

**BACK ANALYSIS TRAJECTORIES PER LA MODELLIZZAZIONE SPERIMENTALE
DELL'INQUINAMENTO DA BENZENE NEL COMUNE DI PACE DEL MELA**

RAPPORTO TECNICO MODELLISTICO

DIREZIONE GENERALE

Catasti e Sistemi Informativi Ambientali

Dott. Vincenzo Infantino ^[1]

ELABORAZIONE STUDIO

Ing. Giuseppe Madonia, Ph.D. ^[2]

STRUTTURA COMMITTENTE:

Struttura Tecnica ST2 - Monitoraggi

Dott.ssa Anna Abita ^[3]

Struttura Territoriale di Messina

Dott. Antonio Marchese ^[4]

[1] Resp. UOC SG1- Ufficio di Staff del D.G.
Resp. UO SG1.3 – Catasti e Sistemi informativi ambientali

[2] Ingegnere Modellista - UO SG1.3

[3] Resp. UOC ST2- Monitoraggi Ambientali

[4] Direttore Struttura territoriale ARPA di Messina

INDICE

Pag

§1.	Introduzione	5
§2.	Individuazione delle sorgenti potenziali	5
2.1	Ricostruzione dei campi di vento	6
	Quadri di simulazione	
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 2/12/2015	10
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 3/12/2015	12
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 4/12/2015	14
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 7/12/2015	16
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 9/12/2015	18
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 10/12/2015	20
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 14/12/2015	22
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 15/12/2015	24
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 18/12/2015	26
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 21/12/2015	28
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 22/12/2015	30
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 28/12/2015	31
	Ricostruzione campi meteo – Layer 1 – 29/12/2015	34
§3.	Campi di Vento: verifica della normalità distributiva dei dati	39
§4.	Back analysis trajectories	41
§5.	Analisi modellistica	52
§6.	Conclusioni	88
§7.	Bibliografia	90

Abstract

Il presente studio nasce allo scopo di chiarire le cause che hanno condotto ad una serie di rilevamenti di concentrazioni anomale del parametro benzene nel territorio del comune di Pace del Mela (ME).

Il periodo di riferimento, analizzato con tecniche di modellazione numerica, ha riguardato il mese di dicembre 2015 ed, in particolare, i giorni 2, 3, 4, 7, 9, 10, 14, 15, 18, 21, 22, 28 e 29 nelle due fasce orarie gravate dagli hot spot segnalati: quella mattutina (8÷11) e quella pomeridiana (17÷19).

Con tecnica di back analysis, sono stati individuati 30 potenziali siti causa di emissioni incontrollate in relazione alle loro specifiche ubicazioni geografiche; tali siti-sorgente sono stati singolarmente valutati al fine di verificare la loro compatibilità emissiva con i campi tridimensionali di vento ricostruiti con un modello di calcolo euleriano.

§1. Introduzione

Lo studio modellistico che di seguito si rassegna consegue ad una segnalazione di allerta effettuata dalla Struttura Territoriale ARPA di Messina con nota prot. 76281 del 24/12/2015 avente ad oggetto *“Valori anomali di concentrazione per il parametro benzene”*. Tale segnalazione, infatti, scaturisce dall’osservazione, presso la stazione Gabbia ubicata nel territorio del comune di Pace del Mela (ME), di alti livelli di concentrazione d’idrocarburi aromatici e, prevalentemente, di benzene nei mesi di novembre e dicembre 2015.

Sulla base di quanto rilevato, i valori di benzene, nei giorni di massima concentrazione hanno superato fino a 15 volte il valore limite annuale per la protezione della salute umana (5 µg/mc) determinando una severa esposizione dell’ambiente e della popolazione agli effetti dell’emissioni incontrollate.

Per tale ragione, dopo aver allertato le autorità di controllo e governo direttamente competenti per territorio, ARPA ha avviato un’indagine conoscitiva diretta ad isolare le cause dell’inquinamento e stimare le aree di ricaduta al suolo del contaminante.

In esito al presente studio, sono stati indicati alcuni potenziali siti-sorgente dai quali è possibile ipotizzare siano scaturite le emissioni di benzene in relazione alla loro compatibilità fisico-matematica con le soluzioni dell’equazione di dispersione ricercate nel dominio di studio.

Il disegno d’indagine ha previsto, pertanto, lo sviluppo di due distinte fasi di lavoro: la prima diretta a ricercare le posizioni delle potenziali sorgenti d’inquinanti, la seconda diretta a verificare la compatibilità emissiva di ciascuna sorgente con i dati monitorati dalla stazione Gabbia.

§2. Individuazione delle sorgenti potenziali

Il monitoraggio della qualità dell’aria rientra tra le attività regionali previste dal D.Lgs 155/10, ed avviene con una continuità temporale assicurata dal funzionamento della Rete regionale di stazioni

di misura fisse, dedicate a tale scopo. La struttura di rilevamento della Rete si compone di numerosi segmenti, uno dei quali gestito interamente da ARPA Sicilia. La stazione di misura ubicata in contrada *Gabbia* rientra tra quelle gestite da ARPA e costituisce, insieme alla stazione *Termica Milazzo* – anch'essa agenziale - la base di valutazione della qualità dell'aria nella zona industriale di Milazzo.

Il periodo di studio a cui si è fatto riferimento nel presente lavoro, riguarda i giorni compresi tra il 2 ed il 29 dicembre 2015. Per tale periodo si è analizzato il set dei dati, rilevati con periodicità oraria, dal monitor benzene della stazione Gabbia. Il monitoraggio del parametro benzene nella centralina di contrada Gabbia, nel dicembre 2015, ha evidenziato quanto riportato nel grafico seguente:

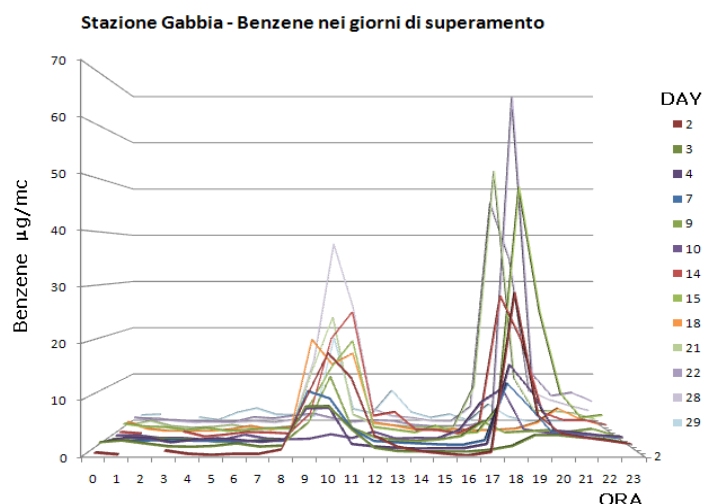


Figura 1 – Concentrazioni anomale di benzene nei giorni di superamento

Si nota che nei giorni di superamento studiati (giorno 2, 3, 4, 6, 9, 10, 14, 15, 18, 21, 22, 28, 29) si manifestano, in modo ricorrente, due episodi d'incremento della concentrazione di benzene: il primo nella fascia oraria mattutina 8÷11 ed il secondo in quella pomeridiana 17÷19. Tale regolare periodicità, unita al fatto che riguarda giorni mensili esclusivamente feriali (sabato escluso) ha indotto, fin da subito, a ritenere inverosimile che la sorgente provenisse da una raffineria o altra grande industria che opera sul ciclo continuo, ed a ritenere che si trattasse di una sorgente costituita da un opificio di livello produttivo inferiore.

§2.1 Ricostruzione dei campi di vento

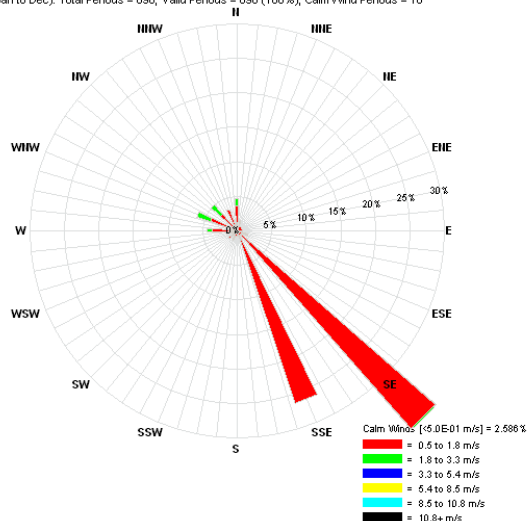
Per isolare le sorgenti potenzialmente responsabili delle emissioni di benzene, anzitutto è stato necessario effettuare una ricostruzione tridimensionale dei campi di vento all'interno di un'area di dominio avente estensione 20x20Km, risoluzione di griglia 500m e costituita da 9 livelli verticali.

Relativamente al solo mese di dicembre 2015, sono stati acquisiti:

- i dati meteorologici relativi alle stazioni SIAS presenti nel campo di dominio:
 - Torregrotta (530848.00 m E; 4226849.00 m N)
 - San Pier Niceto (531507.00 m E; 4219594.00 m N)

- calcolate le informazioni utili sulle frequenze e le intensità dei venti:

SURF.DAT: Station ID = 10000
Height = 10.00 m; [Dec 1, 2015 - 1:00:00 AM to Dec 30, 2015 - 12:00:00 AM (UTC+0100)]
Annual(Jan to Dec): Total Periods = 696; Valid Periods = 696 (100%); Calm Wind Periods = 18



SURF.DAT: Station ID = 11000
Height = 10.00 m; [Dec 1, 2015 - 1:00:00 AM to Dec 30, 2015 - 12:00:00 AM (UTC+0100)]
Annual(Jan to Dec): Total Periods = 696; Valid Periods = 696 (100%); Calm Wind Periods = 14

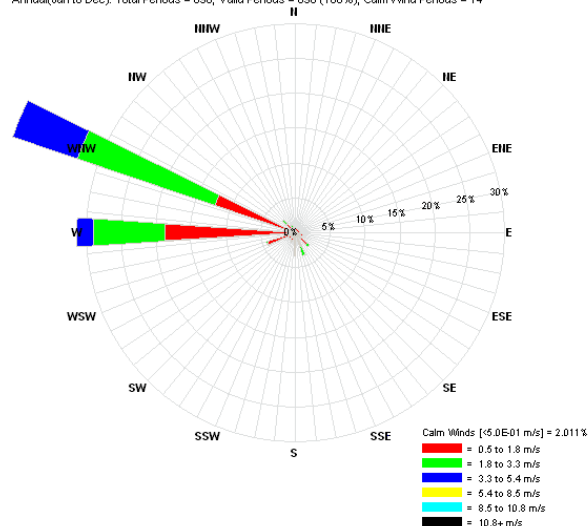


Figura 2 – Wind Rose stazione Torregrotta

Figura 3 - Wind Rose stazione San Pier Niceto

- verificato l'andamento giornaliero medio annuo della direzione e del regime dei venti

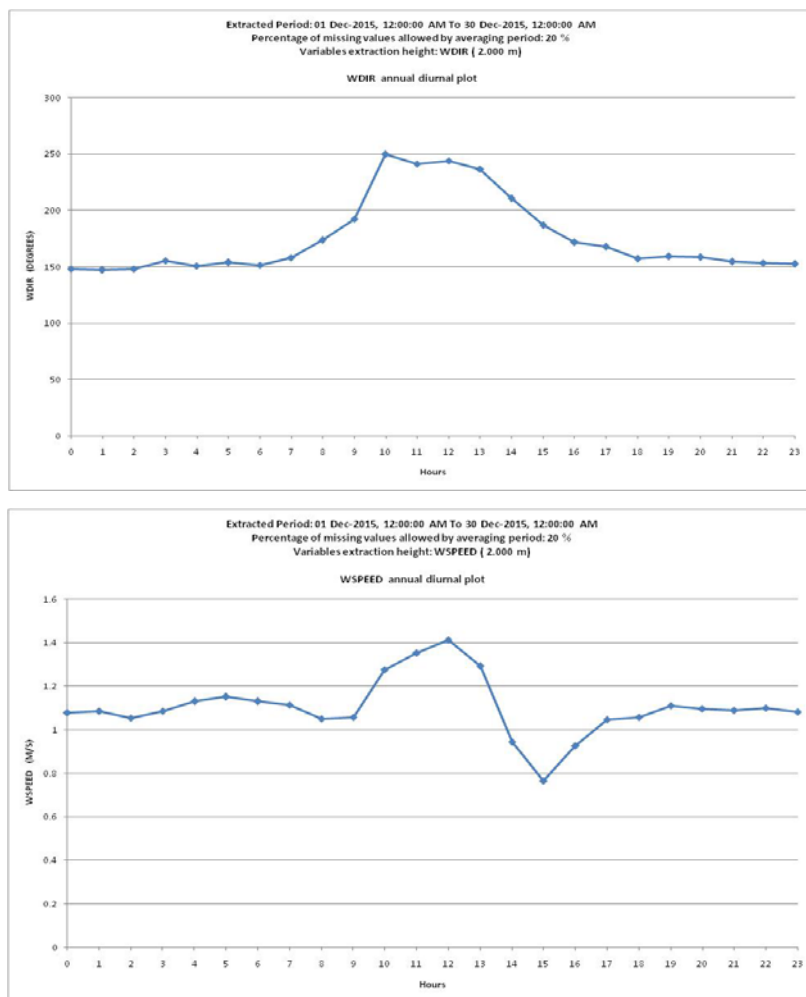


Figura 4 – Staz. Torregrotta - Medie delle variazioni diurne di direzione ed intensità dei venti

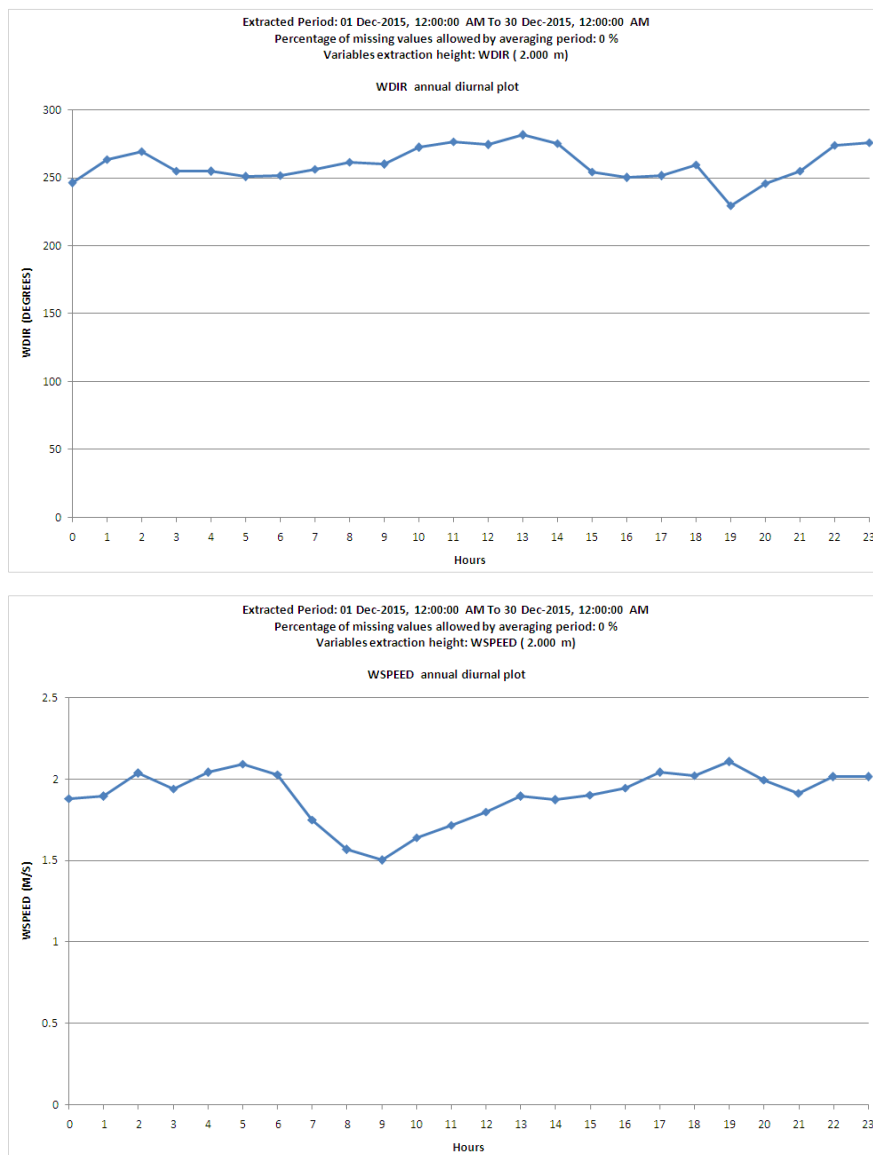


Figura 5 - Staz. San P. Niceto - Medie delle variazioni diurne di direzione ed intensità dei venti

Infine, sono stati acquisiti i dati del profilo verticale di vento derivati dalla stazione radiosonda più vicina:

➤ Trapani (280251.00 m E; 4199886.00 m N)

che risponde alle seguenti specifiche

Denominazione : Trapani-Birgi

n° WMO : 16429 codice ICAO : LICT

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

L'esame dei grafici sopra riportati indica quanto segue:

➤ nel mese di riferimento

- nella stazione Torregrotta il vento ha spirato mediamente verso la direzione NW e NNW con debole intensità ;
- nella stazione San Pier Niceto il vento ha spirato mediamente verso la direzione E ed ESE con intensità maggiore.

➤ nel corso dell'anno

- nella stazione Torregrotta il vento tra le 18⁰⁰ PM all 07⁰⁰ AM ha spirato mediamente verso la direzione NW e NNW con debole intensità; tra le ore 8⁰⁰ AM all 17⁰⁰ PM il vento ha spirato con intensità più sensibile nel quadrante ES.
- nella stazione San Pier Niceto il vento ha spirato mediamente verso la direzione ENE con intensità media.

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.

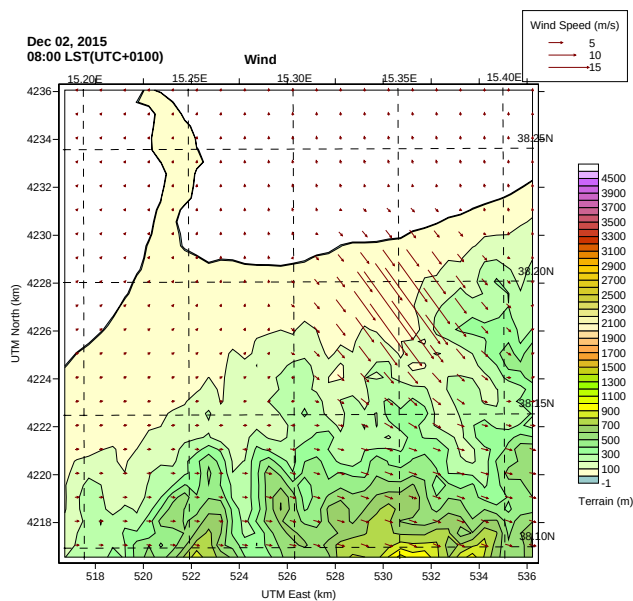
Di seguito, si riportano i campi di vento riferiti ai soli giorni di superamento ed, in particolare, ai giorni 2, 3, 4, 7, 9, 10, 14, 15, 18, 21, 22, 28 e 29 nelle due fasce orarie gravate dagli hot spot segnalati: quella mattutina (8÷11) e quella pomeridiana (17÷19).

