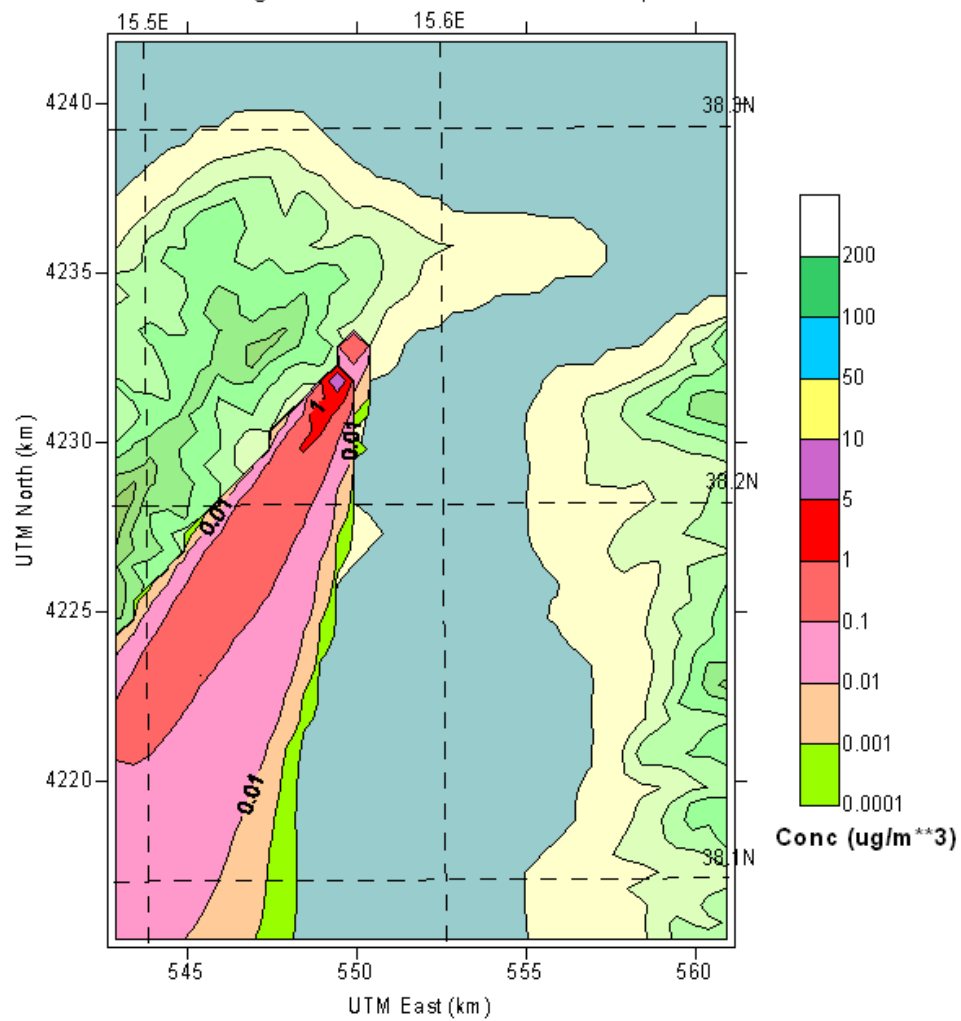


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
04:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor



Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

Apr 20, 2017
01:00 LST(UTC+0100)

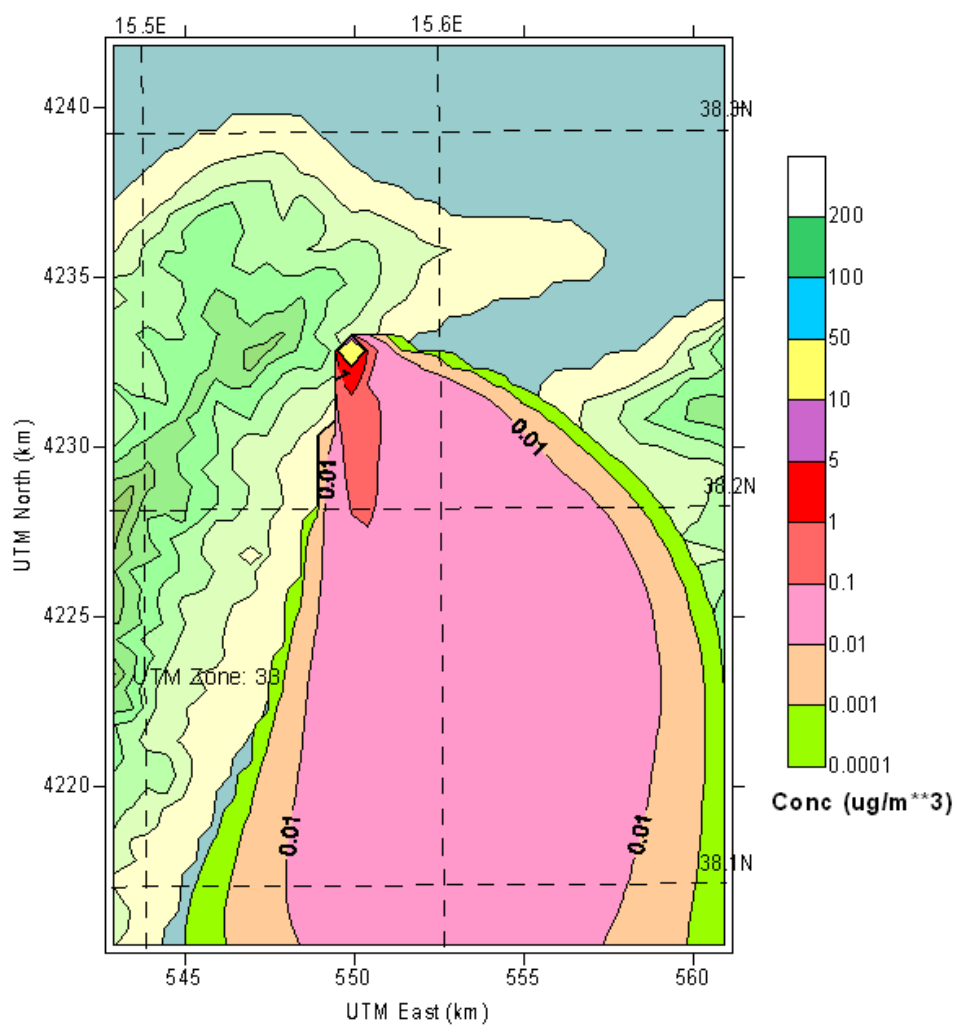
Conc (ug/m³)

Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
06:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

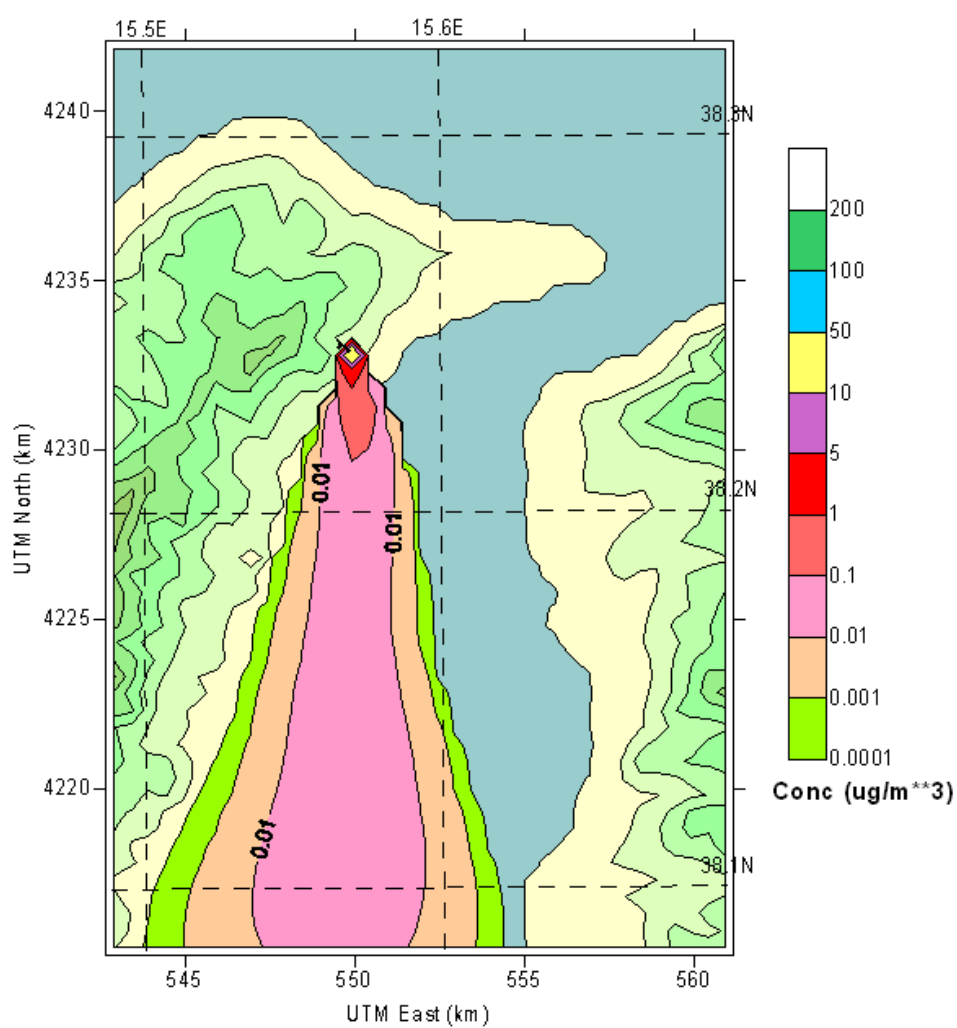


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
07:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

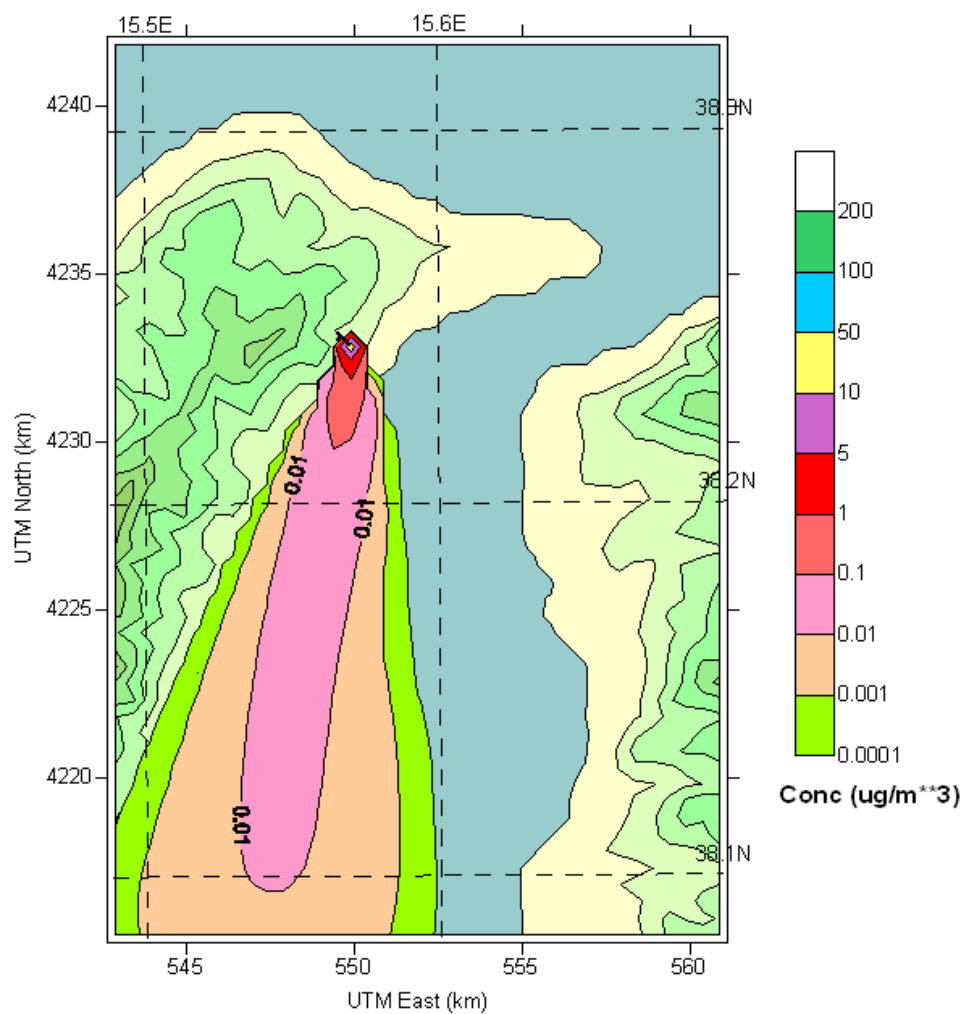


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
08:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

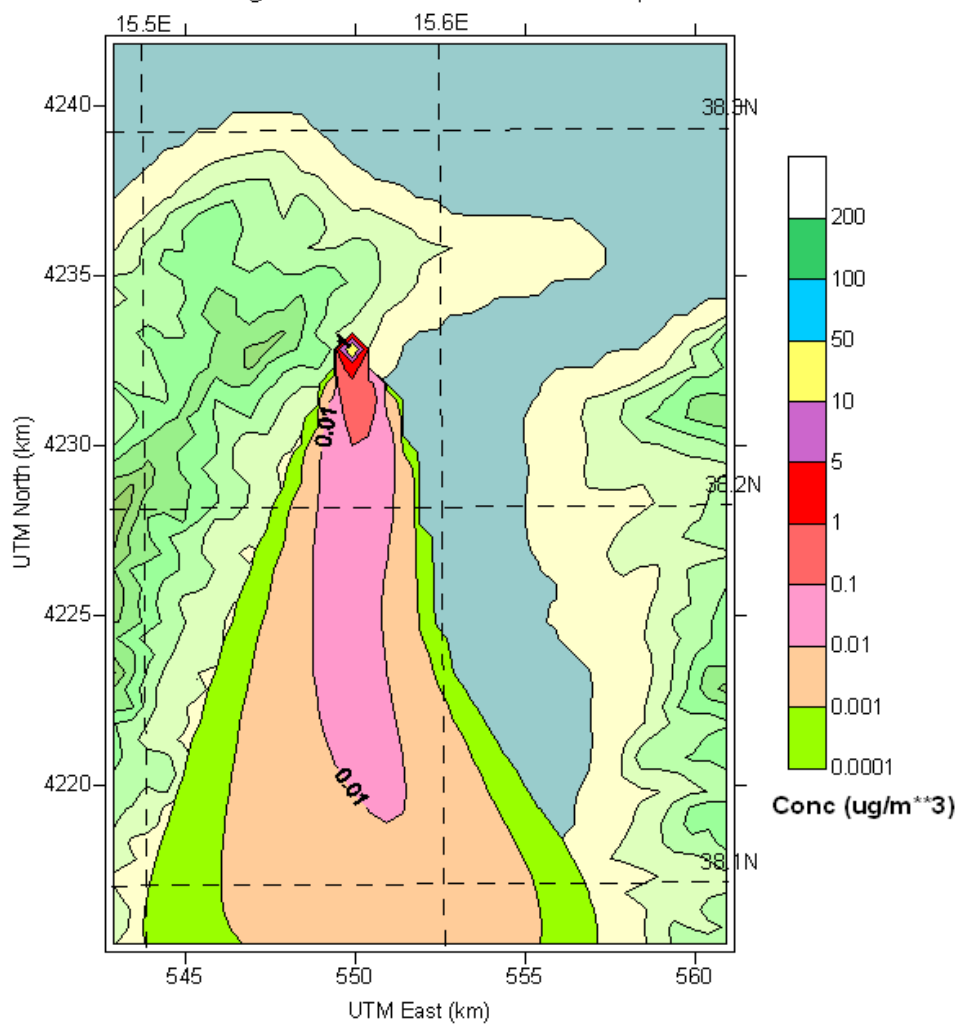


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
09:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