RICOSTRUZIONE DEI CAMPI METEO

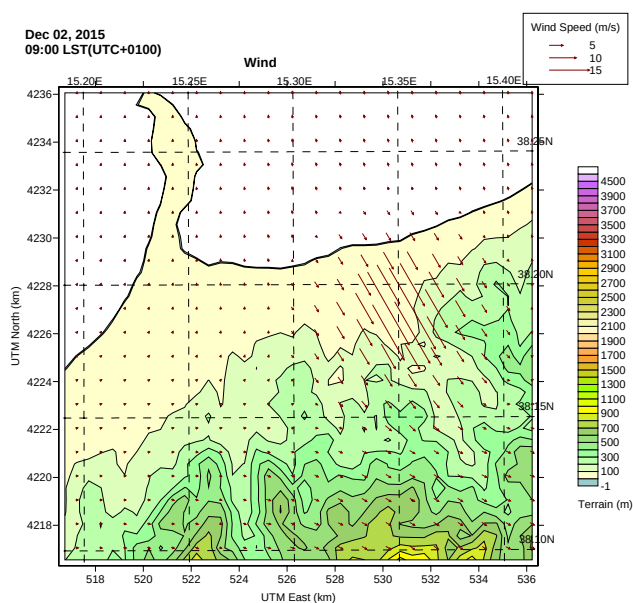
MATTINA 2/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

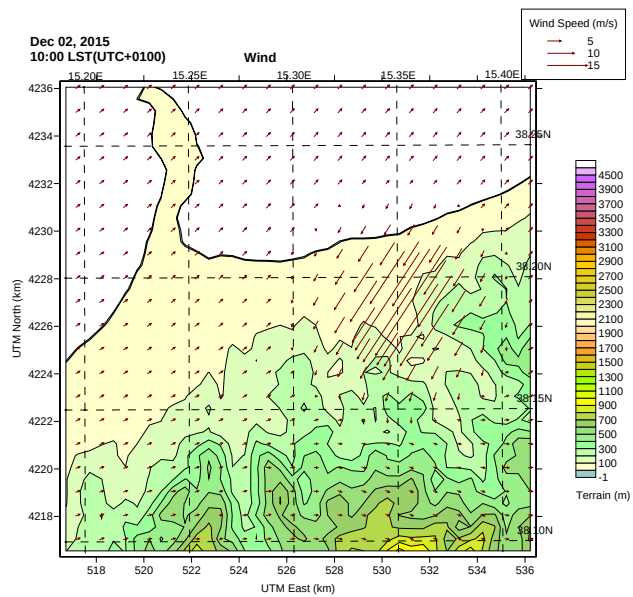
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



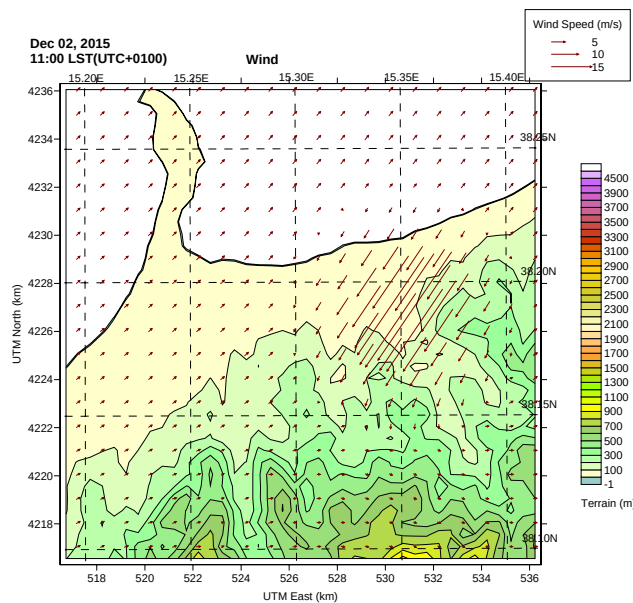
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

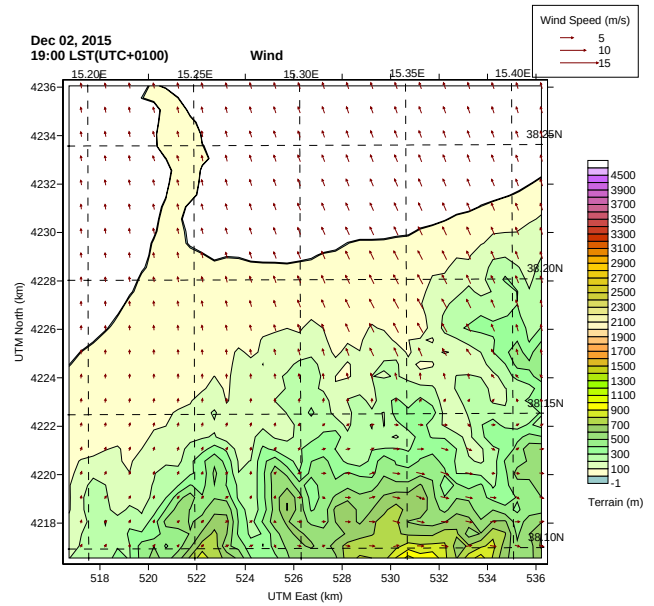
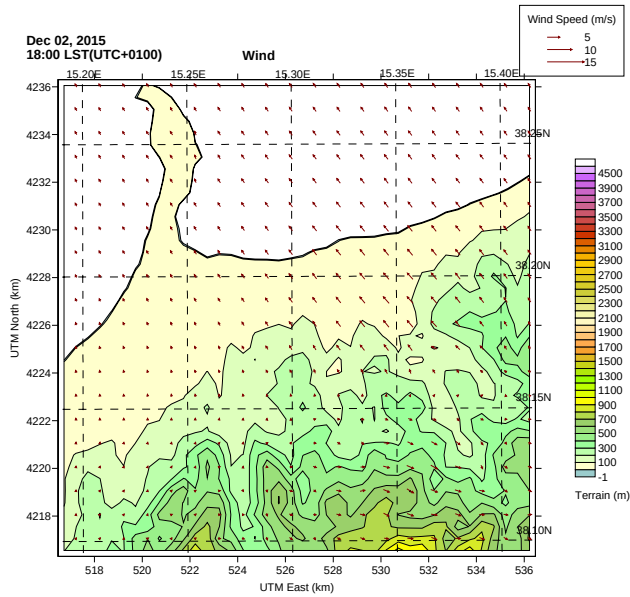


POMERIGGIO 2/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

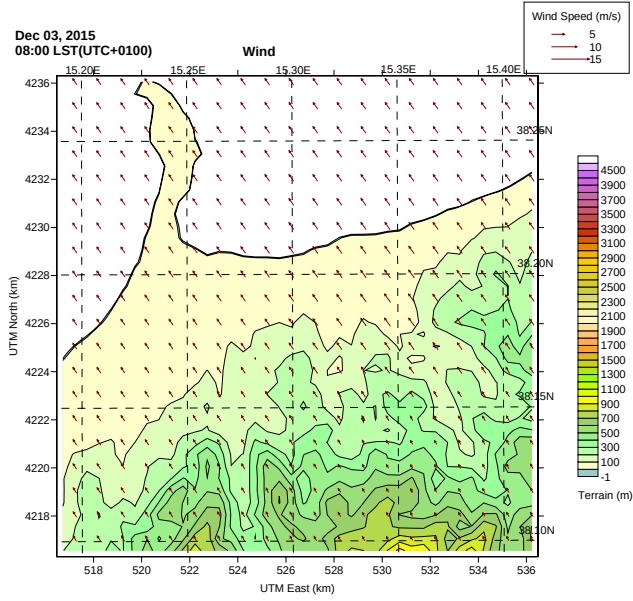
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



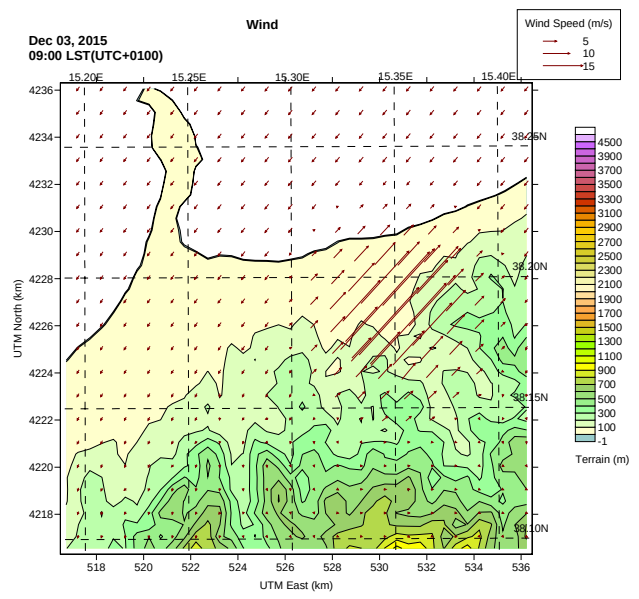
MATTINA 3/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

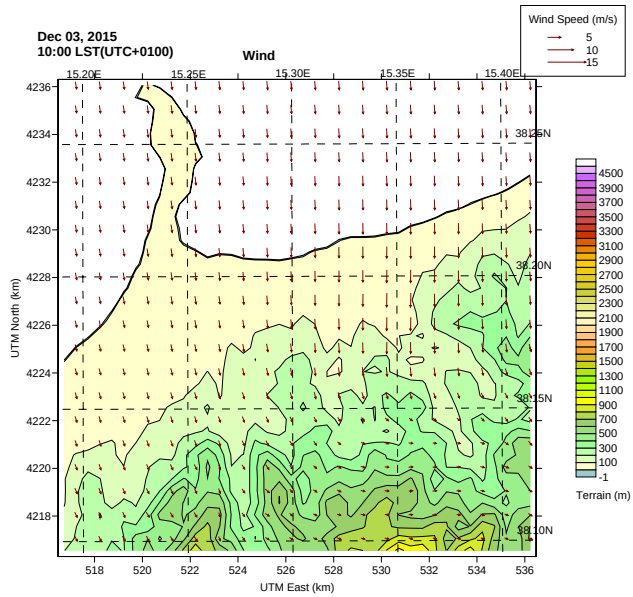
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



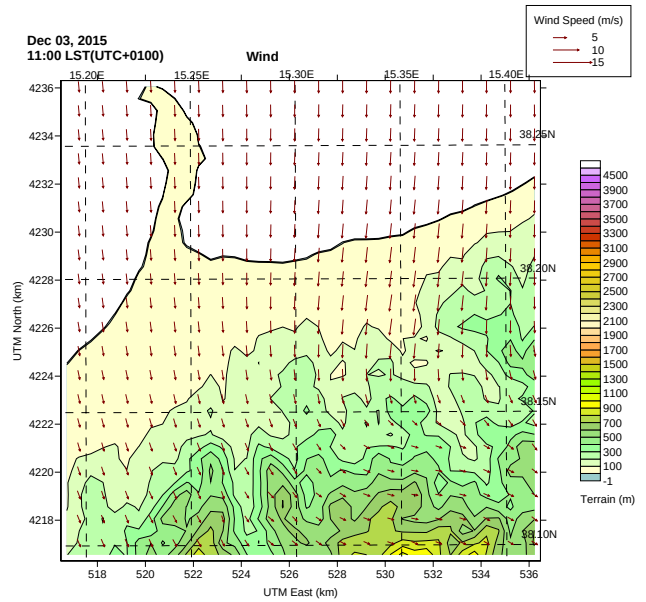
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

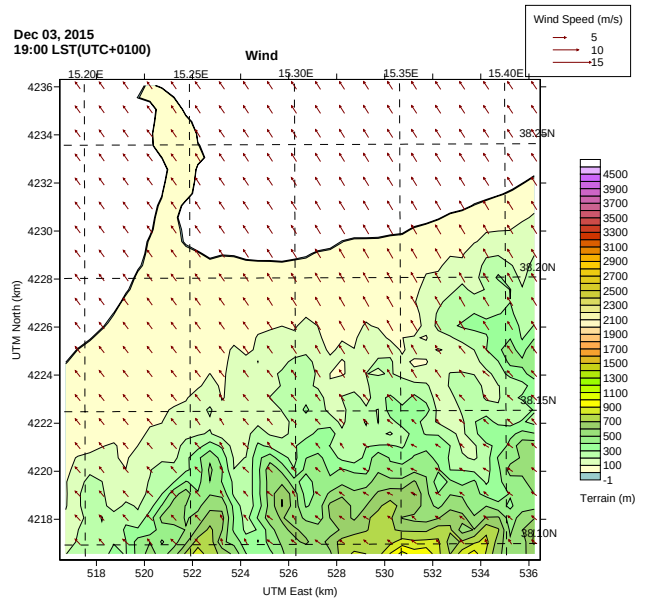
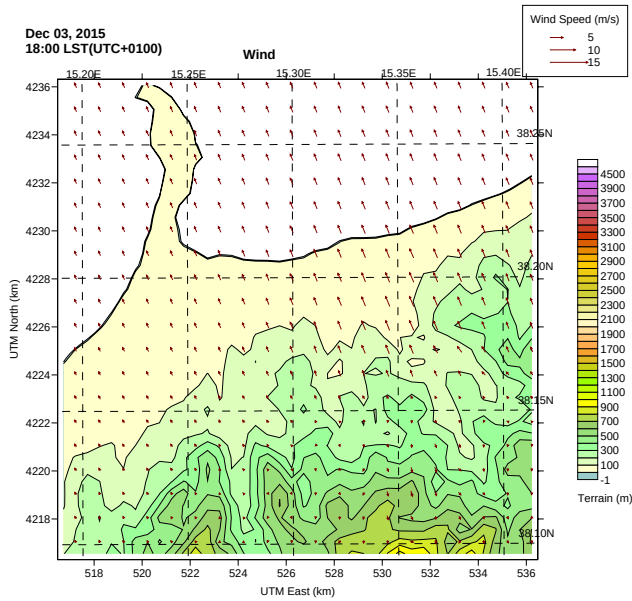


POMERIGGIO 3/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

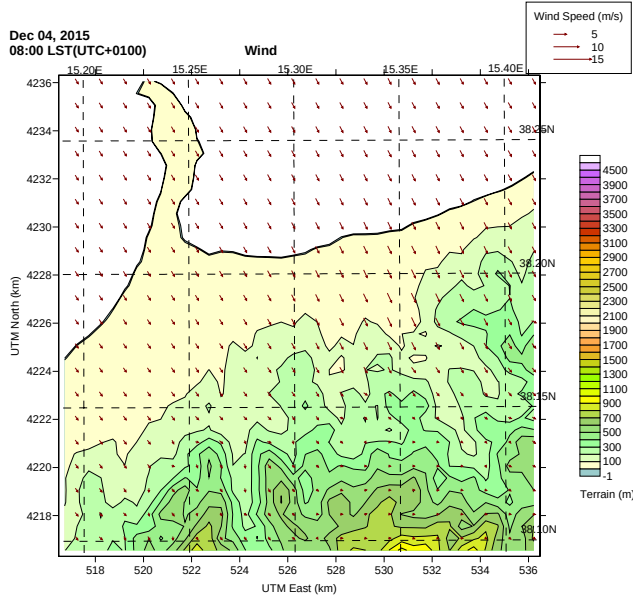
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



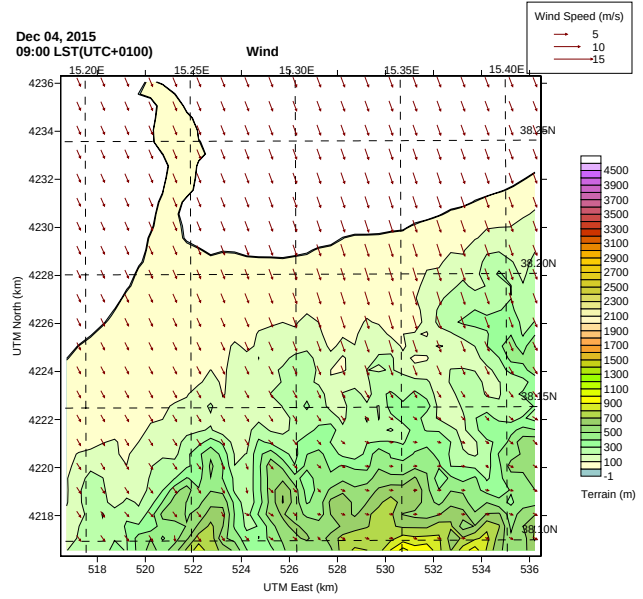
MATTINA 4/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

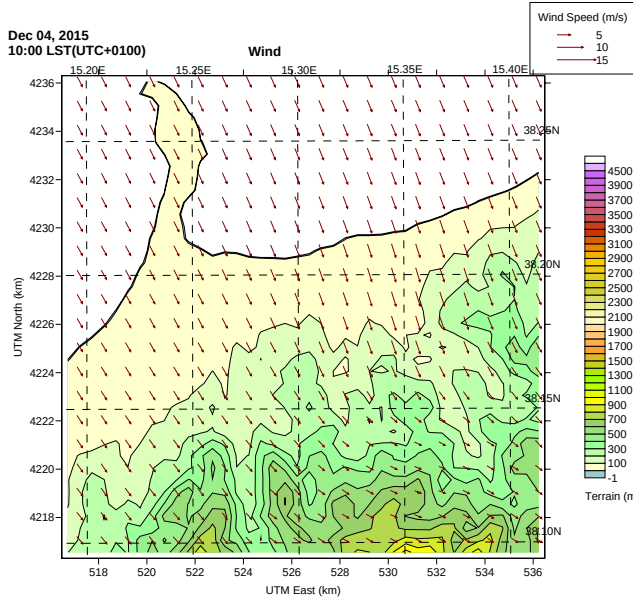
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



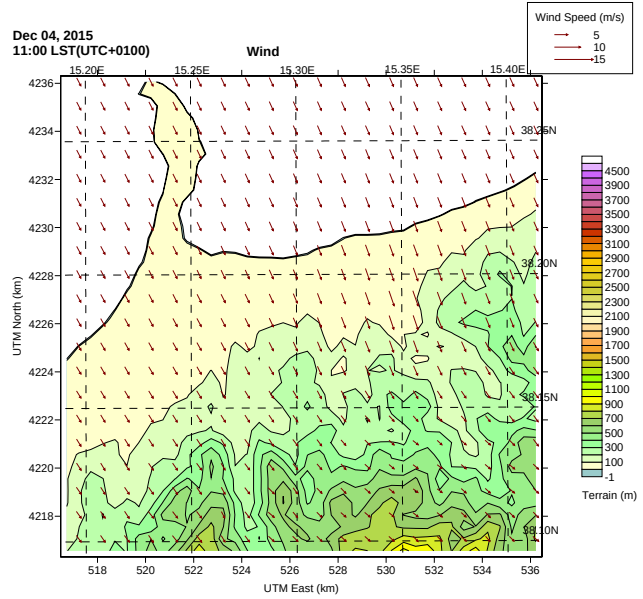
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

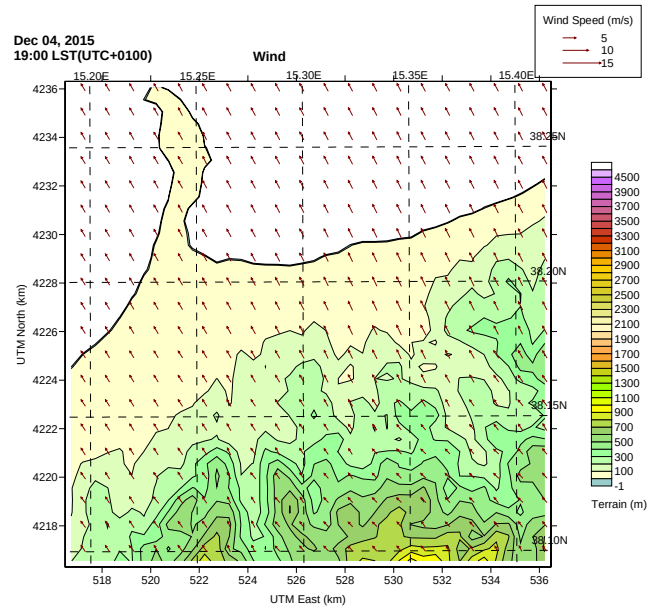
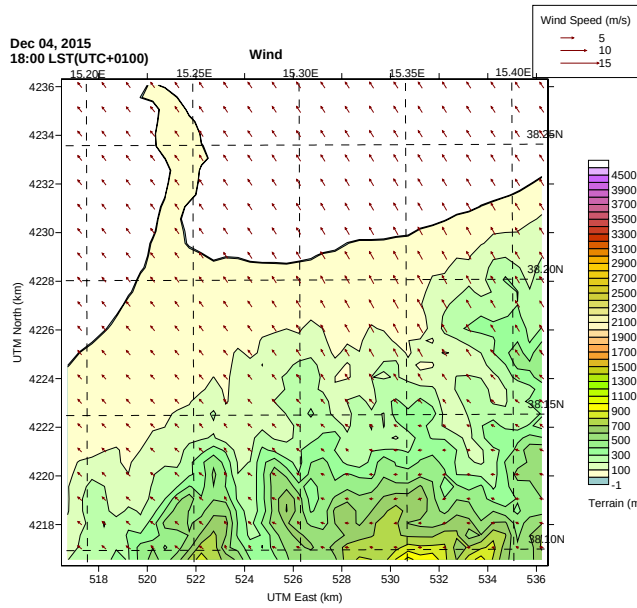


POMERIGGIO 4/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

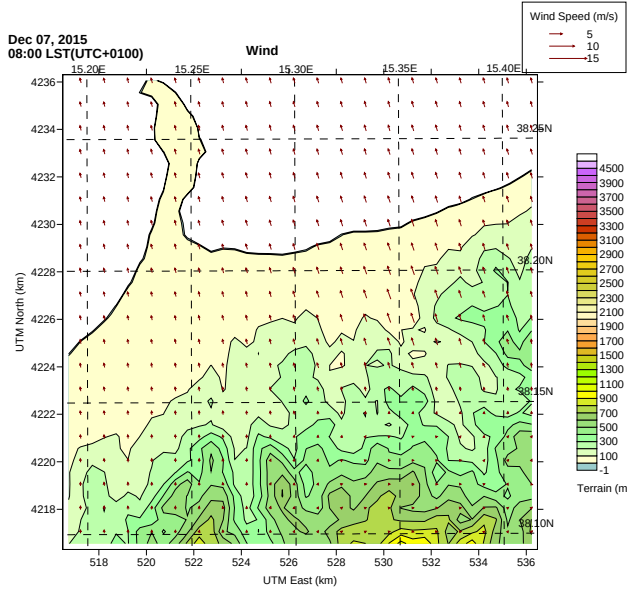
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