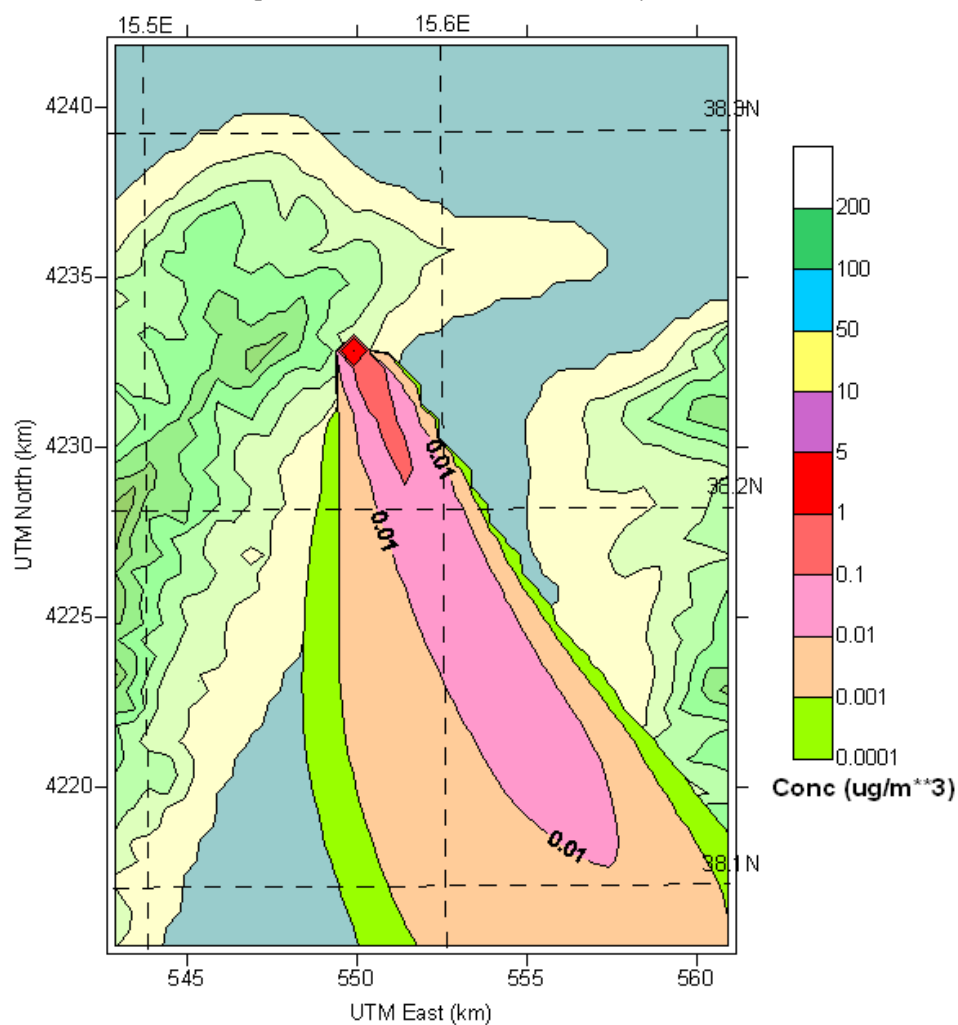


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
10:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

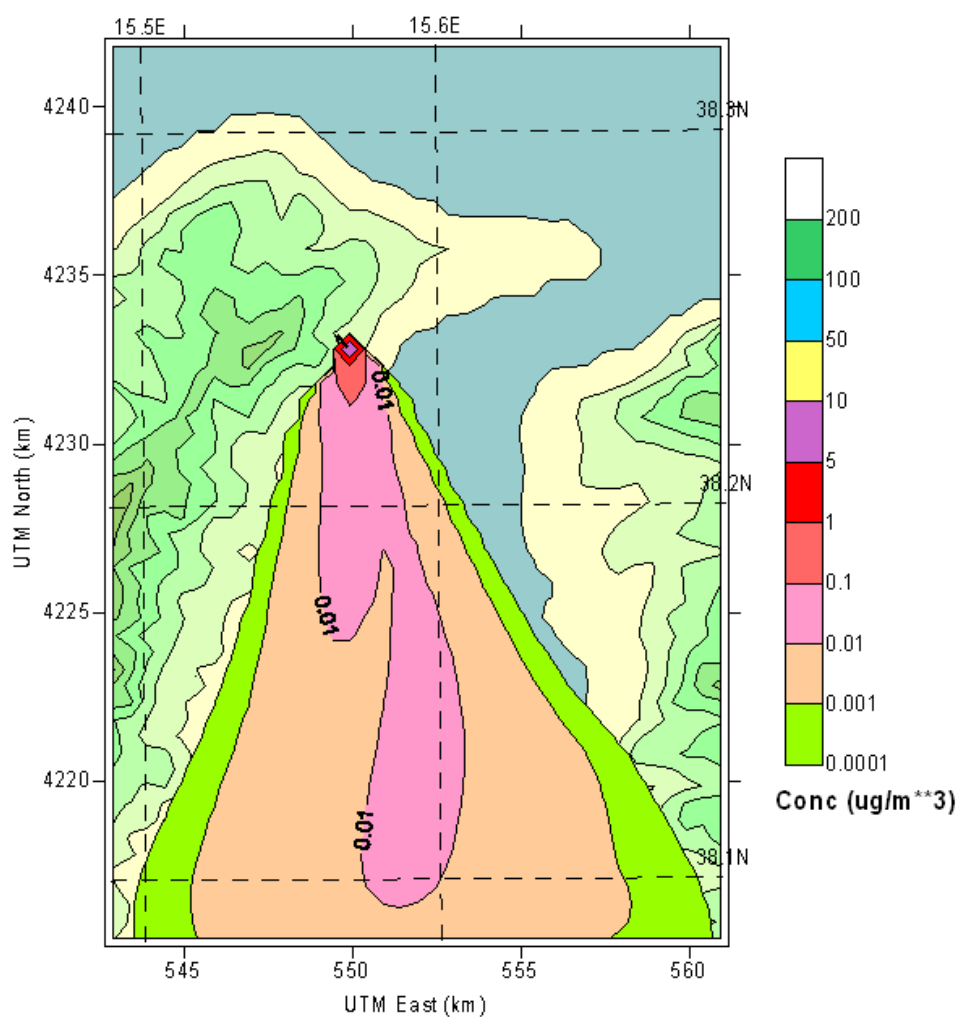


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
11:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

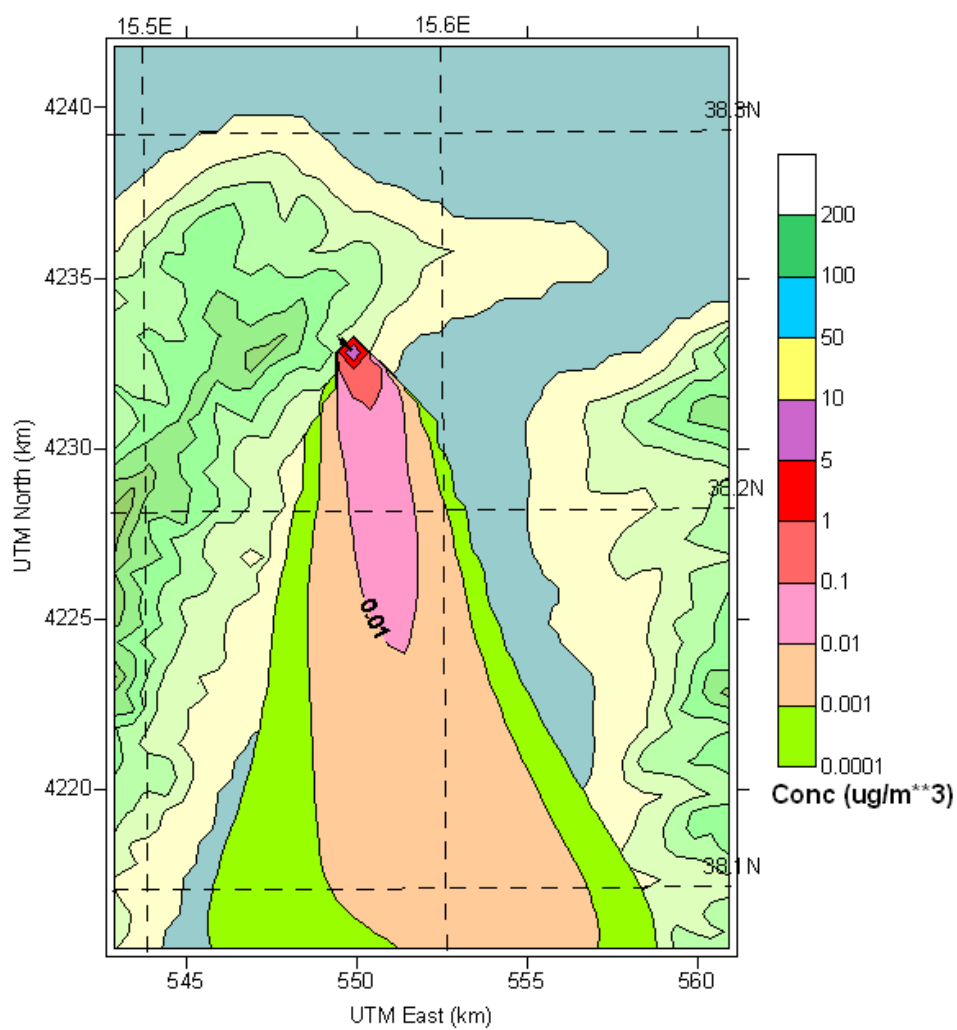


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
12:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

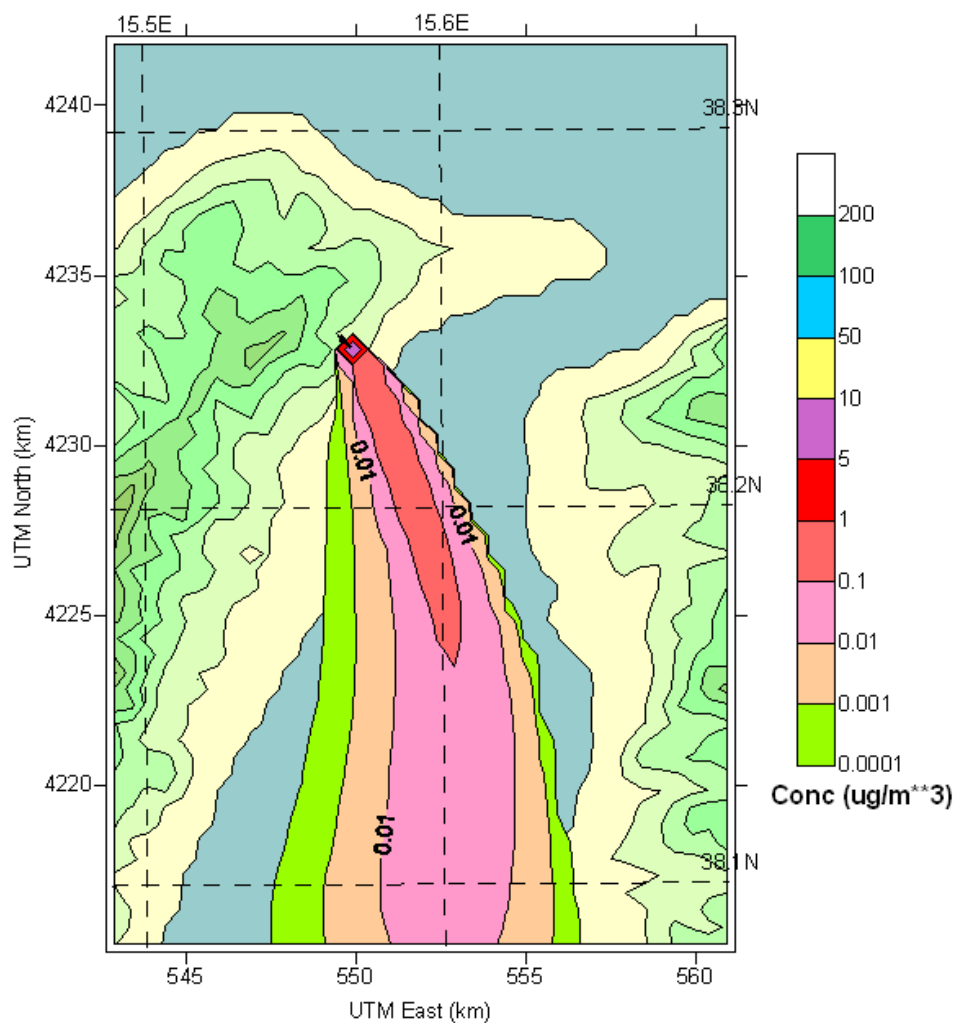


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
13:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

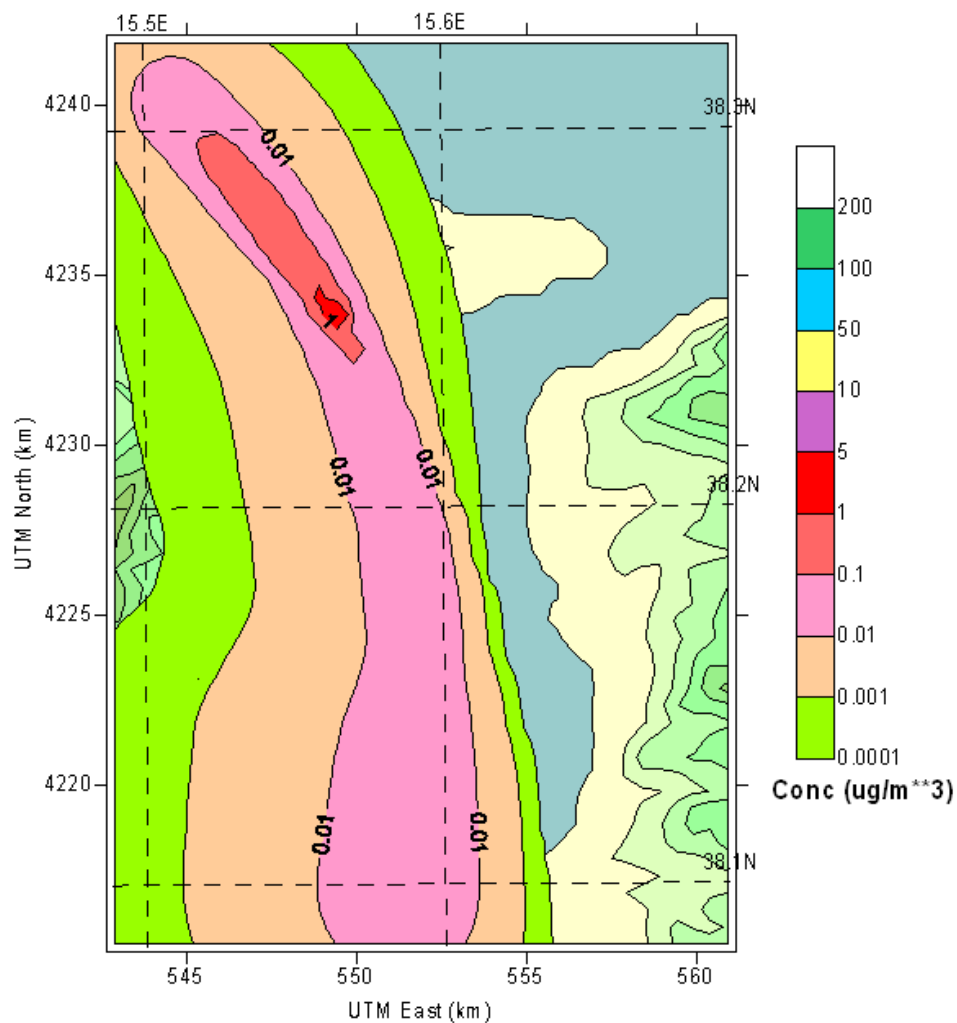


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
14:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