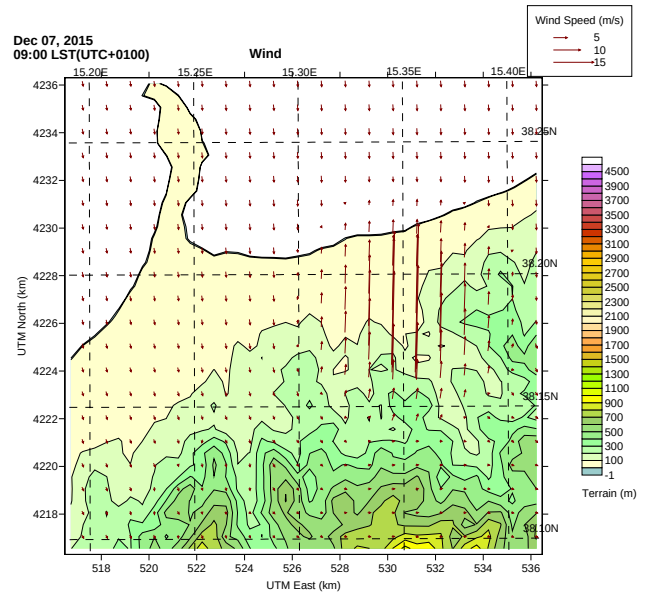
MATTINA 7/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

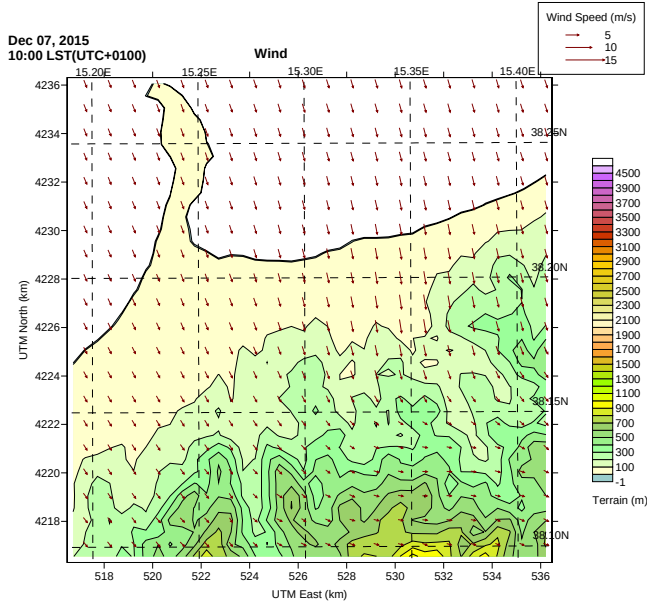
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



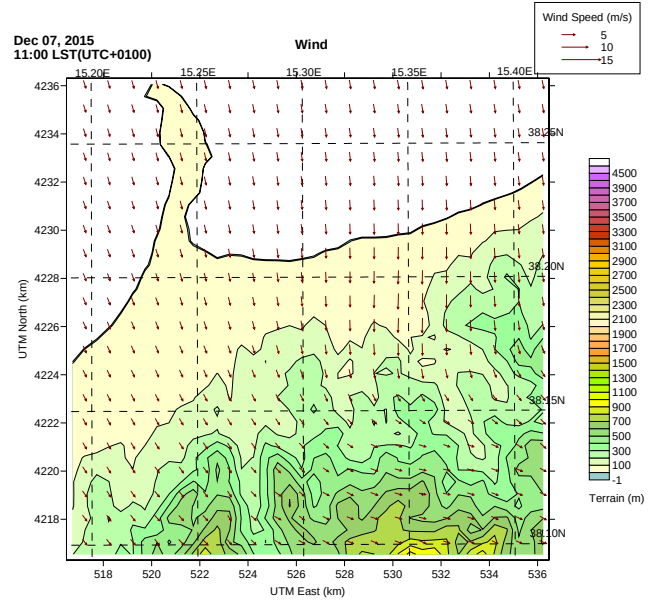
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

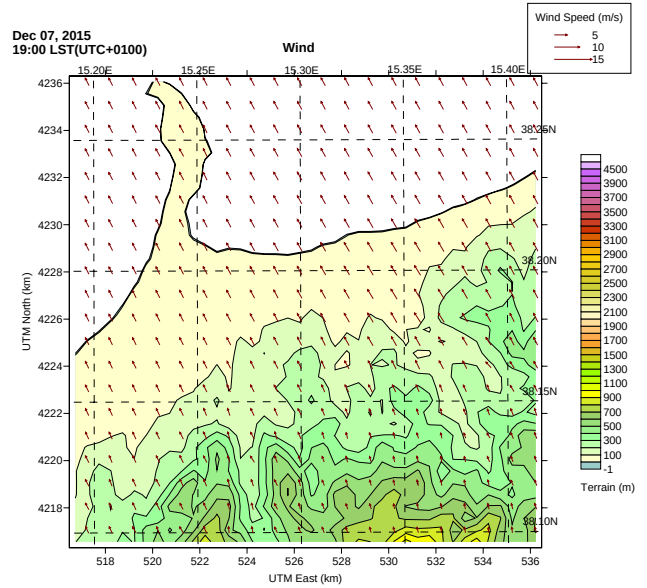
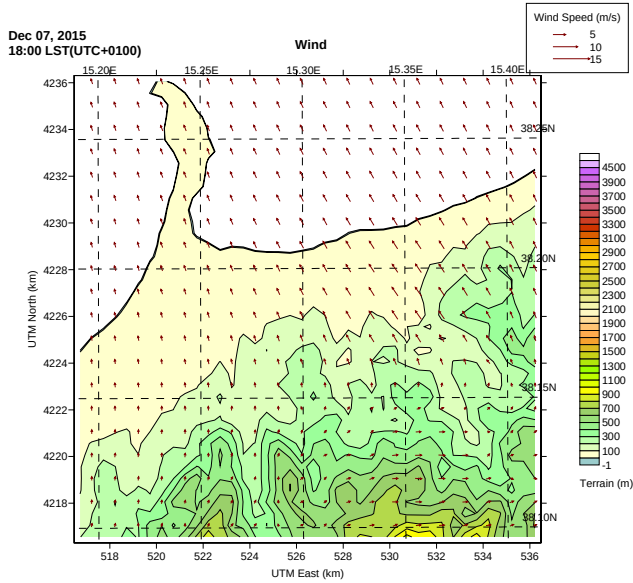


POMERIGGIO 7/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

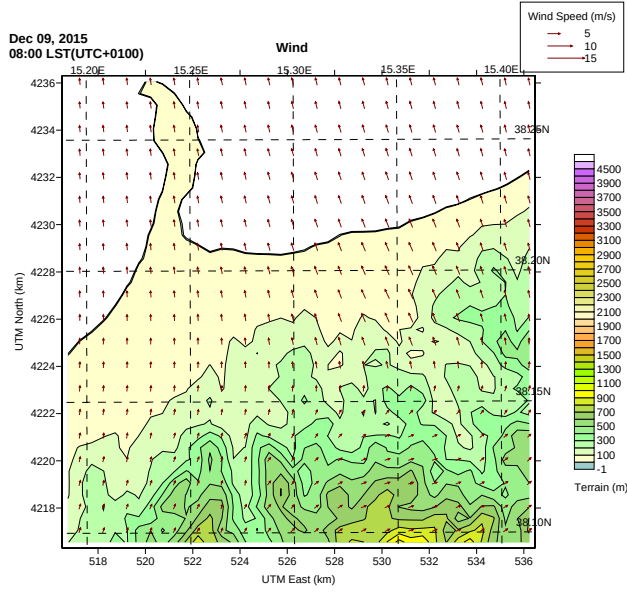
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



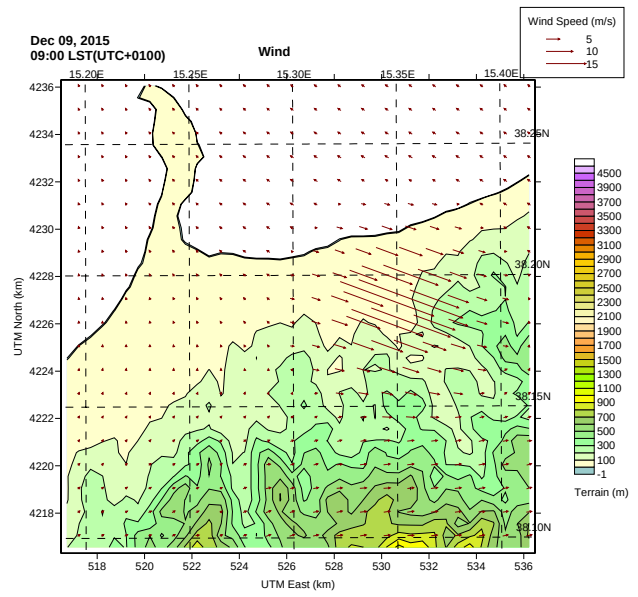
MATTINA 9/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

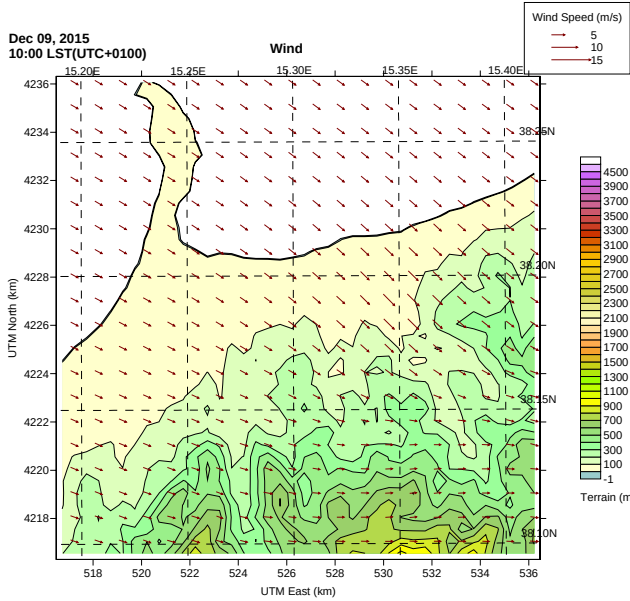
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



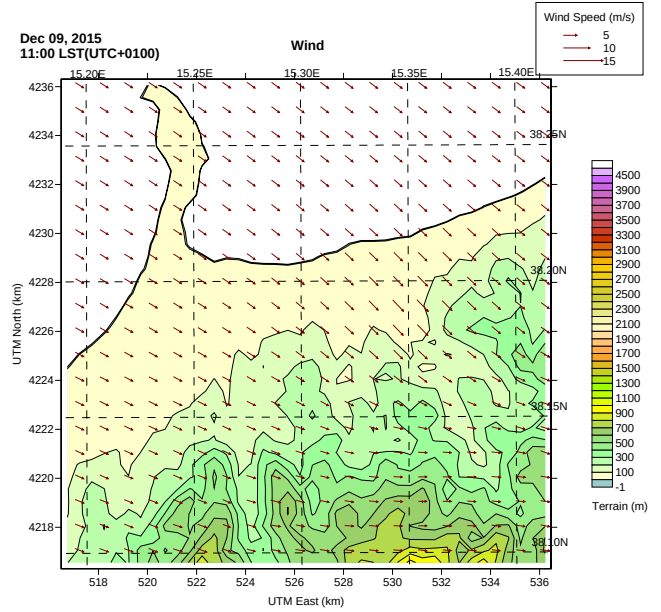
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

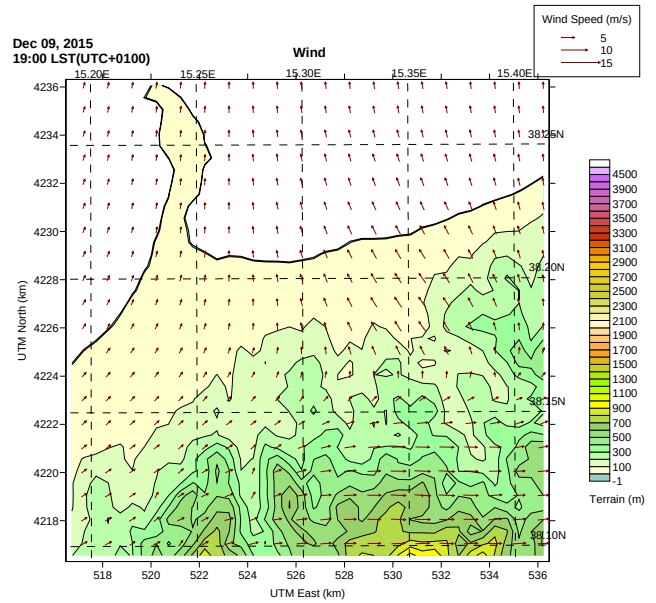
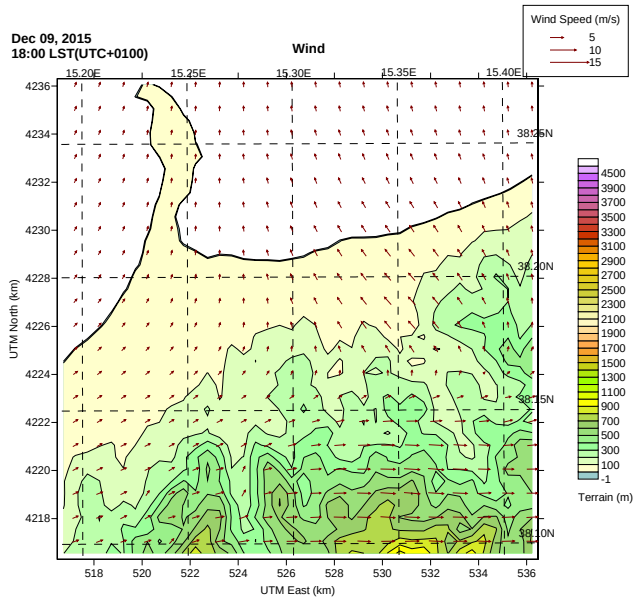


POMERIGGIO 9/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

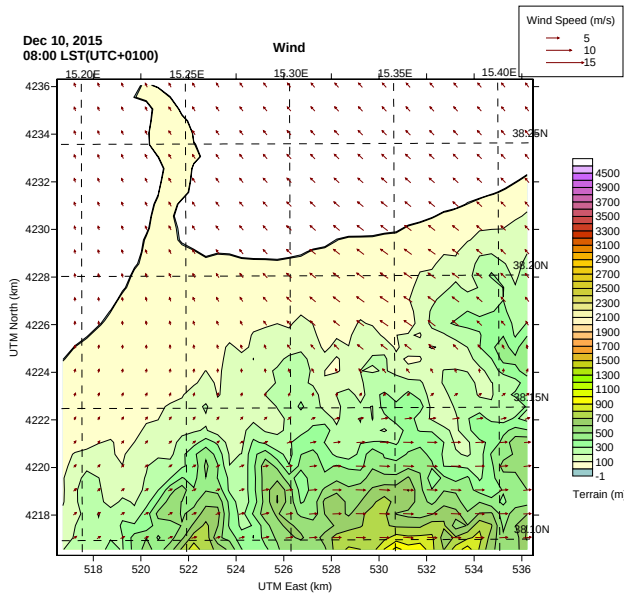
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



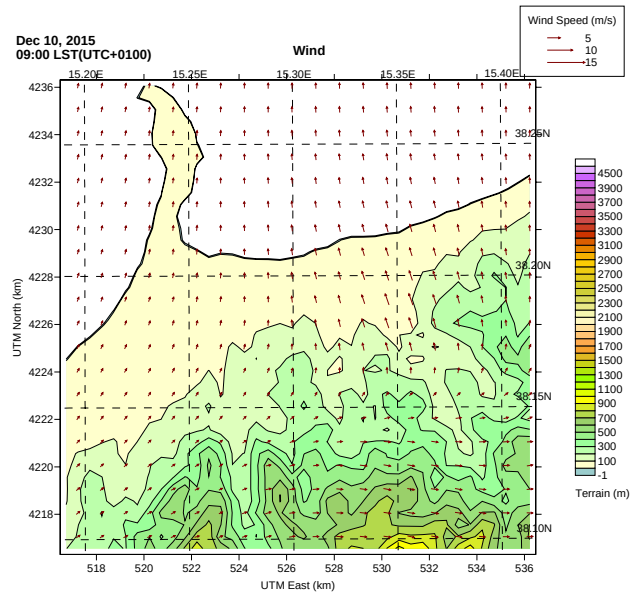
MATTINA 10/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

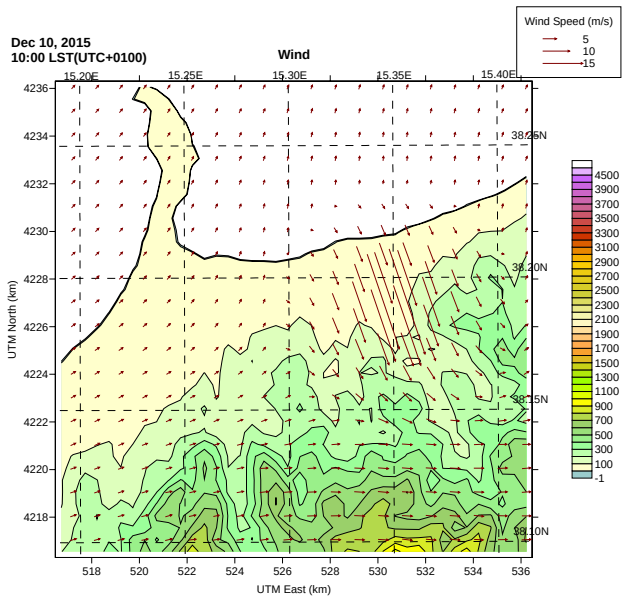
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



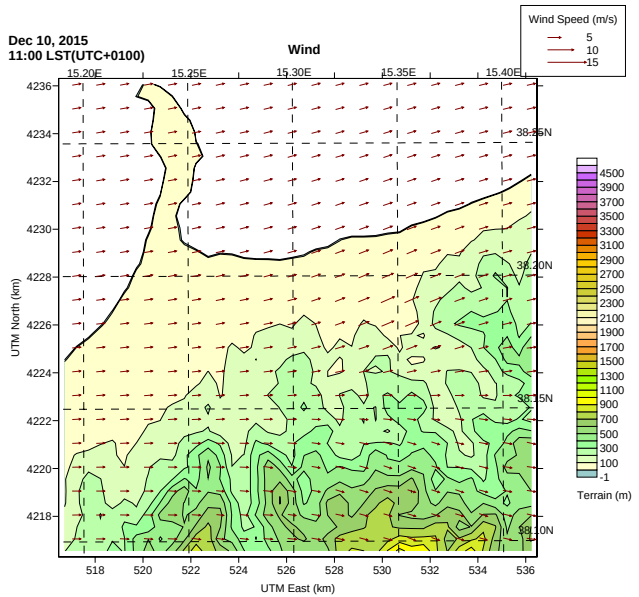
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

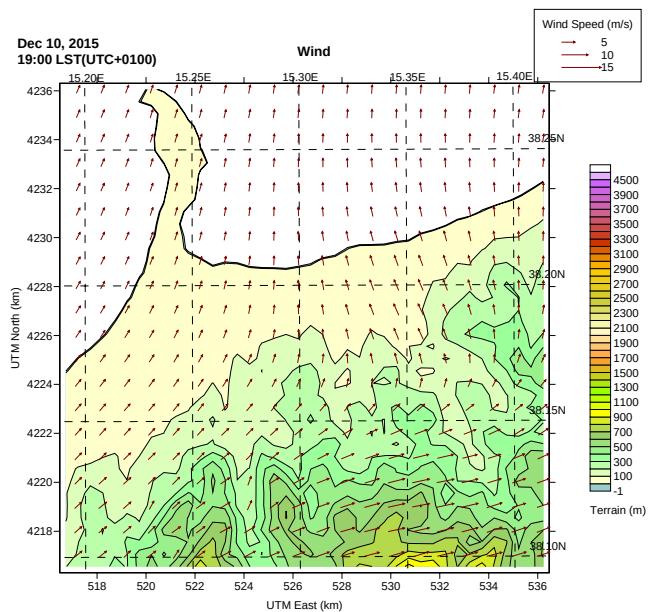
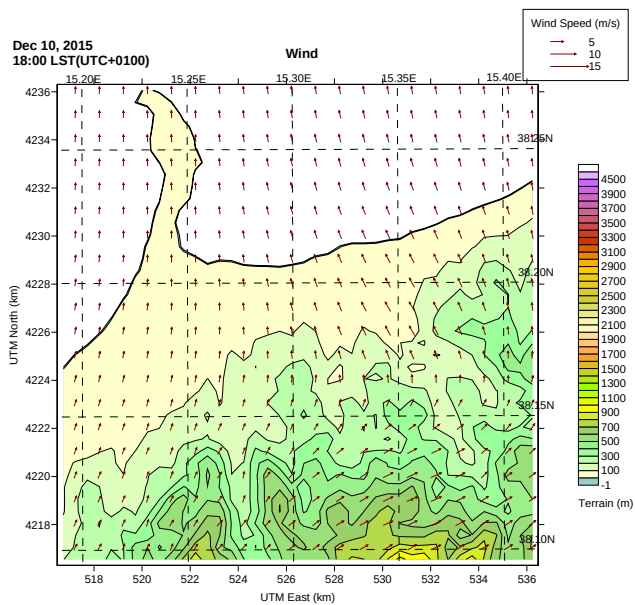


POMERIGGIO 10/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

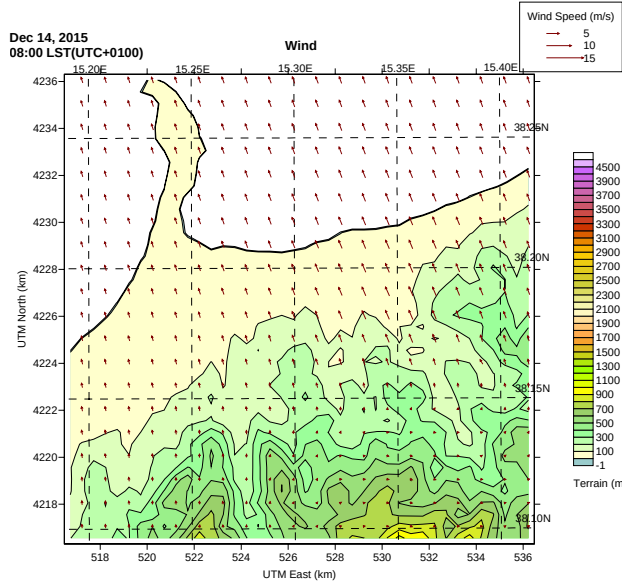
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



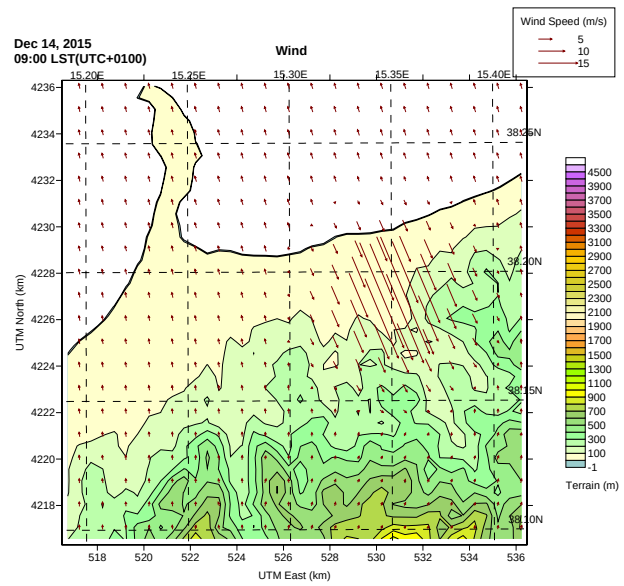
MATTINA 14/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

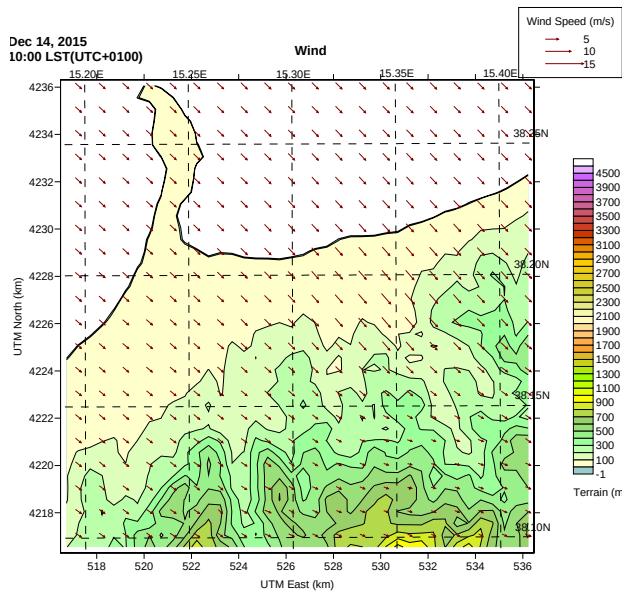
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



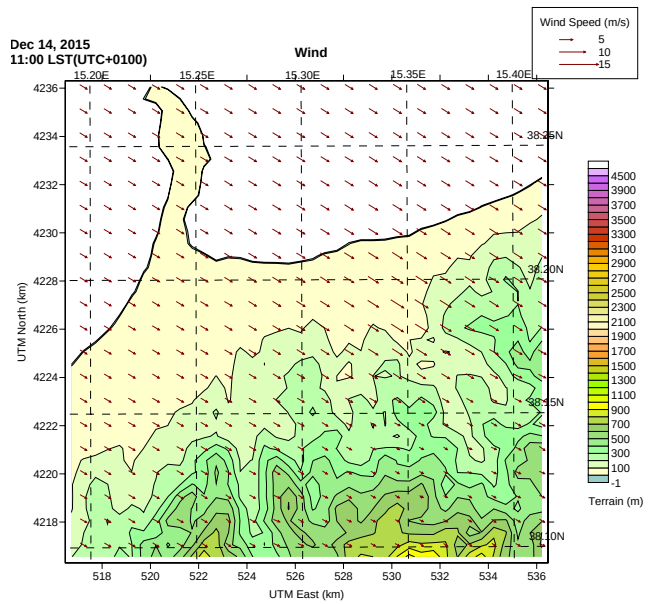
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

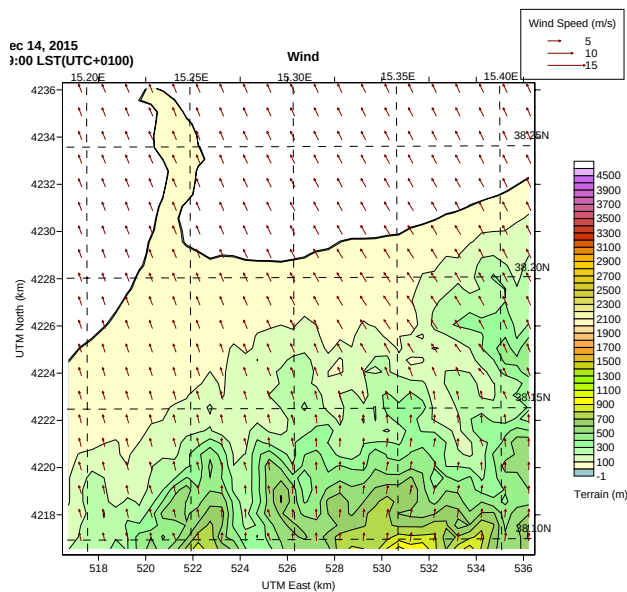
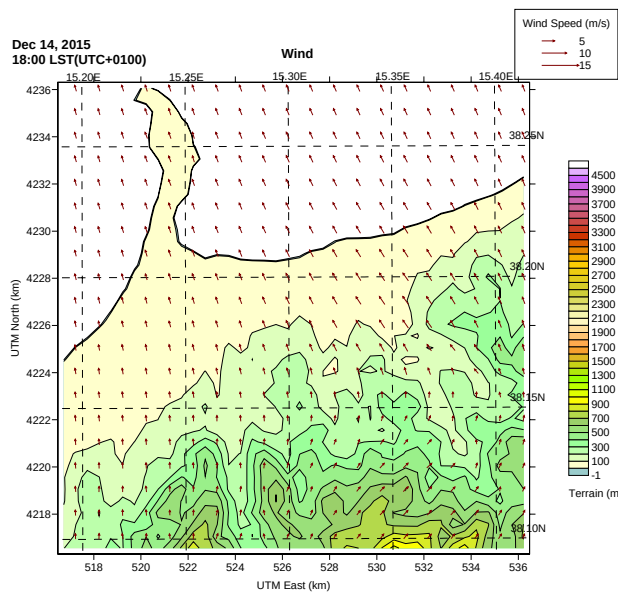


POMERIGGIO 14/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

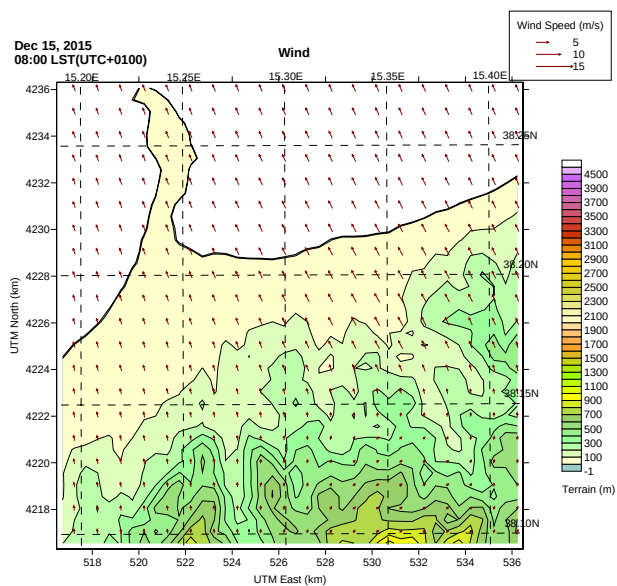
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



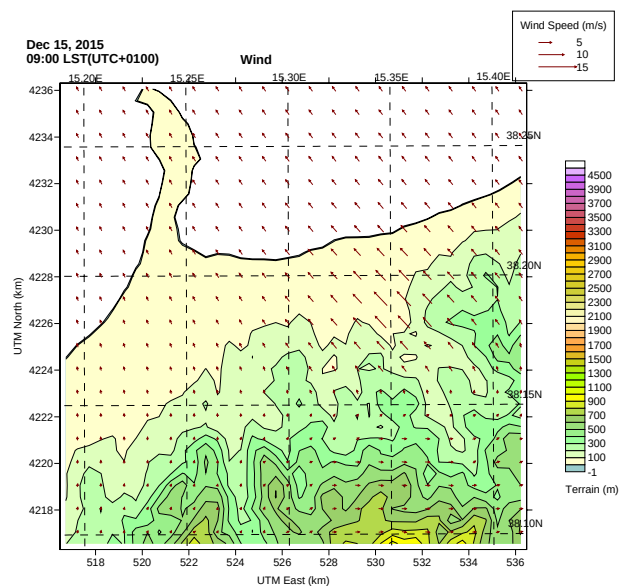
MATTINA 15/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

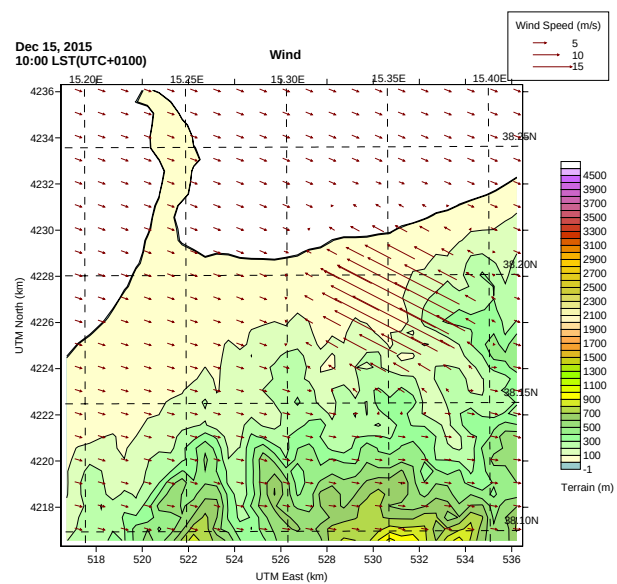
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



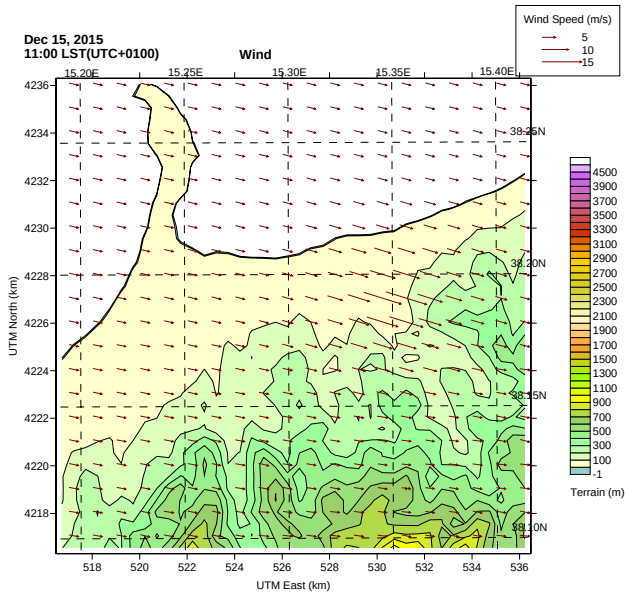
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

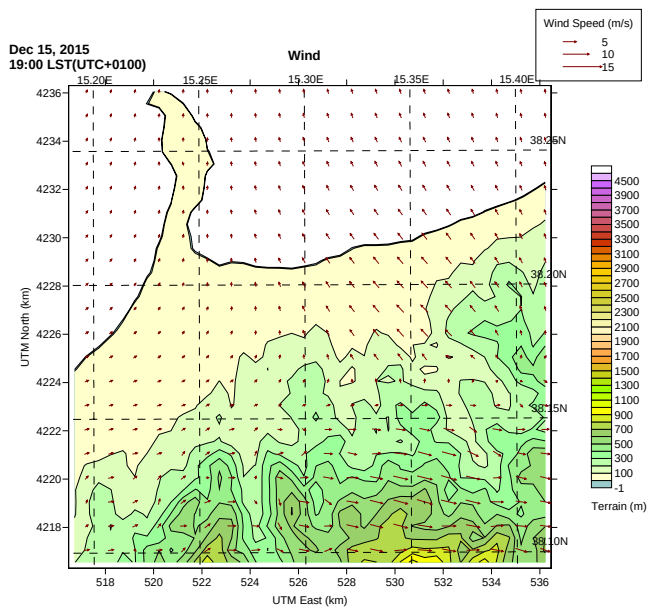
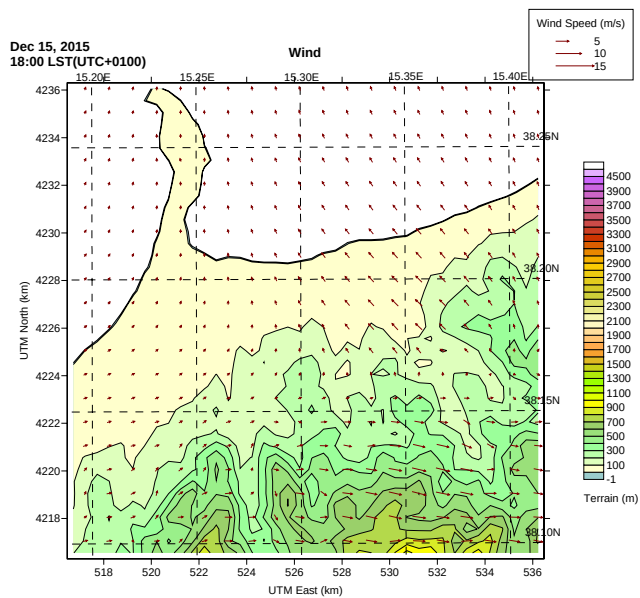


POMERIGGIO 15/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

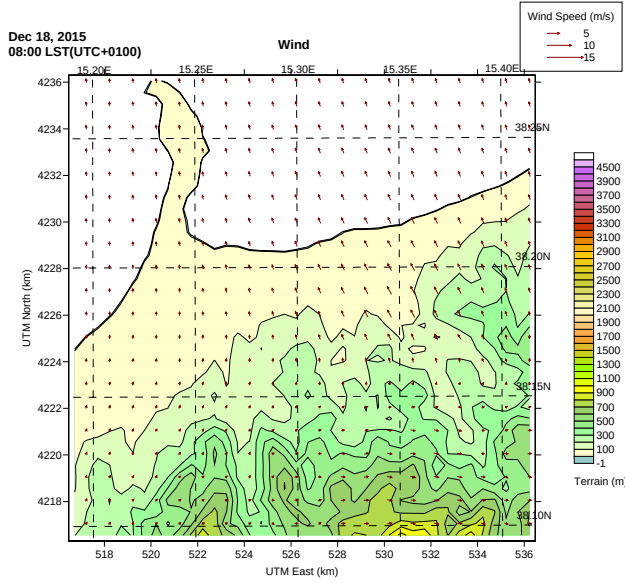
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



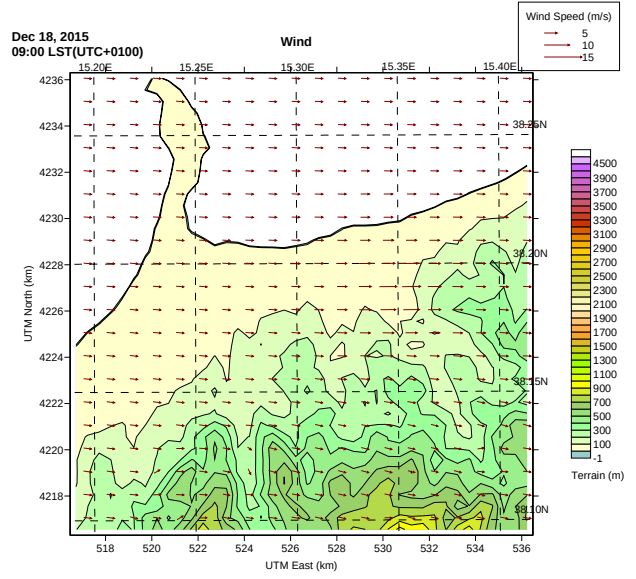
MATTINA 18/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

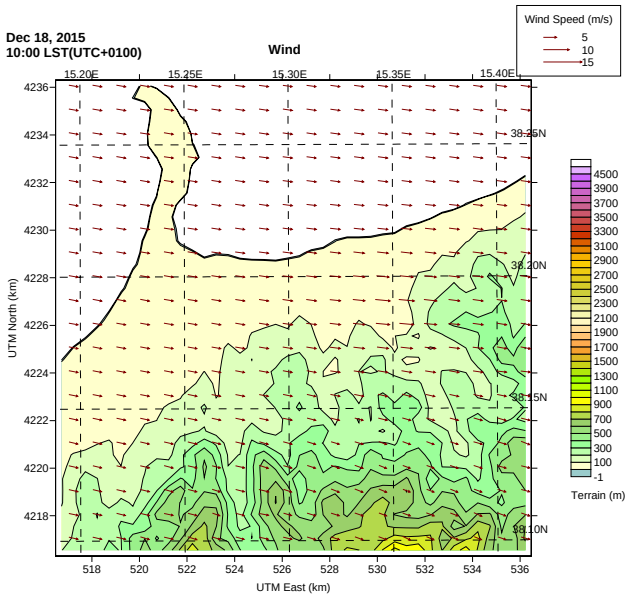
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



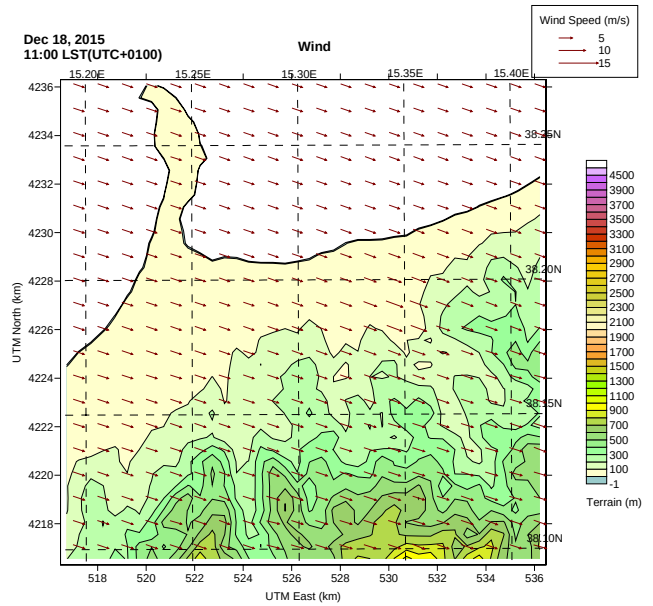
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