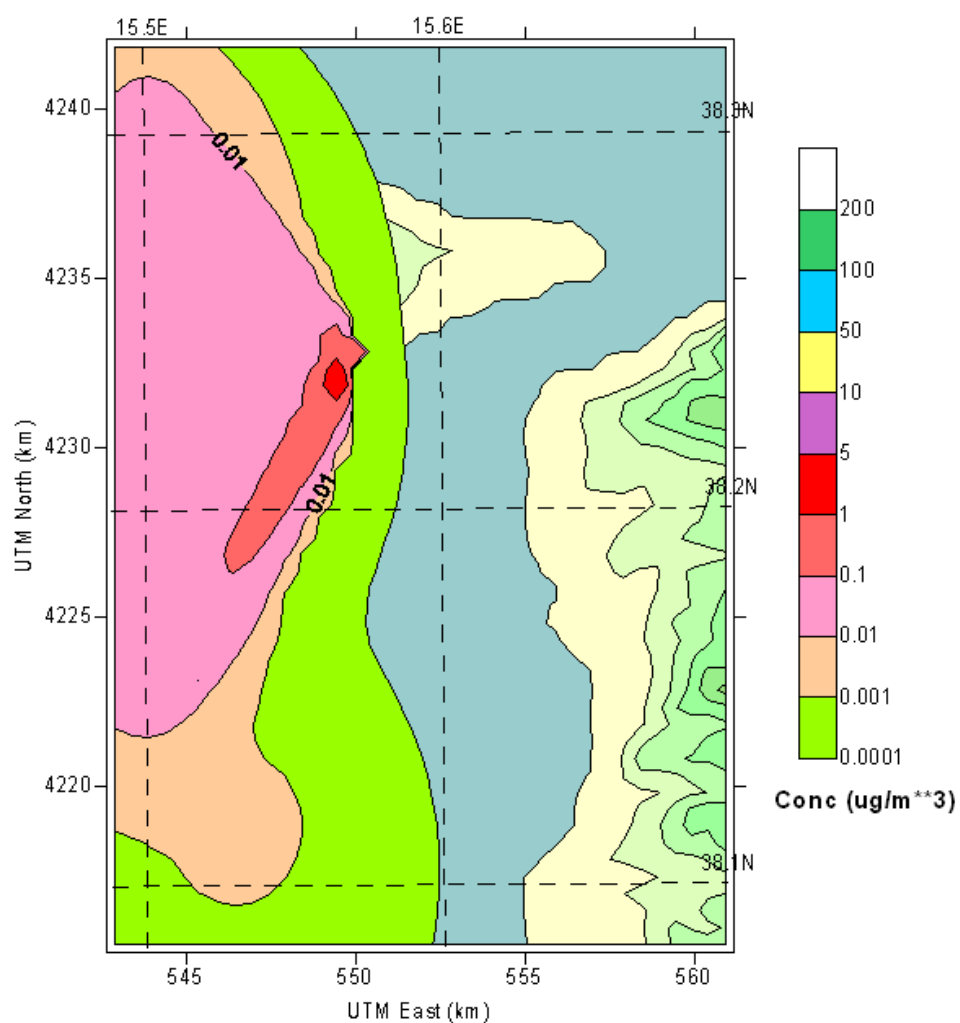


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
15:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

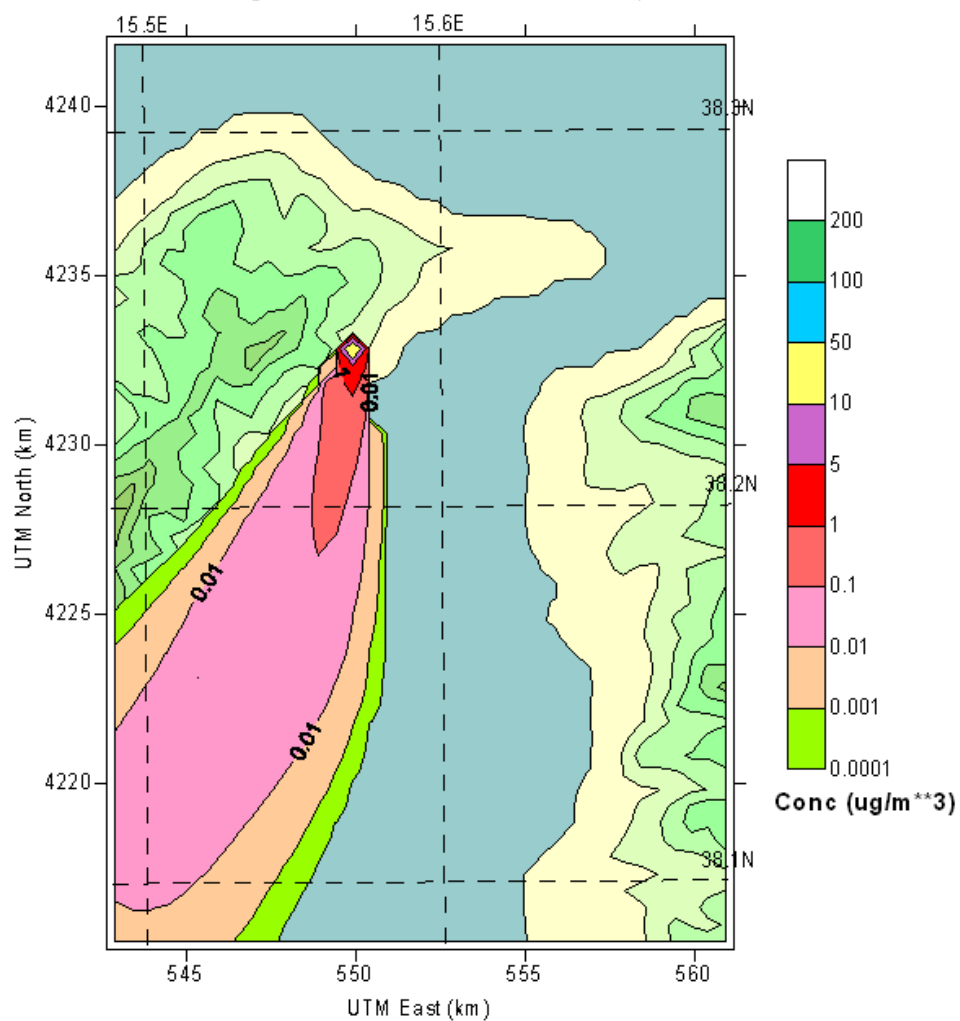


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
16:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