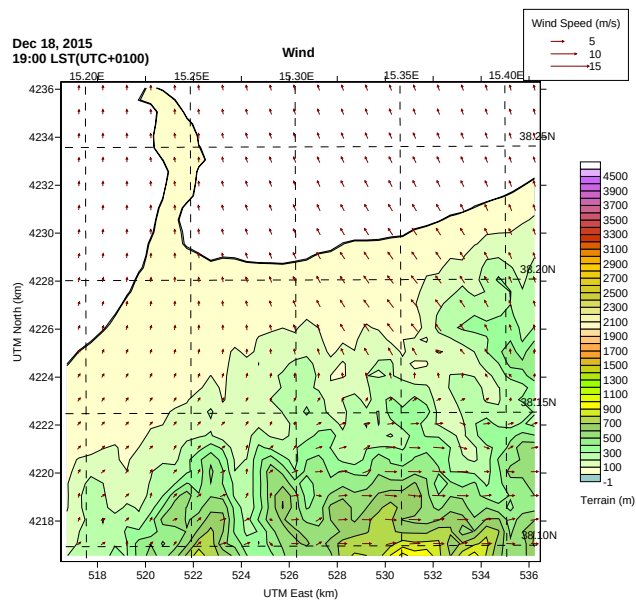
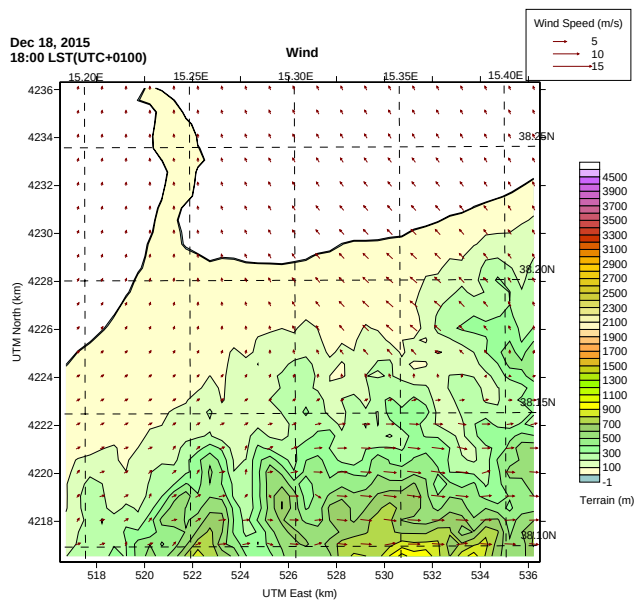


POMERIGGIO 18/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

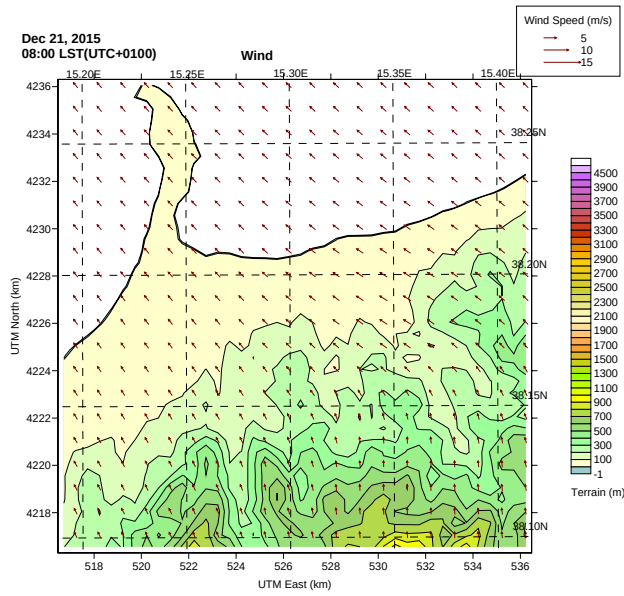
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



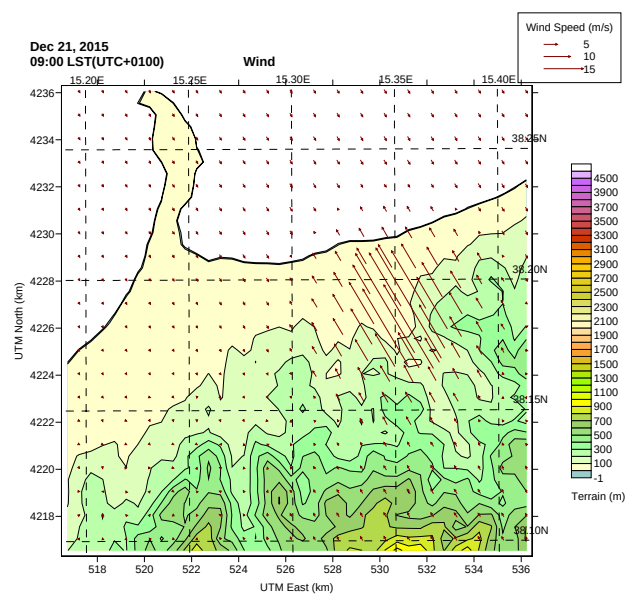
MATTINA 21/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

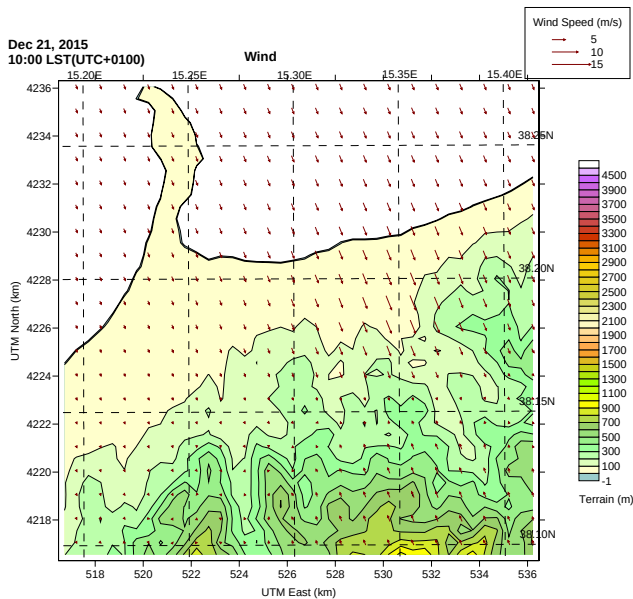
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



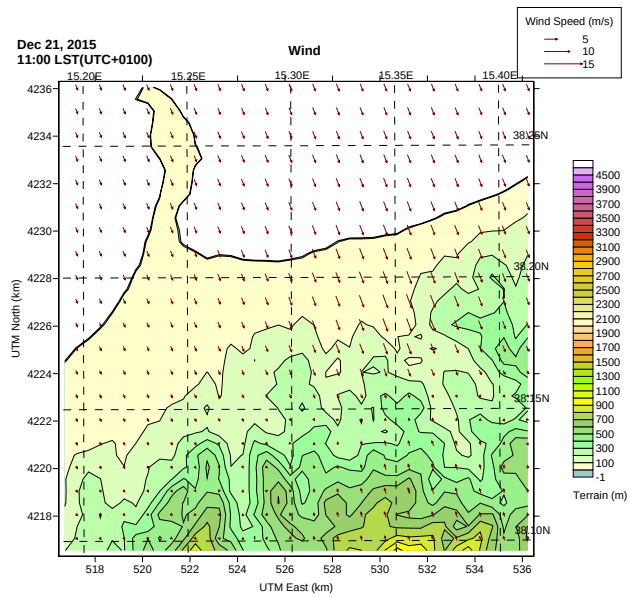
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

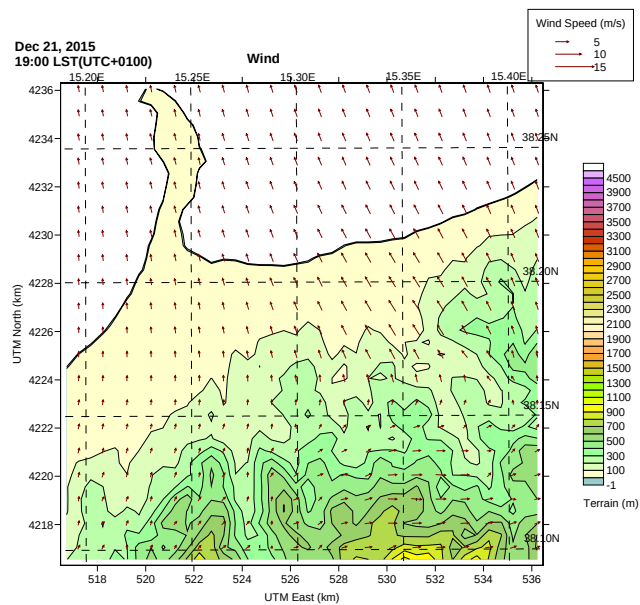
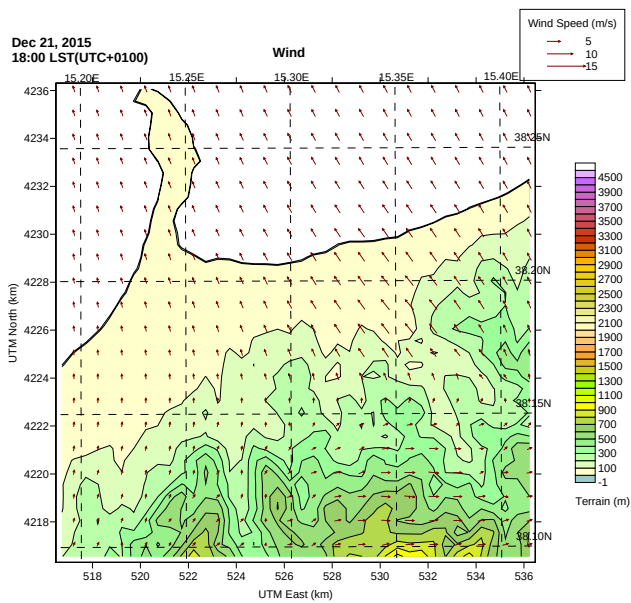


POMERIGGIO 21/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

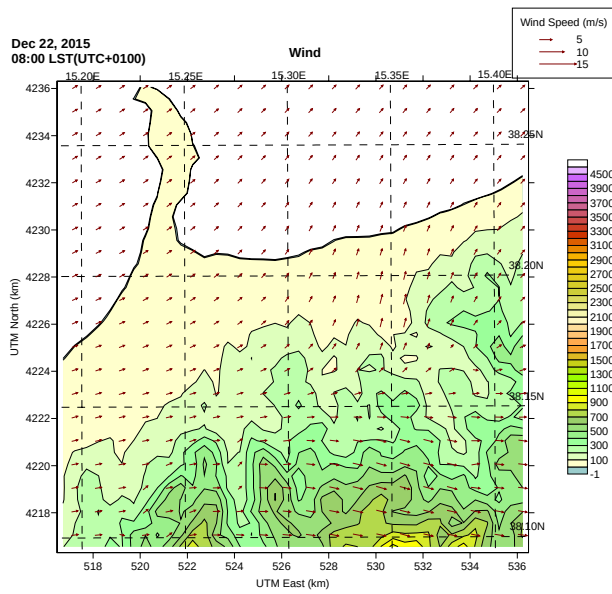
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



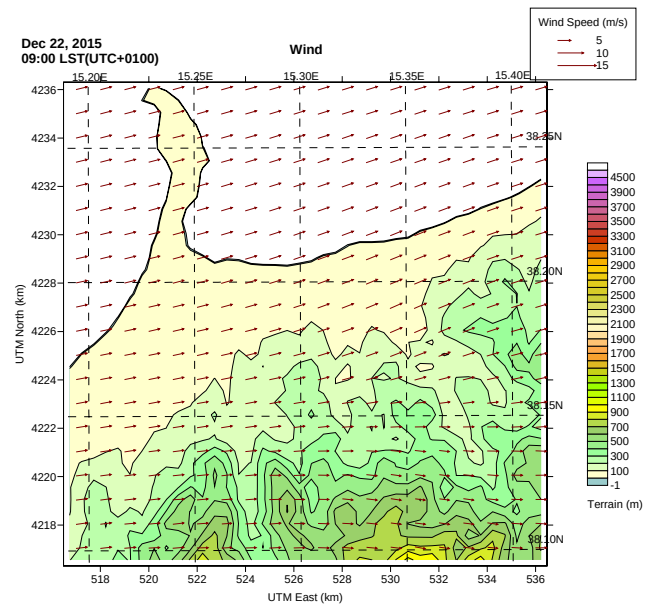
MATTINA 22/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

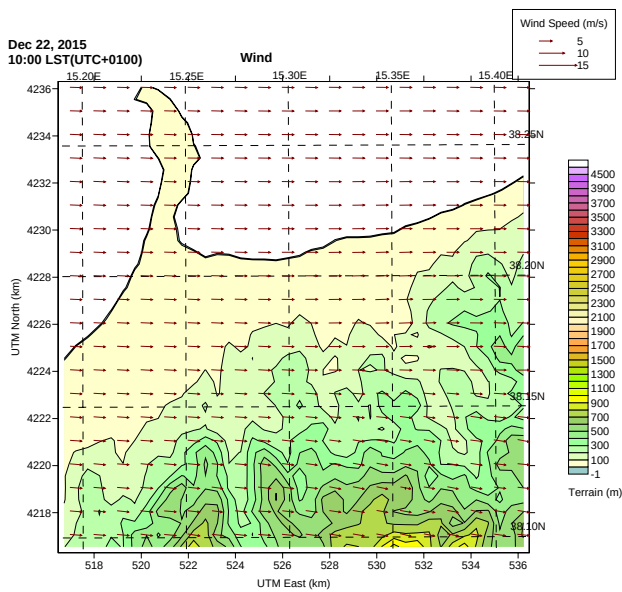
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



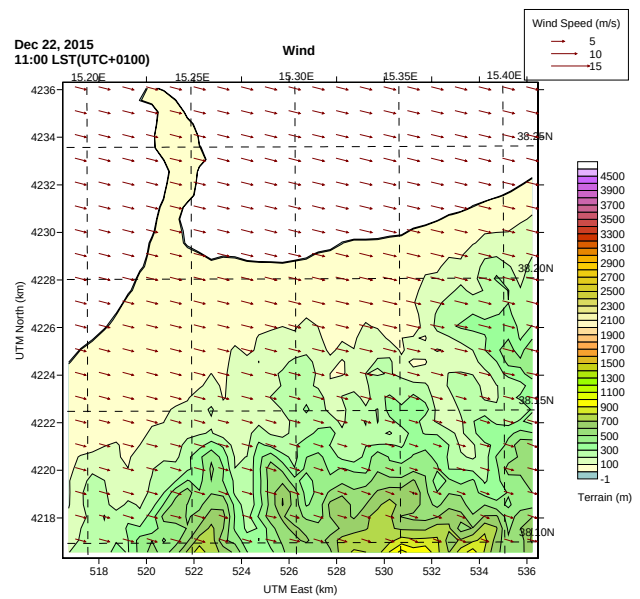
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

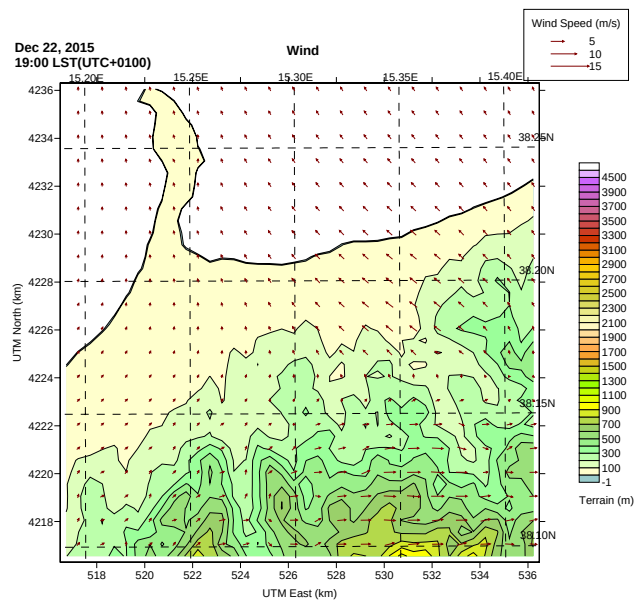
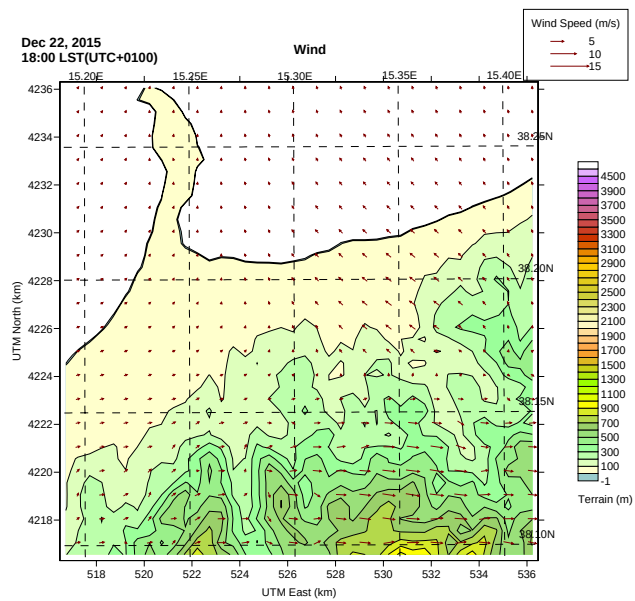


POMERIGGIO 22/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

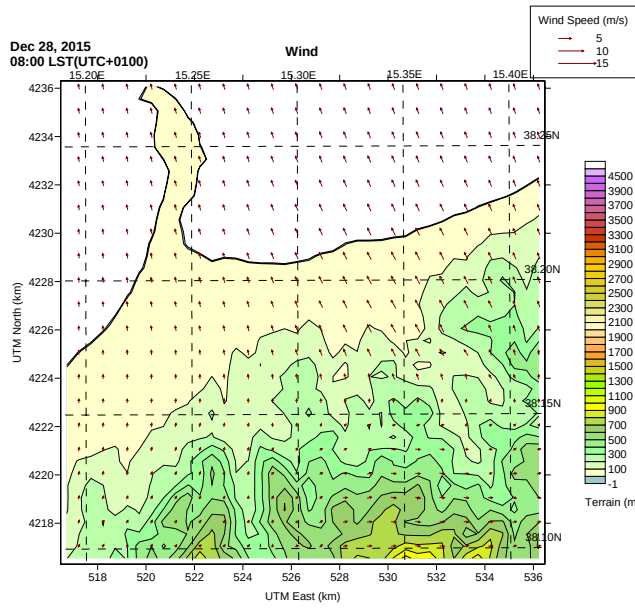
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



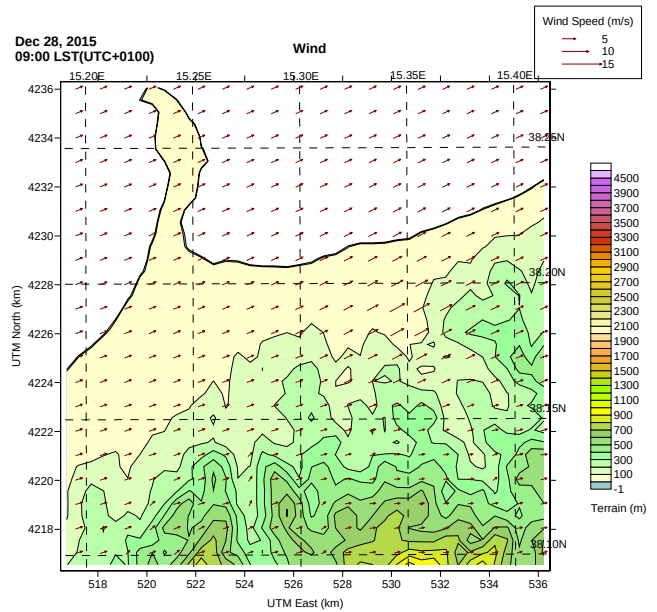
MATTINA 28/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

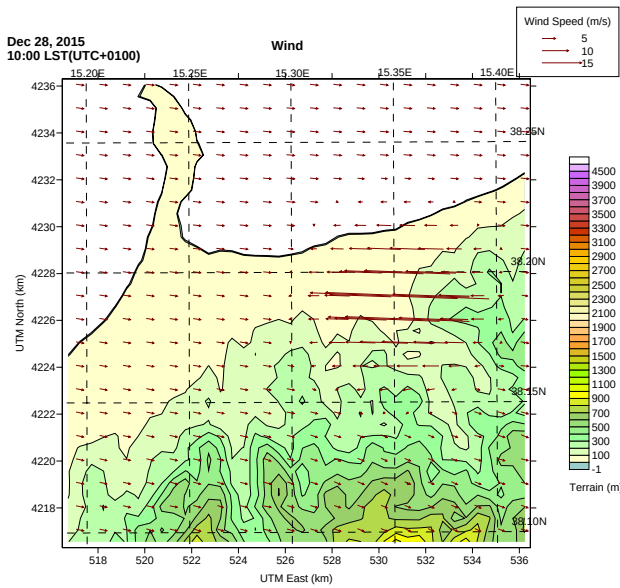
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