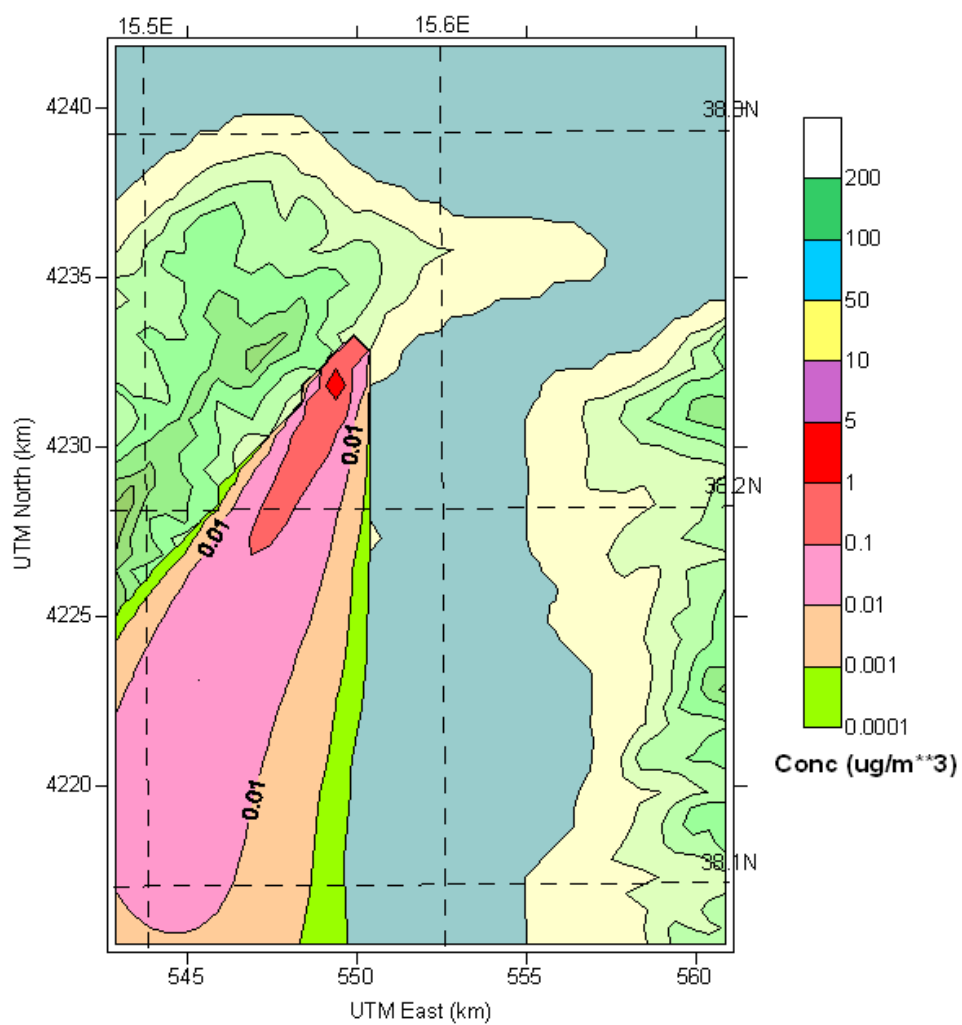


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
17:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

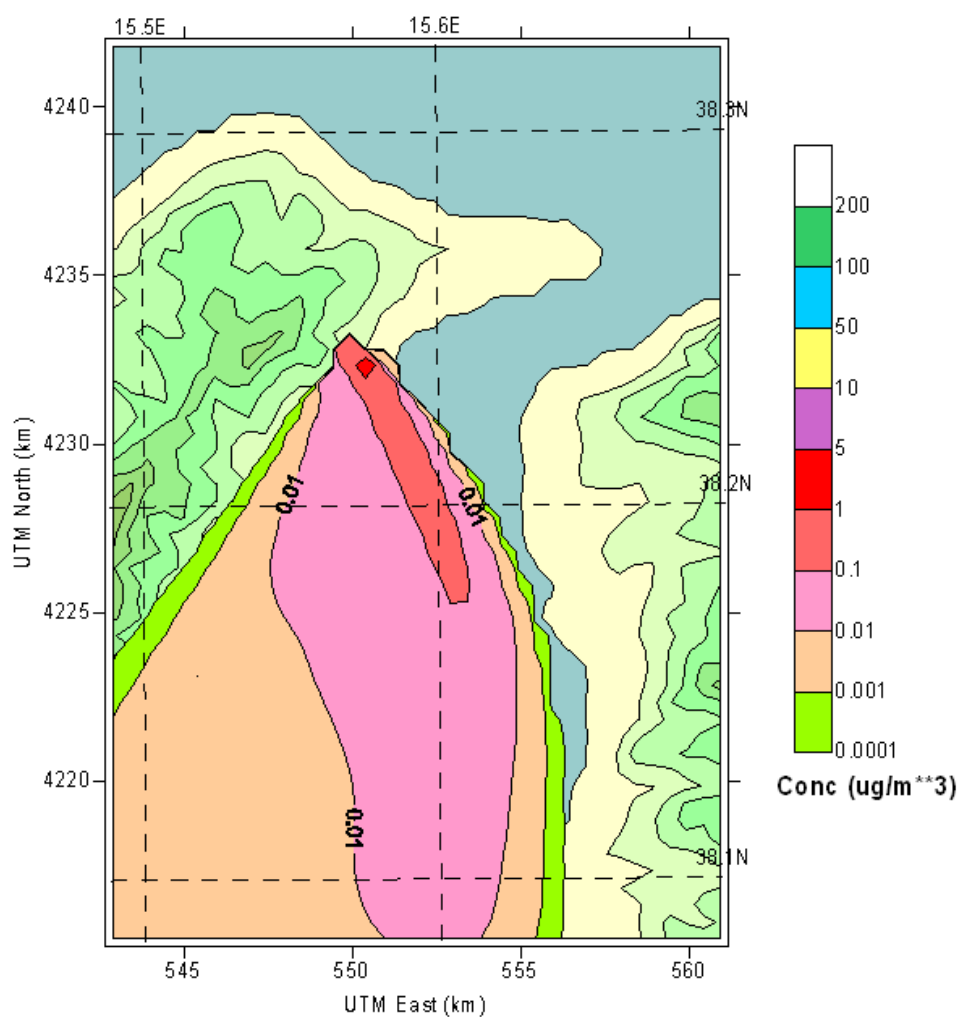


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
18:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

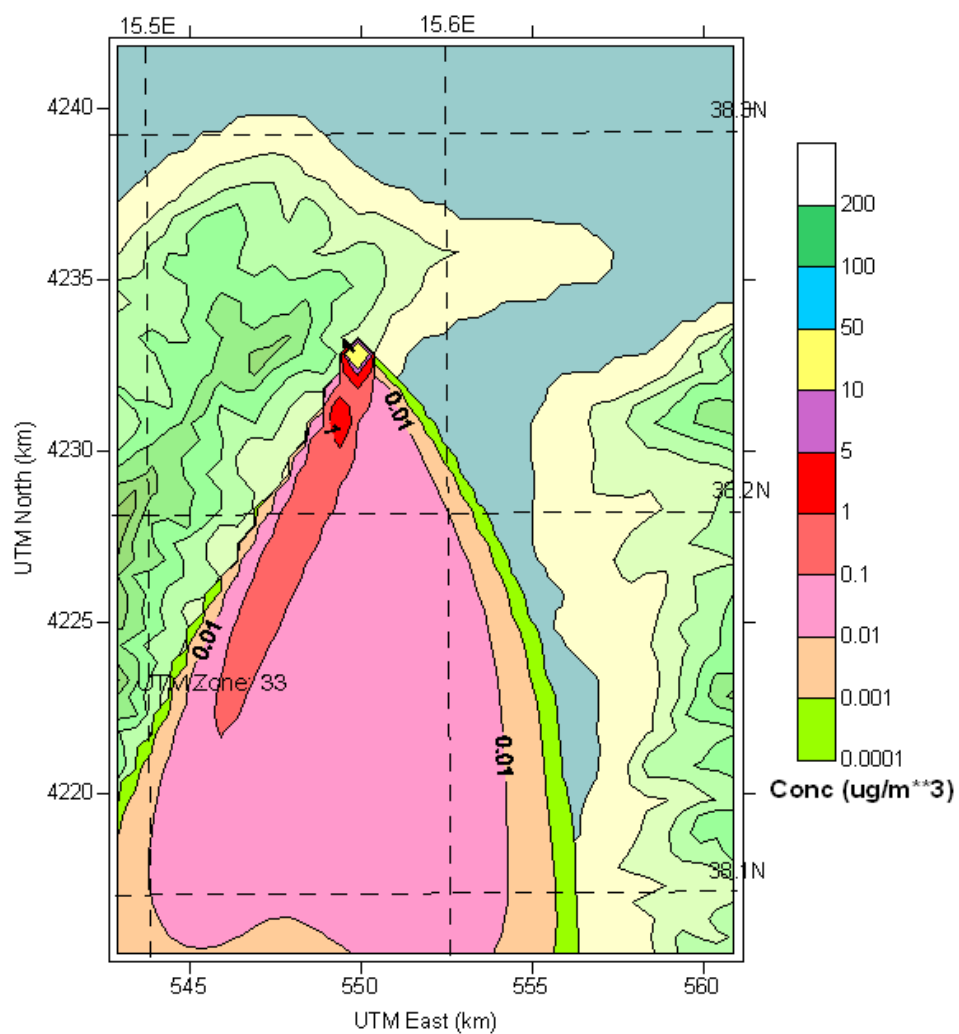


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
19:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor