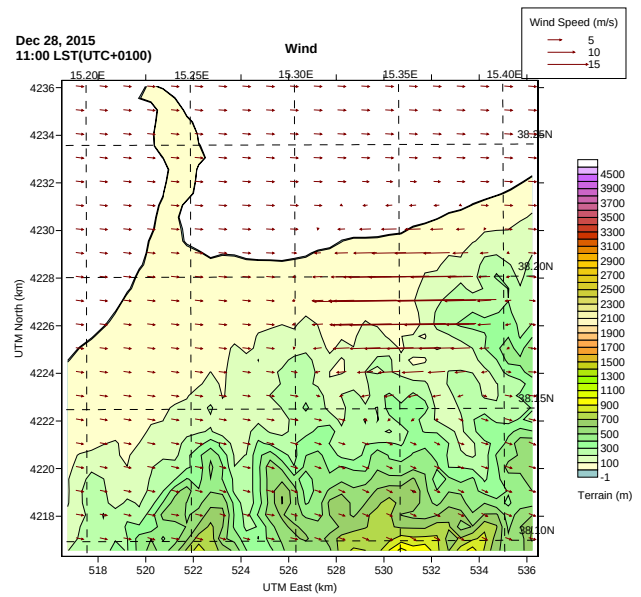
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

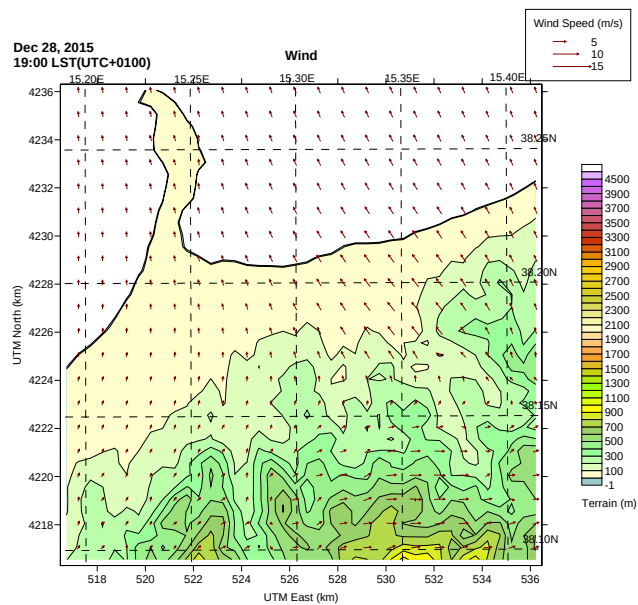
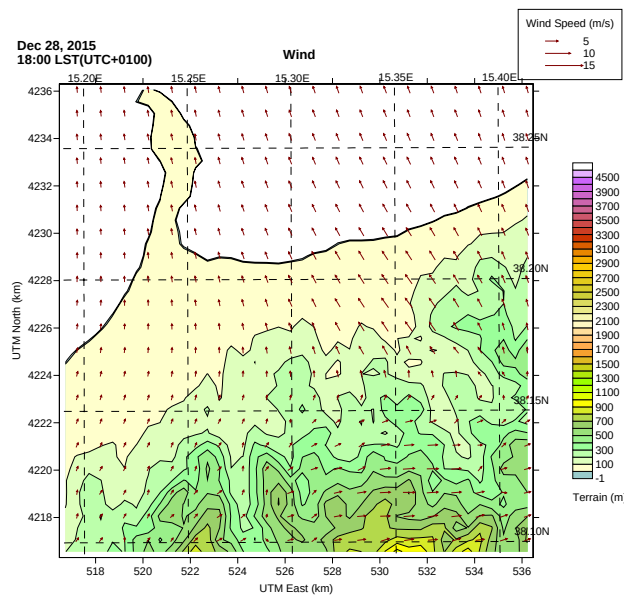


POMERIGGIO 28/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

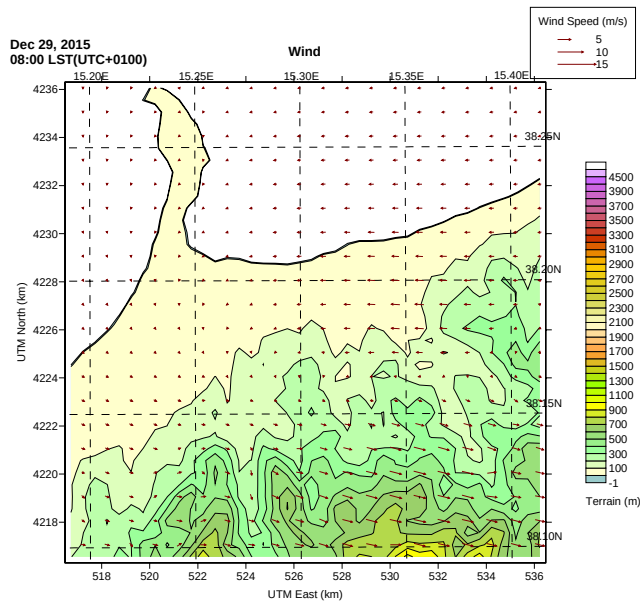
ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



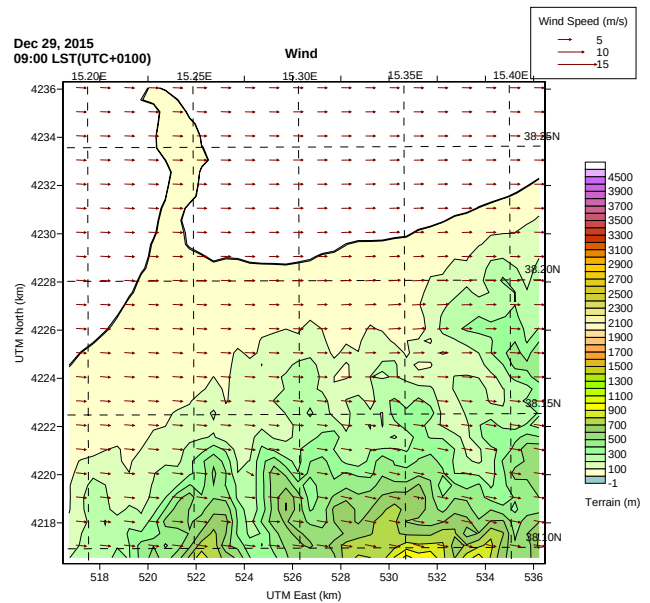
MATTINA 29/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

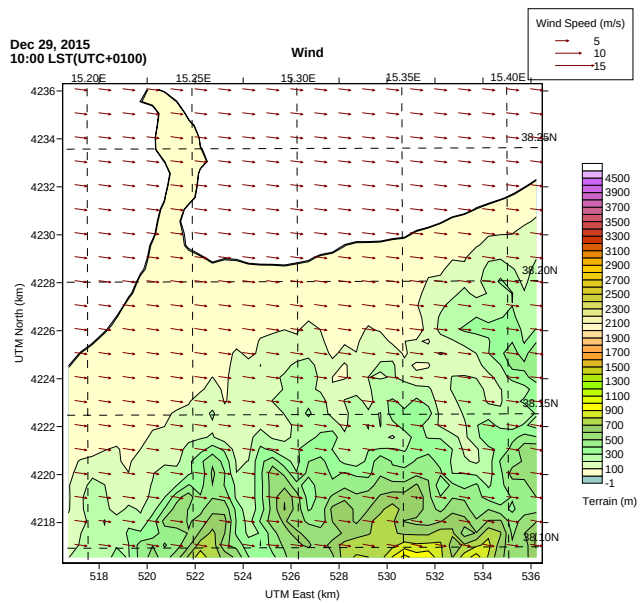
ORA 8:00 Layer 1 = 0÷20 m



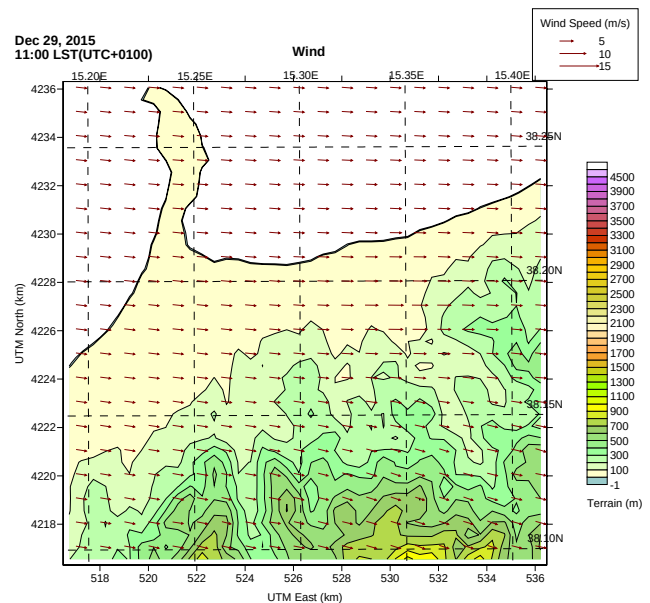
ORA 9:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 10:00 Layer 1 = 0÷20 m



ORA 11:00 Layer 1 = 0÷20 m

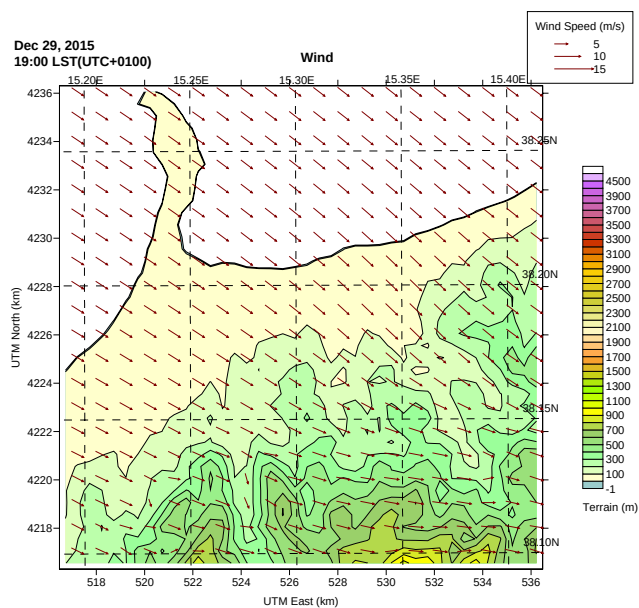
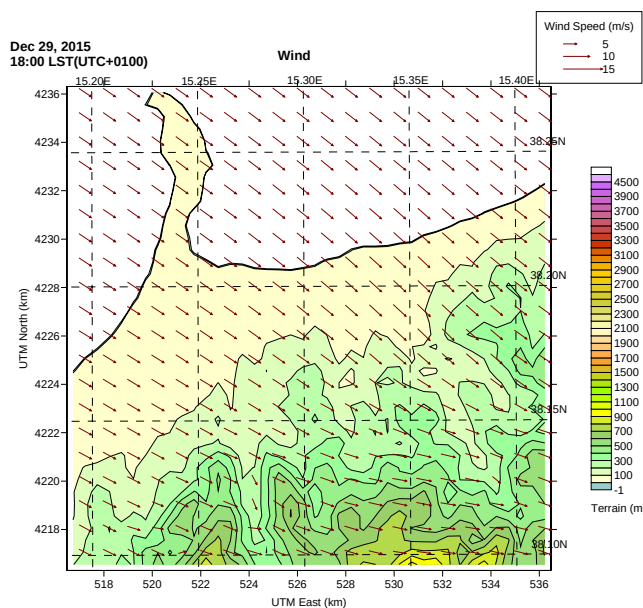


POMERIGGIO 29/12/2015

Layer 1 = 0÷20 m

ORA 18:00 Layer 1 = 0÷20 m

ORA 19:00 Layer 1 = 0÷20 m



Per agevolare la lettura comparata dei superiori campi di vento, si ricorre ad una tabella di sintesi che raccoglie le *occorrenze* degli orientamenti nei giorni di analisi, manifestate negli 8 settori nei quali si è scelto di suddividere i seguenti 4 quadranti di riferimento fissati sul layer 1.

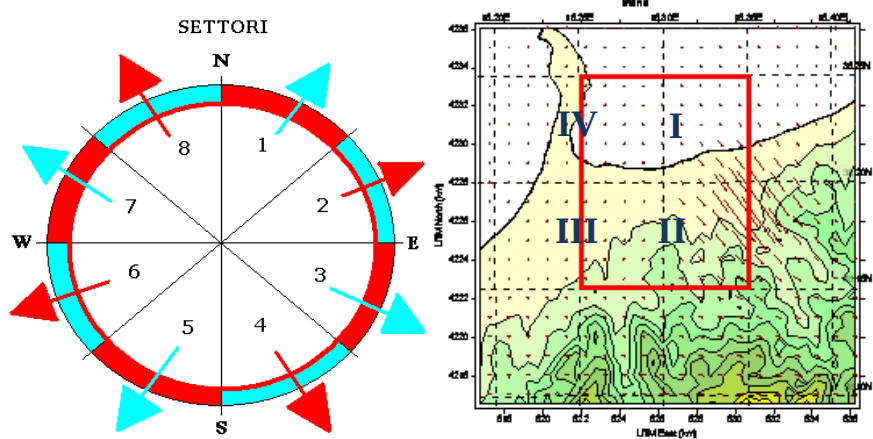


Figura 6 – Distinzione del layer 1 in 8 settori e 4 quadranti

DAY	ORE	8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
		Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
2/12/2015	Settori	1																							
		2																							
		3																							
		4	.	.		.	.																		
		5								.	.			.	.										
		6																							
		7																							
		8																.	.	.	.	.	.	.	.

DAY	ORE	8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
		Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
3/12/2015	Settori	1																							
		2																							
		3																							
		4								.	.	.	.	.	.	.	.								
		5								.	.	.	.	.	.	.	.								
		6				.		.	.																
		7																							
		8	.	.	.	.												.	.	.	.	.	.	.	.

DAY	ORE	8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
		Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
4/12/2015	Settori	1																							
		2																							
		3								.	.	.	.	.	.	.	.								
		4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.								
		5																							
		6																							
		7																							
		8																.	.	.	.	.	.	.	.

DAY	ORE	8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
		Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
7/12/2015	Settori	1																							
		2																							
		3																							
		4								.	.	.	.	.	.	.	.								
		5				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.								
		6																							
		7																							
		8	.	.	.	.												.	.	.	.	.	.	.	.

DAY	ORE		8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
			Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
9/12/2015	Settori	1																								
		2																								
		3					•	•																		
		4							•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
		5																								
		6																								
		7																								
		8	•	•	•	•													•	•	•	•	•	•	•	•

DAY	ORE		8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
			Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
10/12/2015	Settori	1											•	•												
		2																								
		3													•	•	•	•								
		4									•	•														
		5																								
		6																								
		7																								
		8	•	•	•	•	•	•	•	•									•	•	•	•	•	•	•	•

DAY	ORE		8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
			Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
14/12/2015	Settori	1																								
		2																								
		3									•	•	•	•	•	•	•	•								
		4					•	•																		
		5																								
		6																								
		7																								
		8	•	•	•	•			•	•									•	•	•	•	•	•	•	•

DAY	ORE		8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
			Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
15/12/2015	Settori	1																								
		2																								
		3									•	•	•	•	•	•	•	•								
		4																								
		5																								
		6																								
		7																								
		8	•	•	•	•	•	•	•	•									•	•	•	•	•	•	•	•

DAY	ORE		8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
			Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
18/12/2015	Settori	1																								
		2																								
		3					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
		4																								
		5																								
		6																								
		7																								
		8	•	•	•	•													•	•	•	•	•	•	•	•

DAY	ORE		8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
			Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
21/12/2015	Settori	1																								
		2																								
		3					•	•	•	•					•	•	•	•								
		4									•	•	•	•												
		5																								
		6																								
		7																								
		8	•	•	•	•													•	•	•	•	•	•	•	•

DAY	ORE	8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
		Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
22/12/2015	Settori	1	.	.	.	.																			
		2				.	.	.	.																
		3								.	.	.	.	.	.	.	.								
		4																							
		5																							
		6																							
		7																							
		8																.	.	.	.	.	.	.	.

DAY	ORE	8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
		Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
28/12/2015	Settori	1				.	.	.	.																
		2																							
		3								.	.	.	.	.	.	.	.								
		4																							
		5																							
		6																							
		7																							
		8	.	.	.	.												.	.	.	.	.	.	.	.

DAY	ORE	8 ^{:00}				9 ^{:00}				10 ^{:00}				11 ^{:00}				18 ^{:00}				19 ^{:00}			
		Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti				Quadranti			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
29/12/2015	Settori	1				.	.	.	.																
		2																							
		3								.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		4																							
		5																							
		6																							
		7	.	.																					
		8																							

Tabella 1 – Occorrenze orientamento venti

Sulla base delle occorrenze rilevate sono state valutate nei quattro quadranti le frequenze di vento nei settori, distinte nelle fasce orarie di riferimento. La seguente tabella 2 raccoglie la sintesi dei risultati.

ORE		8 ^{:00}					Frequenze	9 ^{:00}					Frequenze Settori	10 ^{:00}					Frequenze Settori	11 ^{:00}					Frequenze Settori	18 ^{:00}					Frequenze Settori	19 ^{:00}					Frequenze Settori
		Quadranti						Quadranti						Quadranti						Quadranti						Quadranti											
		I	II	III	IV			I	II	III	IV			I	II	III	IV			I	II	III	IV			I	II	III	IV			I	II	III	IV		
		Occorrenze						Occorrenze						Occorrenze						Occorrenze						Occorrenze						Occorrenze					
Settori	1	1	1	1	1	1	8.4%	0	0	0	0	0%	1	0	1	1	4.62%	1	0	0	0	1.54%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0	0%	3	3	3	3	24.5%	0	0	1	1	3.08%	0	0	1	1	3.08%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0	0%	3	3	2	2	20.4%	7	7	7	7	43.1%	9	9	9	9	55.4%	1	1	1	1	1	7.7%	1	1	1	1	1	7.7%	0		
	4	2	2	1	1	1	12.5%	3	3	2	2	20.4%	6	6	5	5	33.8%	4	4	4	4	24.6%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	5	0	0	0	0	0	0%	1	2	1	1	10.2%	3	3	2	2	15.4%	3	3	2	2	15.4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	6	0	0	0	0	0	0%	1	0	1	1	6.1%	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	7	1	1	0	0	0	4.1%	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	8	9	9	9	9	9	75%	2	2	2	3	18.4%	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%	12	12	12	12	92.3%	12	12	12	12	12	92.3%	0			

Tabella 2 – Frequenze dei venti

Dalla tabella si riscontra che nelle ore mattutine comprese tra le 9⁰⁰ e le 11⁰⁰ ove registrati i superamenti dei limiti di concentrazione del benzene, il vento ha spirato, prevalentemente, da SE; nelle ore pomeridiane, invece, quasi costantemente il vento ha soffiato verso la direzione NW. Alle ore 8⁰⁰ non sono mai stati registrati superamenti di concentrazione di soglia.

§3. Campi di Vento: verifica della normalità distributiva dei dati

La simulazione delle variabili aleatorie che contraddistinguono i campi meteorologici, ed in particolare quelli di vento, consiste nel costruire un modello analitico in grado di fornire un valore di quelle variabili quanto più approssimato a quello reale.

Ciò, evidentemente, conduce ad ammettere degli scostamenti fisiologici tra i valori osservati di un dato parametro e quelli predetti da un modello. Per formulare un giudizio su tali scostamenti, è possibile verificare anzitutto se i valori osservati di una data variabile e quelli simulati provengono da una stessa distribuzione statistica. A tal fine, è possibile effettuare un'analisi quantile dei residui della distribuzione proveniente dal modello di regressione adottato e delle stime dei momenti quantili ordinari (MQO); il residuo di regressione sarà la differenza tra il valore osservato ed il valore predetto dal modello.

Per valutare la bontà dei residui in un modello di regressione lineare esistono diverse possibilità, alcune di tipo esplorativo basate sulla costruzione di opportuni grafici ed altri affidati all'uso di particolari misure o test statistici.

Nel presente lavoro, sono stati costruiti i grafici q-q plot relativamente ai parametri di direzione e velocità del vento misurati e stimati dal modello presso le stazioni meteorologiche SIAS denominate Torregrotta (ID 10000) e San Pien Niceto (ID 11000).

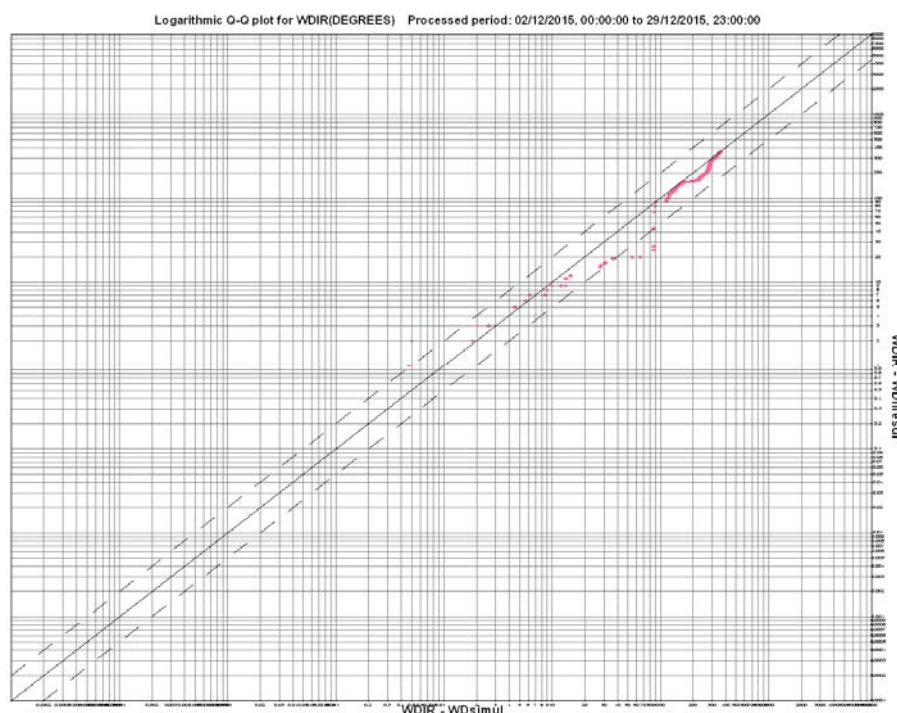


Figura 7 – Q-Q plot Direzione vento - Confronto dati simulati e misurati – Staz. Torregrotta

La superiore figura 7 mostra che la porzione centrale dei dati (la più significativa) si trova abbastanza allineata alla bisettrice; ciò indica che i dati simulati e misurati provengono dalla stessa distribuzione normale.