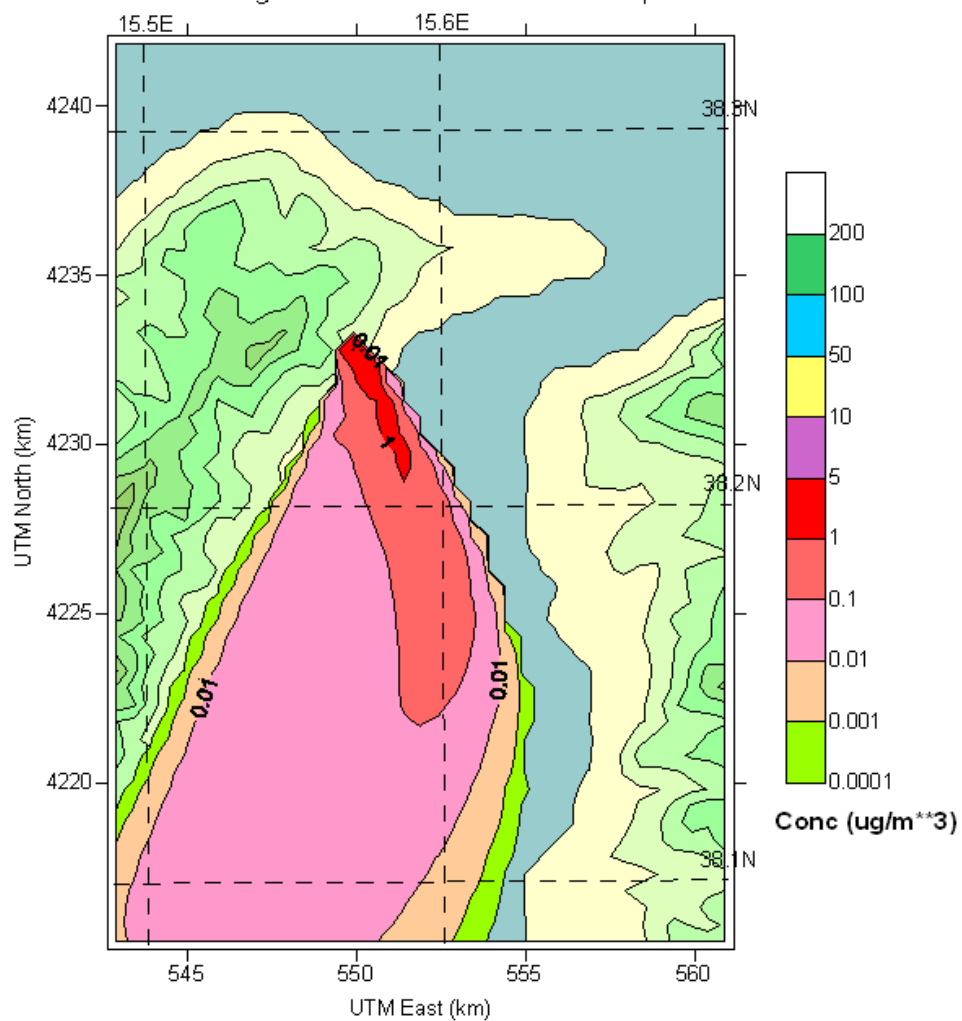


Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

PST

Apr 20, 2017
20:00 LST(UTC+0100)

1 hour average concentration values at each receptor



Quadro Concentrazioni al Suolo ID14

§6. Espressione dei risultati

A commento dei superiori quadri di diffusione delle polveri ed in riferimento:

- alla rosa dei punti di analisi (recettori) riportata nella seguente tabella;
- ai quattro periodi nei quali è suddiviso lo studio;

NON-GRIDDED (DISCRETE) RECEPTOR DATA ^a

| Receptor No. | | X Coordinate (km) | Y Coordinate (km) | Ground Elevation (m) | Height Above Ground (m) | ^b |
|--------------|-------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|--------------|
| 1 | ! X = | 549.66, | 4235.079, | 288.000, | 1.500! | !END! |
| 2 | ! X = | 549.751, | 4234.08, | 243.000, | 1.500! | !END! |
| 3 | ! X = | 550.859, | 4233.296, | 44.000, | 1.500! | !END! |
| 4 | ! X = | 551.747, | 4233.819, | 36.000, | 1.500! | !END! |
| 5 | ! X = | 550.427, | 4232.349, | 37.000, | 1.500! | !END! |
| 6 | ! X = | 549.63, | 4231.087, | 30.000, | 1.500! | !END! |
| 7 | ! X = | 548.126, | 4228.61, | 80.000, | 1.500! | !END! |
| 8 | ! X = | 555.715, | 4230.29, | 8.000, | 1.500! | !END! |

Tabella 2 - Recettori

- alle elaborazioni modellistiche,

sono state calcolate le seguenti concentrazioni orarie

PRIMO PERIODO DI EMISSIONE POLVERI

ID1 [18/4/2017 -----12:⁰⁰ ÷ 13:⁰⁰]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|----------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 12 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 13 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID2 [18/4/2017 -----13^{:00} ÷ 14^{:00}]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|----------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 14 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 15 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m³)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID3 [18/4/2017 -----15^{:00} ÷ 16^{:00}]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|---------------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 16 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 17 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m³)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 1.0268E+02 |
| 2 | 2.8376E+02 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID4 [18/4/2017 -----17:⁰⁰ ÷ 18:⁰⁰]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|--------------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 17 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 18 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 7.5590E+02 |
| 4 | 4.5340E+02 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID5 [18/4/2017 -----18:⁰⁰ ÷ 20:⁰⁰]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|-----------------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 18 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 19 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 19 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 20 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 3.9102E+03 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 4.0585E+01 |

year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 20 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 21 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 1.3623E+00 |
| 3 | 1.8766E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 3.7921E+01 |
| 6 | 7.8065E+02 |
| 7 | 2.7322E+03 |
| 8 | 5.9923E+00 |

ID6 [18/4/2017 -----21^{:00} ÷ 00^{:00}]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|---------------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 21 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 22 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 3.4282E+03 |
| 4 | 9.4381E+02 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 22 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 23 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 5.5704E+03 |
| 4 | 1.3385E+03 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 18 Julian day: 108 hour: 23 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 0 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 2.3463E+02 |
| 4 | 1.7256E+01 |
| 5 | 1.3556E+03 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 1.5610E+02 |

ID7 [19/4/2017 -----00:00 ÷ 01:00]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|----------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 0 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 1 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.3946E+02 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID8 [19/4/2017 -----02:00 ÷ 08:00]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|-----------------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 2 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 3 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 2.8330E+02 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 3 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 4 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 4.3400E+02 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 4 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 5 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 3.1462E+02 |
| 7 | 1.3018E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 5 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 6 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 8.5076E+00 |
| 7 | 7.4781E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 6 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 7 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 1.4173E+01 |
| 7 | 4.6025E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 7 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 8 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 1.3188E+00 |
| 7 | 5.6269E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 8 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 9 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 1.8258E+00 |
| 7 | 6.9498E-01 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID9 [19/4/2017 -----09:00 ÷ 11:00]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|-----------------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 9 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 10 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 10 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 11 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 1.4466E-01 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 11 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 12 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 8.9143E-01 |
| 6 | 1.5451E-03 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID10 [19/4/2017 -----12:⁰⁰ ÷ 13:⁰⁰]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|----------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 12 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 13 sec: 0
DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 2.1183E+01 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID11 [19/4/2017 -----13:⁰⁰ ÷ 15:⁰⁰]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|-----------------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 13 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 14 sec: 0
DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 2.4309E+01 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 14 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 15 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 2.0397E-01 |
| 6 | 4.2489E-01 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID12 [19/4/2017 -----15^{:00} ÷ 21^{:00}]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|-----------------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 15 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 16 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 4.1362E-01 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 16 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 17 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 5.4246E+00 |
| 6 | 1.9171E-03 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 17 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 18 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.5203E+01 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 18 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 19 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.1263E+01 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 19 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 20 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 4.1862E+01 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 20 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 21 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 2.1096E-01 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID13 [19/4/2017 -----21:00 ÷ 00:00]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|----------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 21 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 22 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 4.4275E+00 |
| 4 | 8.6688E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 22 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 23 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 2.1261E+00 |
| 4 | 1.5983E+00 |
| 5 | 2.7308E+00 |
| 6 | 4.9279E+00 |
| 7 | 2.5249E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 19 Julian day: 109 hour: 23 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 0 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.5522E+01 |
| 6 | 5.7605E-01 |
| 7 | 1.4663E-01 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 0 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 1 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 4.0153E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