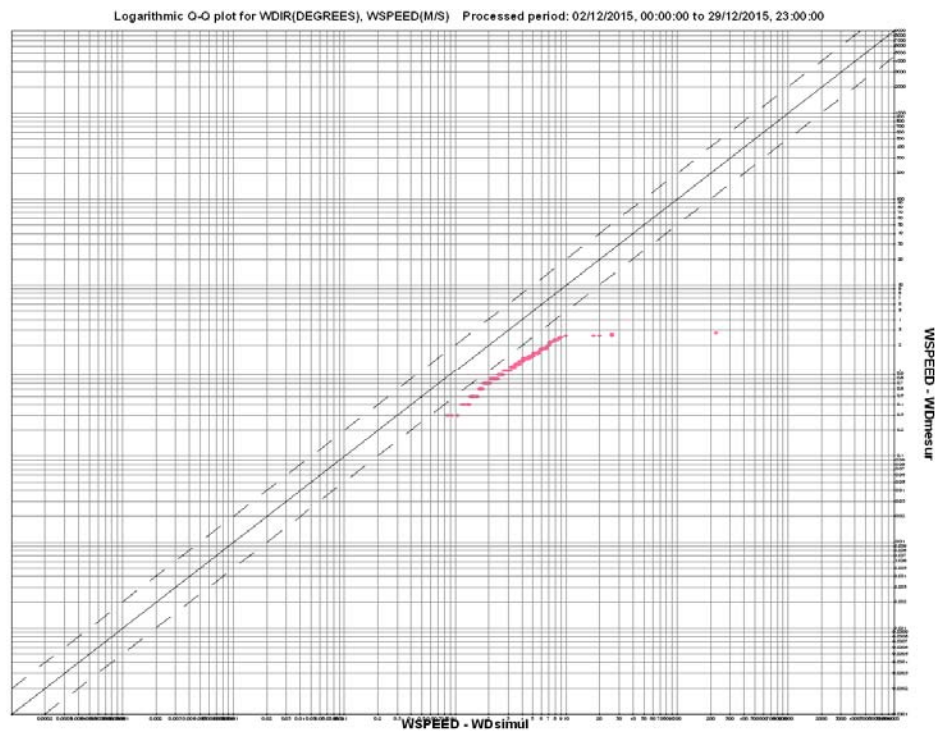


Figura 8 – Q-Q plot Velocità vento - Confronto dati simulati e misurati – Staz. Torregrotta

La figura 8 indica che presso la stazione Torregrotta, la stima della velocità del vento operata dal modello appare sovradimensionata.

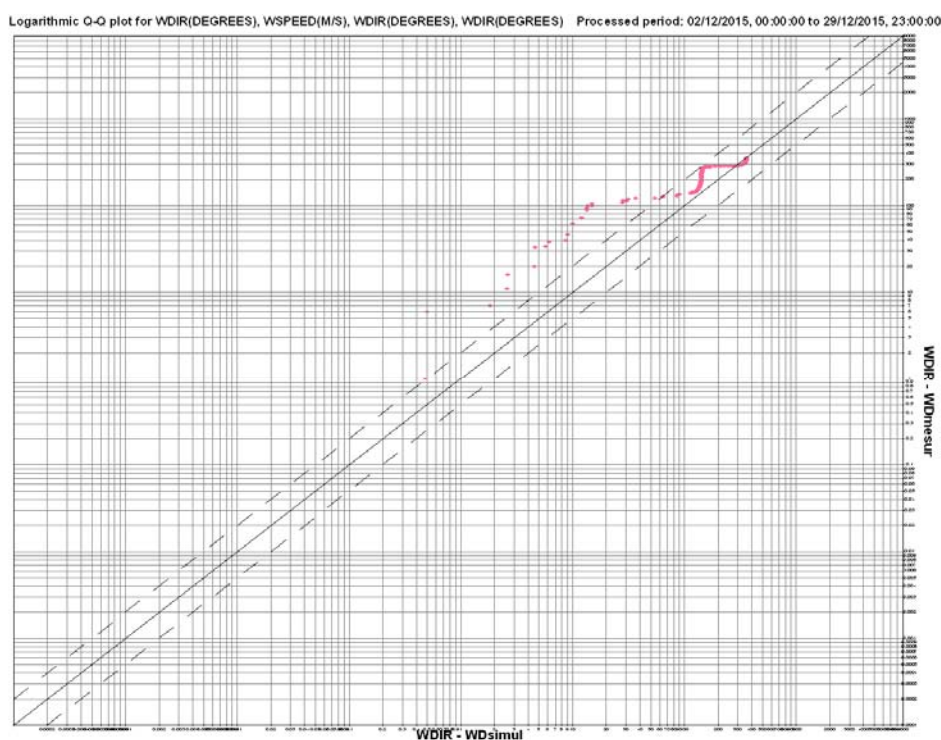


Figura 9 - Q-Q plot Direzione vento - Confronto dati simulati e misurati – Staz. San Pier Niceto

Sebbene la coda della distribuzione si collochi all'esterno del campo di accettabilità, la porzione più significativa risulta aderire bene alla ipotesi di normalità. Anche per la direzione del vento il modello simulato si sovrappone alla distribuzione misurata.

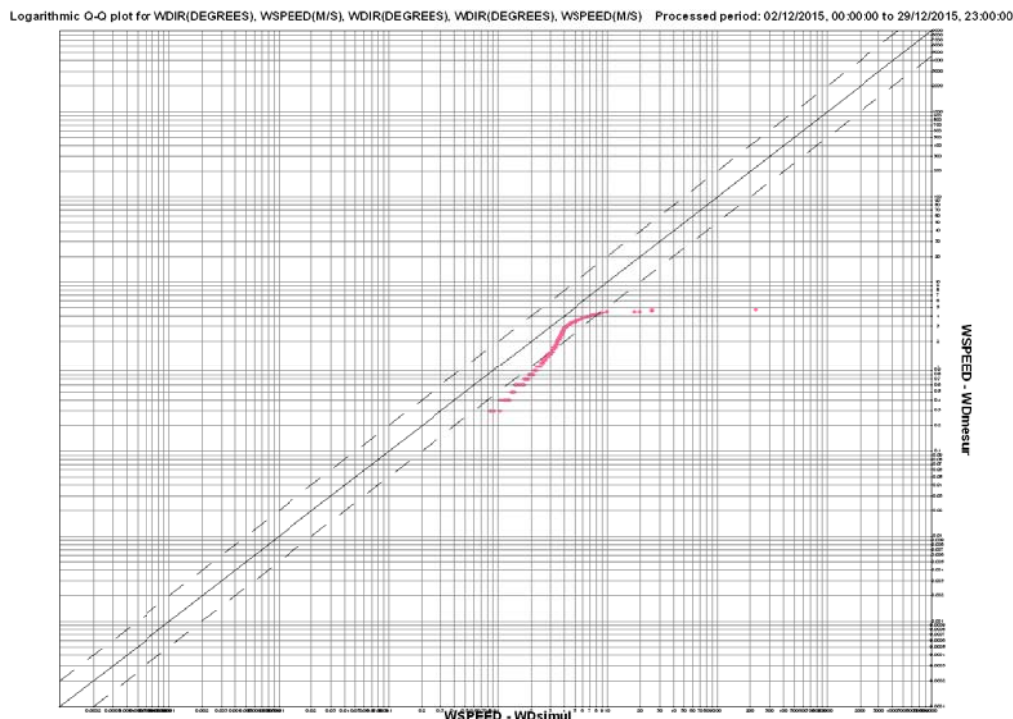


Figura 10 - Q-Q plot Velocità vento - Confronto dati simulati e misurati – Staz. San Pier Niceto

Anche in questo caso valgono le stesse considerazioni fatte per il commento alla figura 9.

In conclusione, sulla scorta di quanto evidenziato, si ritiene che la ricostruzione dei campi di vento effettuata con il modello CALMET risponda sufficientemente alla necessità di simulare il campo meteorologico reale del mese di dicembre 2015 nell'area definita dal dominio di studio.

§4. Back analysis trajectories

Per isolare le sorgenti potenziali di benzene si è fatto ricorso, con tecnica di back analysis, ad una indagine sulle traiettorie delle particelle d'aria immerse nei campi di vento studiati e confinate al dominio di studio (20x20Km) prestabilito.

Nel caso di specie, trattandosi di benzene, la descrizione matematica della dispersione è una equazione di avvezione la cui formulazione più semplice può essere rappresentata in coordinate cartesiane:

$$\mathbf{u} \cdot \nabla = u_x \frac{\partial}{\partial x} + u_y \frac{\partial}{\partial y} + u_z \frac{\partial}{\partial z}$$

dove $\mathbf{u} = (u_x, u_y, u_z)$ è il campo vettoriale di velocità e ∇ è l'operatore nabla.

Inoltre, essendo il benzene una quantità che durante il suo trasporto resta essenzialmente conservata, l'equazione di avvezione può essere scritta nel modo seguente:

$$\frac{\partial \psi}{\partial t} + \nabla \cdot (\psi \mathbf{u}) = 0$$

dove $\nabla \cdot$ è la divergenza e ψ il campo scalare che descrive la concentrazione del benzene nel dominio di studio.

L'equazione di avvezione non è di semplice soluzione con metodi di analisi numerica a causa soprattutto delle discontinuità presenti nelle soluzioni. Se, tuttavia, si utilizza la forma antisimmetrica dell'operatore di avvezione e le identità del calcolo vettoriale è possibile facilitare l'applicazione di simulazioni numeriche con pacchetti software modellistici dedicati.

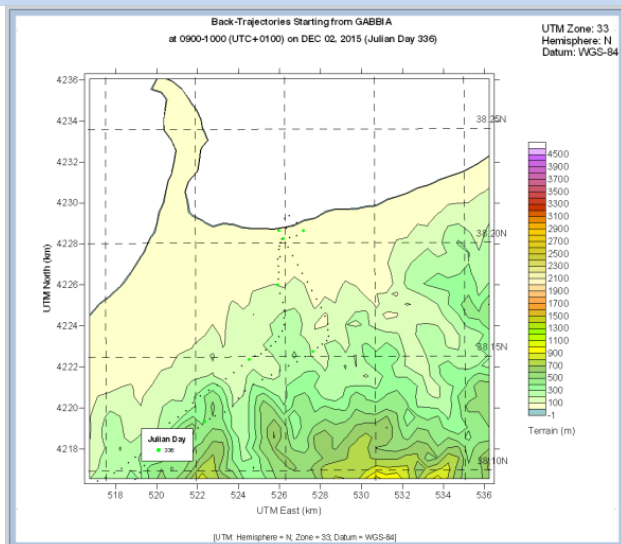
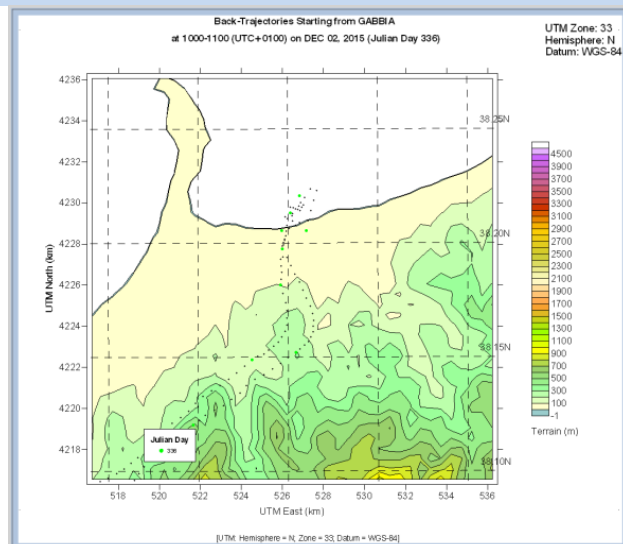
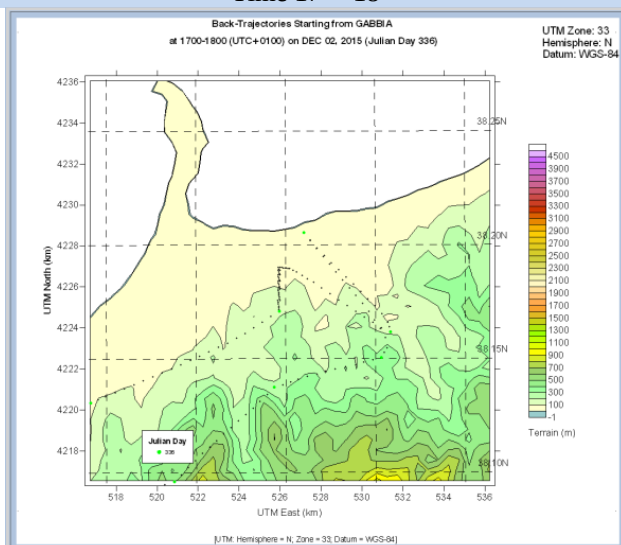
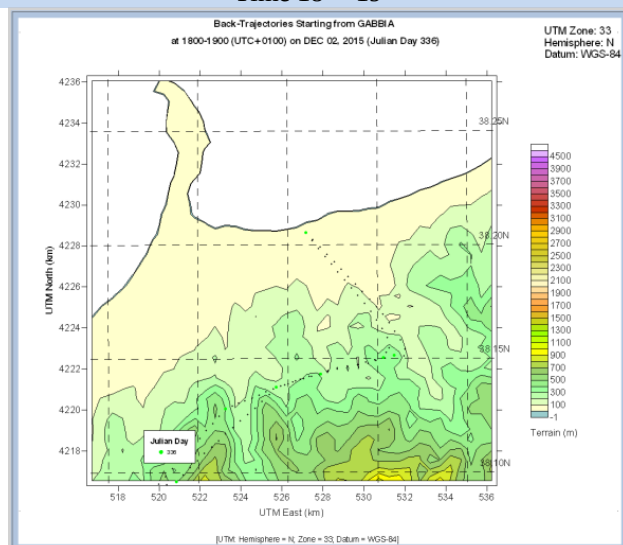
Va osservato che il benzene è un inquinante primario, estremamente nocivo, prodotto direttamente dalla sorgente emissiva e senza ricombinazioni in atmosfera, cosicché le sue maggiori concentrazioni vengono rilevate, generalmente, in vicinanza delle sorgenti stesse. La presenza del benzene nell'aria è dovuta quasi esclusivamente ad attività di origine antropica ed in particolare, secondo i dati ISPRA, ad attività produttive legate al ciclo della benzina, alla distribuzione dei carburanti ed al traffico auto veicolare. Per questo motivo il benzene si presta come ottimo tracciante dell'inquinamento da traffico veicolare. Studi recenti hanno dimostrato, altresì, che esso viene prodotto anche durante i processi di combustione di biomasse quali quelli d'incendio.

In base alle analisi dell'uso del territorio, tuttavia è stato possibile escludere, a priori, che le concentrazioni rilevate possano dipendere dalle infrastrutture viarie, dalla presenza della vicina raffineria di petroli ovvero dallo sviluppo d'incendi di biomasse nella zona di ricaduta che ricomprende la stazione Gabbia.

Ne discende che la/e sorgenti devono essere rappresentate da attività economiche poste a breve distanza dal recettore Gabbia.

La back trajectories analysis ricorre all'interpolazione di misure tratte dai campi meteorologici modellati per stimare, all'interno di un dominio di studio prescelto, il percorso centrale più probabile delle masse d'aria che investono un dato recettore in un dato momento. Il metodo segue essenzialmente una particella d'aria a ritroso, di ora in ora, per un periodo di tempo specificato. Le back trajectories sono un semplificazione dei fenomeni che coinvolgono la troposfera in quanto esse non contabilizzano in alcun modo la dispersione delle masse inquinanti.

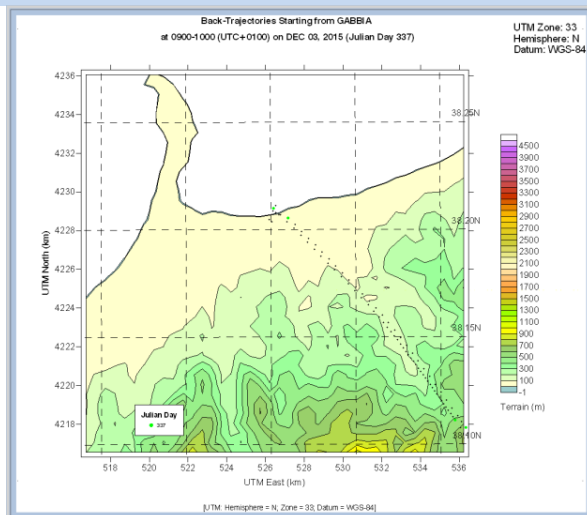
Di seguito, si rappresentano le traiettorie simulate nel dominio d'indagine, e nelle ore in corrispondenza delle quali sono stati registrati i superamenti della soglia di concentrazione limite annuale di benzene. Si impone il vincolo del passaggio della particella dalla stazione Gabbia.

Time 9⁰⁰÷10⁰⁰Time 10⁰⁰÷11⁰⁰Time 17⁰⁰÷18⁰⁰Time 18⁰⁰÷19⁰⁰

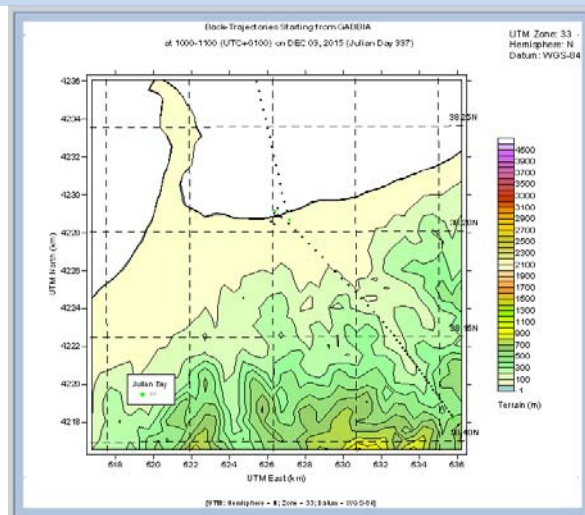
Tenendo conto del fatto che nella fascia pomeridiana il campo di vento è pressoché costante, nelle seguenti rappresentazioni vengono riportate le back trajectories relative alle sole ore mattutine.