ID14 [20/4/2017 -----01:00 ÷ 20:00]

| Recettore | Denominazione |
|-----------|-----------------------------|
| R1 | Curcuraci |
| R2 | Costruzioni rurali |
| R3 | Contrada Fortino |
| R4 | Contrada Principe |
| R5 | Pace |
| R6 | Costruzioni costiere |
| R7 | Messina |
| R8 | Villa San Giovanni |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 0 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 1 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.1159E+00 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 1 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 2 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 7.1598E-01 |
| 6 | 0.0000E+00 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 2 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 3 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 2.1341E+00 |
| 7 | 9.0420E-02 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 3 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 4 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 4.6575E+00 |
| 7 | 4.6032E-02 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 4 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 5 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 1.8931E-01 |
| 7 | 3.5461E-01 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 5 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 6 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.7836E-01 |
| 6 | 3.8402E-02 |
| 7 | 1.6659E-02 |
| 8 | 2.2282E-01 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 6 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 7 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.2860E-01 |
| 6 | 6.9532E-02 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 3.8083E-03 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 7 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 8 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 1.1994E-01 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 8 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 9 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 2.9473E-01 |
| 7 | 8.2046E-03 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 9 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 10 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 9.2325E-02 |
| 7 | 4.8134E-04 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 10 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 11 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 4.6696E-01 |
| 6 | 1.1957E-03 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 11 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 12 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.8871E-02 |
| 6 | 6.3881E-02 |
| 7 | 8.0043E-04 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 12 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 13 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.8336E-01 |
| 6 | 2.2676E-02 |
| 7 | 3.4658E-05 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 13 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 14 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 5.0636E-01 |
| 6 | 5.6213E-04 |
| 7 | 0.0000E+00 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 14 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 15 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 1.4094E-02 |
| 2 | 3.4938E-02 |
| 3 | 5.9059E-03 |
| 4 | 9.1852E-04 |
| 5 | 6.6475E-02 |
| 6 | 2.1384E-02 |
| 7 | 2.7807E-03 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 15 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 16 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 4.3189E-04 |
| 2 | 4.2191E-04 |
| 3 | 1.7323E-04 |
| 4 | 6.1587E-05 |
| 5 | 2.6570E-04 |
| 6 | 3.0864E-02 |
| 7 | 1.3099E-01 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 16 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 17 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 8.5142E-01 |
| 7 | 4.0924E-02 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 17 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 18 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 0.0000E+00 |
| 6 | 1.0108E-01 |
| 7 | 1.4809E-01 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 18 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 19 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 2.0434E+00 |
| 6 | 2.4927E-02 |
| 7 | 9.8217E-03 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 19 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 20 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.2381E-03 |
| 6 | 2.3367E+00 |
| 7 | 2.5121E-01 |
| 8 | 0.0000E+00 |

year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 20 sec: 0
to year: 2017 month: 4 day: 20 Julian day: 110 hour: 21 sec: 0

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (ug/m**3)

| Receptor No. | PM10 |
|--------------|------------|
| 1 | 0.0000E+00 |
| 2 | 0.0000E+00 |
| 3 | 0.0000E+00 |
| 4 | 0.0000E+00 |
| 5 | 1.1695E+00 |
| 6 | 1.8680E-01 |
| 7 | 4.2276E-03 |
| 8 | 0.0000E+00 |

§7. Conclusioni

Lo studio condotto ha consentito di ricostruire gli scenari diffusivi conseguenti all'incendio sviluppato il giorno 18 aprile 2017 all'interno di un capannone di rifiuti provenienti dalla attività della raccolta differenziata, ubicato in zona rurale del comune di Pace (ME).

Tali scenari sono stati simulati con il modello analitico lagrangiano CALPUFF, alimentato dal processore meteo CALMET. Sono stati modellizzati quattro periodi di diffusione facendo riferimento a tre sorgenti areali posta a bassa quota (5 m).

Il fenomeno incidentale, sotto il profilo dell'estensione dei quadri diffusivi sul territorio, è stato descritto modellando la distribuzione delle polveri totali sospese all'interno del dominio d'indagine 18,5x27km.

Fatta eccezione per i recettori R1 ed R2 che solo inizialmente vengono coinvolti dalle ricadute di PST, in generale i recettori maggiormente colpiti dalle ricadute risultano essere quelli posti a valle dello stabilimento Messinambiente, e cioè R3, R5, ed R6 con peak-values consistenti.



Figura 7 – Recettori di massimo impatto

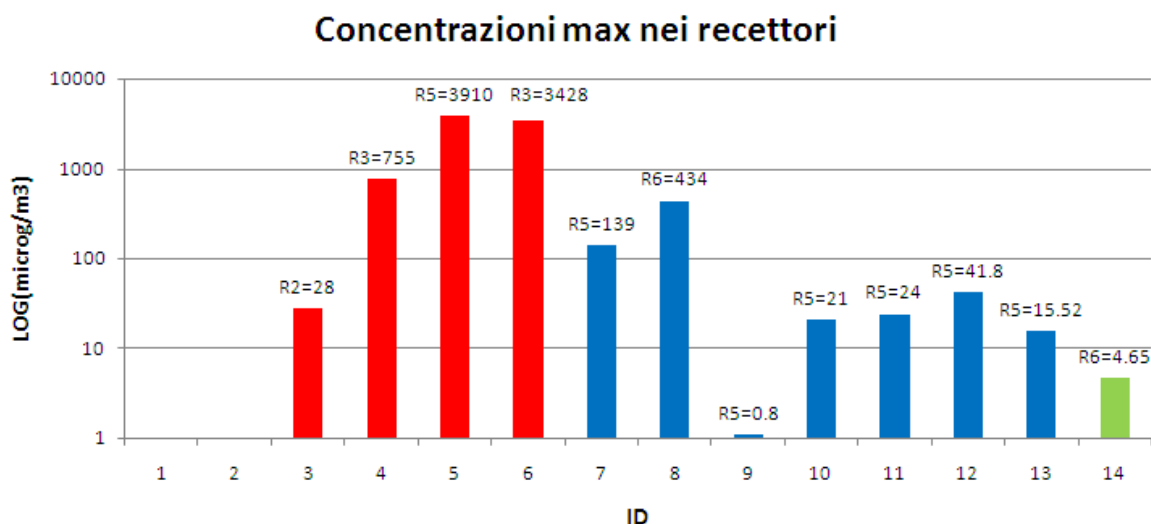


Figura 8 – Valori max di concentrazione al recettore

La distribuzione spaziale delle sostanze organici volatili (SOV) ricalca quella delle polveri essendo le SOV inquinanti primari che, sotto il profilo diffusivo si comportano come semplici particelle

aerodiffuse. Ovviamente le concentrazioni delle sostanze organiche volatili considerate nel contorno diffusivo descritto per le PST (non calcolate per insufficienza di dati), potranno differenziarsi da quest'ultime.

Sebbene non sia stata effettuata una simulazione specifica per l'eventuale diffusione di IPA e delle diossine, si ritiene che la raccolta dei quadri di dispersione presentata per le polveri totali sospese possa bene adattarsi anche per rappresentare la diffusione di tali inquinanti i quali, notoriamente, si propagano attraverso le particelle di materia cui sono aggregati.

Per le concentrazioni di diossine e furani, determinate presso il laboratorio ARPA di Palermo, si rimanda alla lettura del rapporto di prova n.2017PA000900 del 8/5/2017 prot. n.24860/2017 e del rapporto n. 2017PA000899 del 8/5/2017 prot. n.24861/2017.

§8. Bibliografia

1. Scirè J.S., Robe F.R., Fermau M.E., Yamartino R.J. (1999): A User's Guide for the CALMET Meteorological Model (version 5.0) – Earth Tech Inc., Concord, MA, Stati Uniti, Settembre 1999.
2. Scirè J.S., Strimaitis D.G., Yamartino R.J. (1999): A User's Guide for the CALPUFF Meteorological Model (version 5.0) – Earth Tech Inc., Concord, MA, Stati Uniti, Giugno 1999.
3. Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" Gazzetta Ufficiale n. 216 del 15 settembre 2010 - Suppl. Ordinario n. 217
4. WHO, 2000. Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series, World Health Organization, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.