3 dicembre 2016

Time $9^{00} \div 10^{00}$

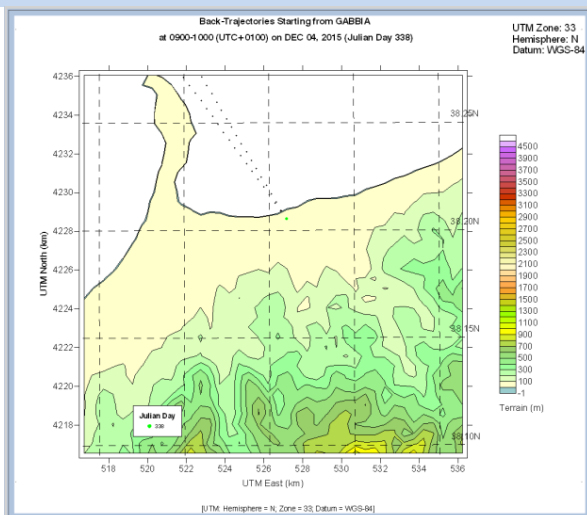


Time $10^{00} \div 11^{00}$

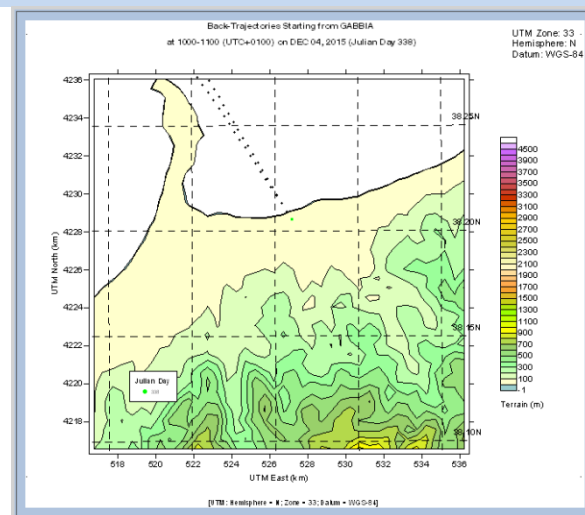


4 dicembre 2016

Time $9^{00} \div 10^{00}$

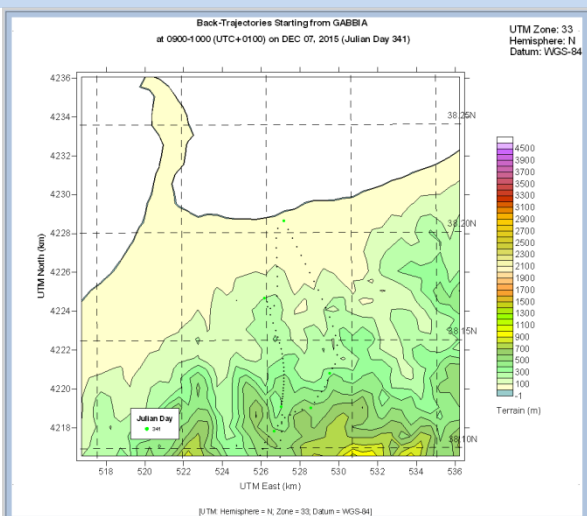


Time $10^{00} \div 11^{00}$

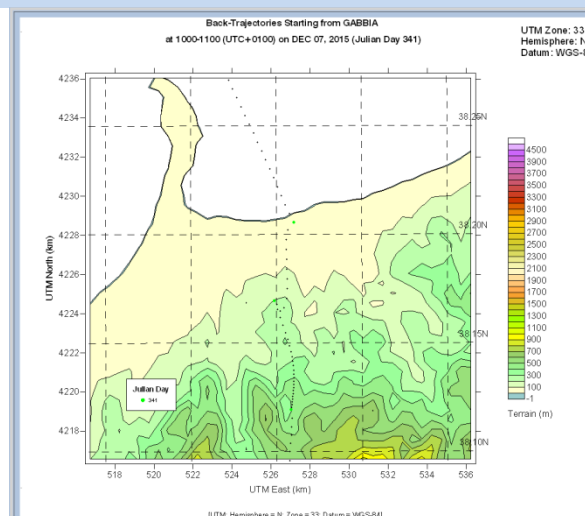


7 dicembre 2016

Time $9^{00} \div 10^{00}$

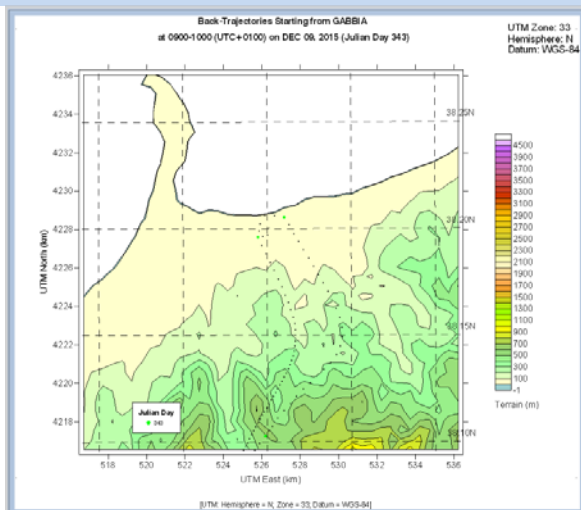


Time $10^{00} \div 11^{00}$

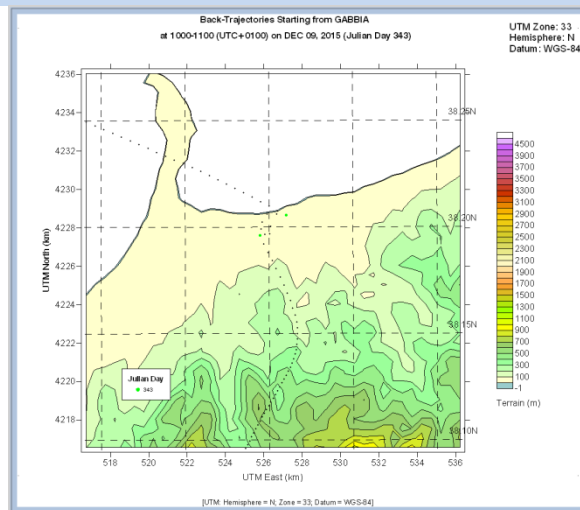


9 dicembre 2016

Time $9^{00} \div 10^{00}$

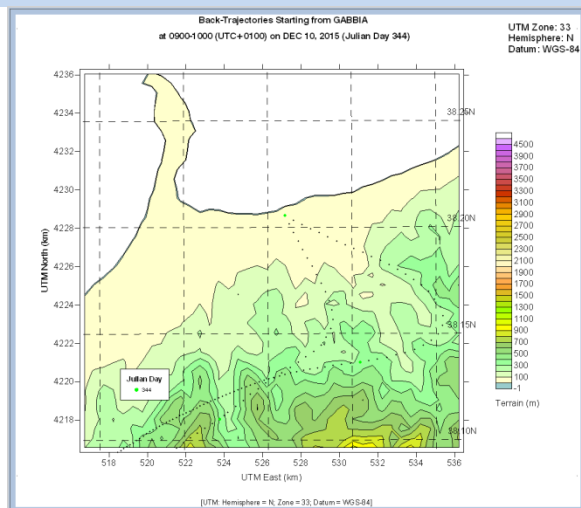


Time $10^{00} \div 11^{00}$

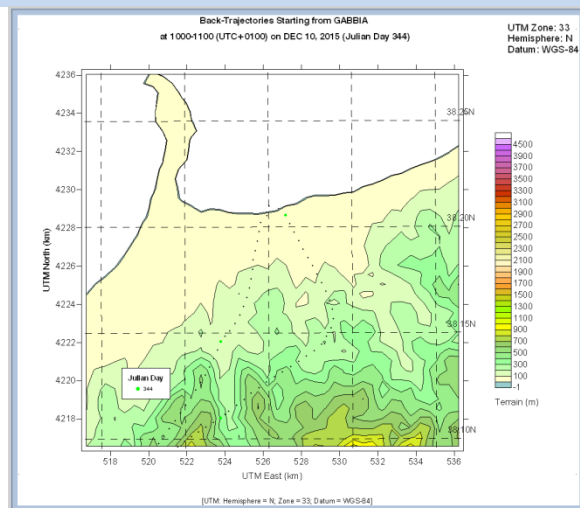


10 dicembre 2016

Time $9^{00} \div 10^{00}$

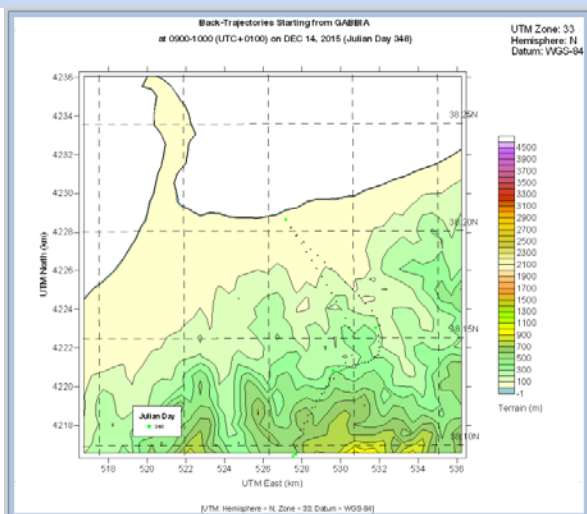


Time $10^{00} \div 11^{00}$

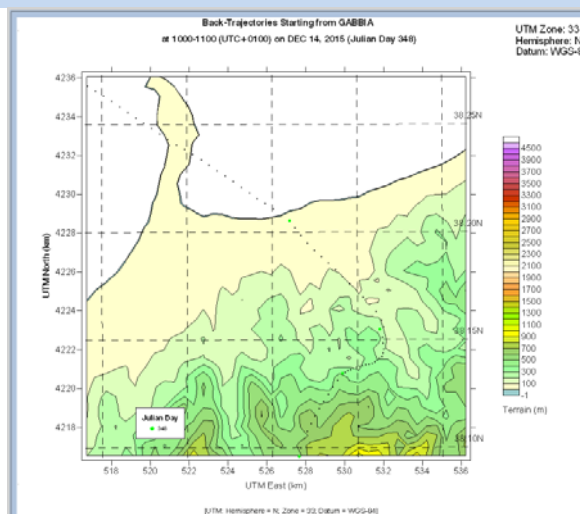


14 dicembre 2016

Time $9^{00} \div 10^{00}$

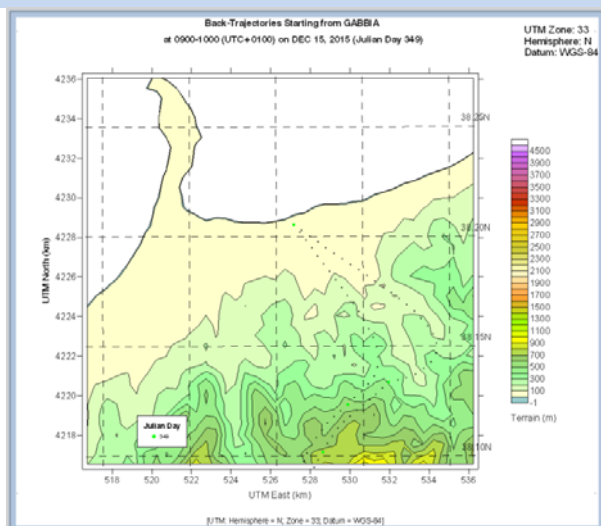


Time $10^{00} \div 11^{00}$

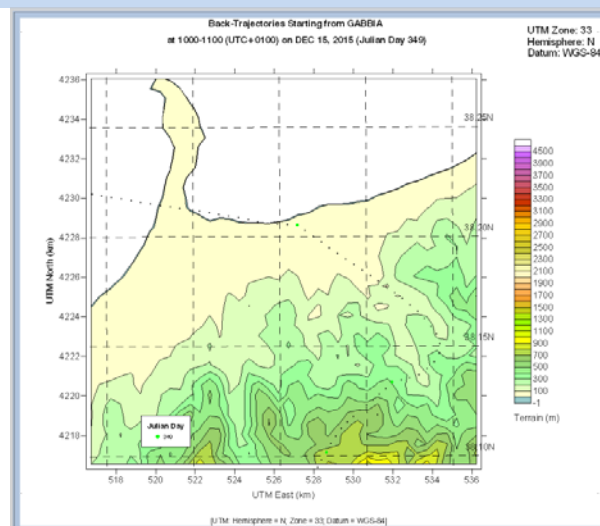


15 dicembre 2016

Time $9^{00} \div 10^{00}$

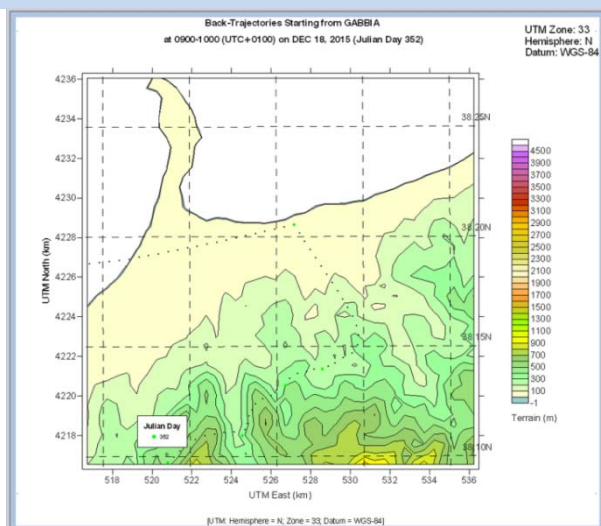


Time $10^{00} \div 11^{00}$

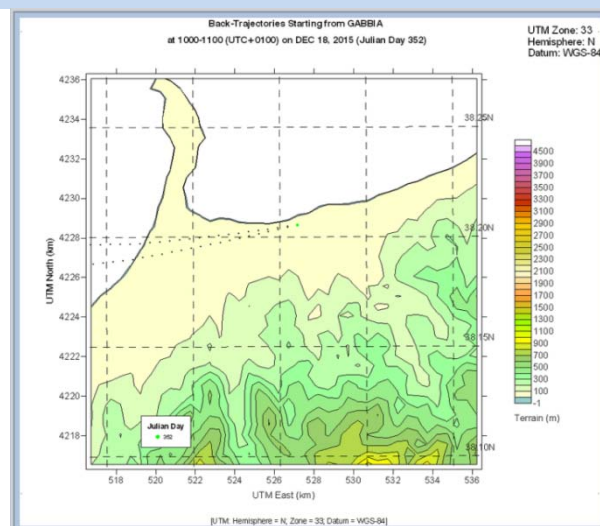


18 dicembre 2016

Time $9^{00} \div 10^{00}$

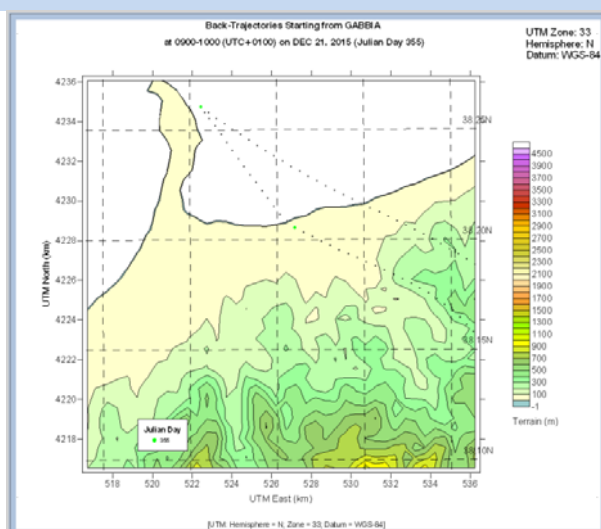


Time $10^{00} \div 11^{00}$

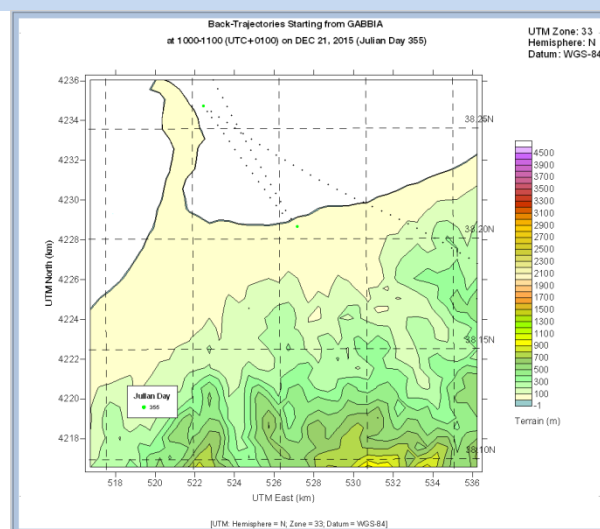


21 dicembre 2016

Time $9^{00} \div 10^{00}$

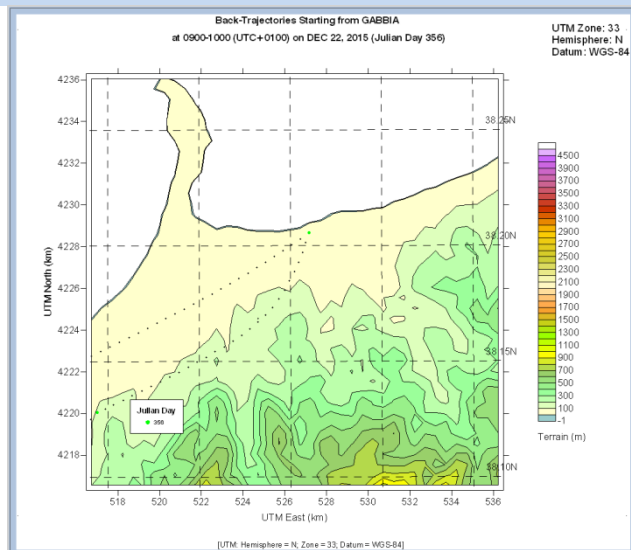


Time $10^{00} \div 11^{00}$

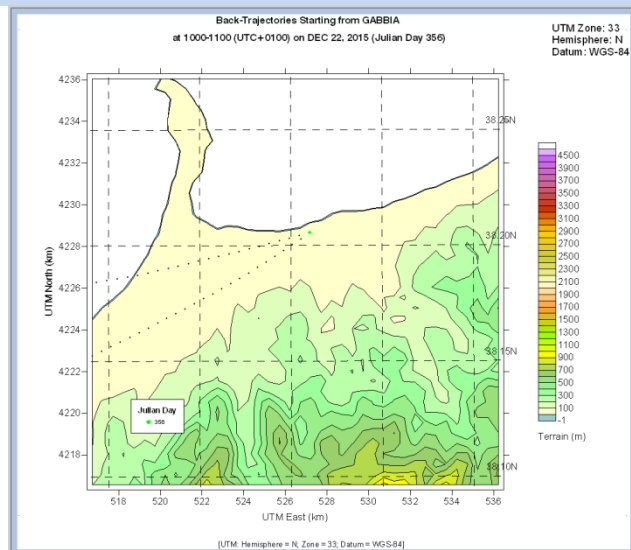


22 dicembre 2016

Time 9⁰⁰÷10⁰⁰

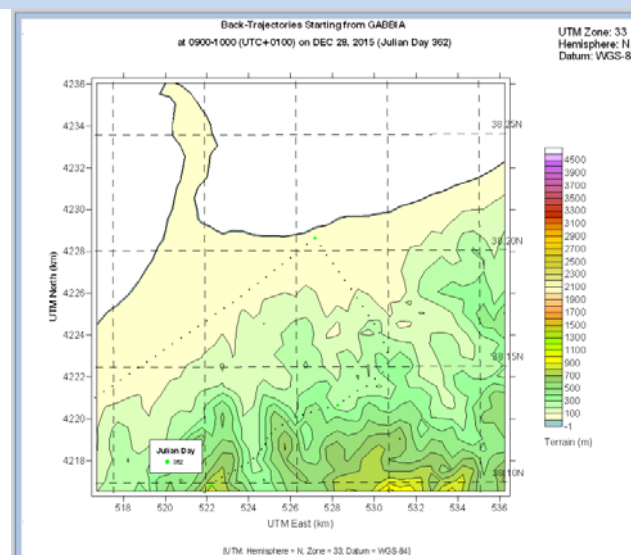


Time 10⁰⁰÷11⁰⁰

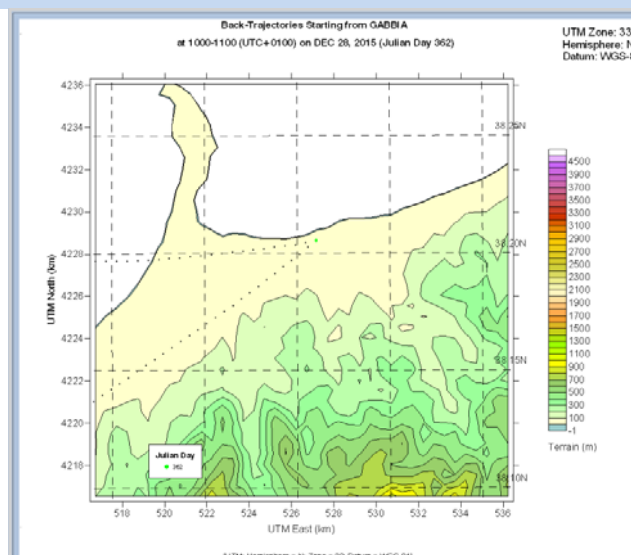


28 dicembre 2016

Time 9⁰⁰÷10⁰⁰

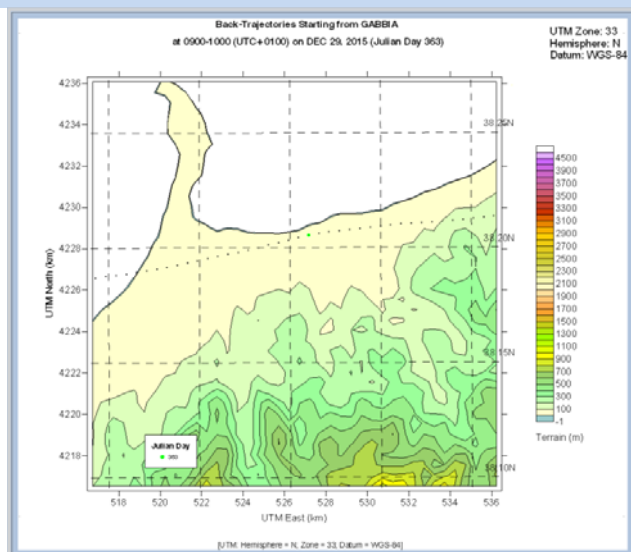


Time 10⁰⁰÷11⁰⁰

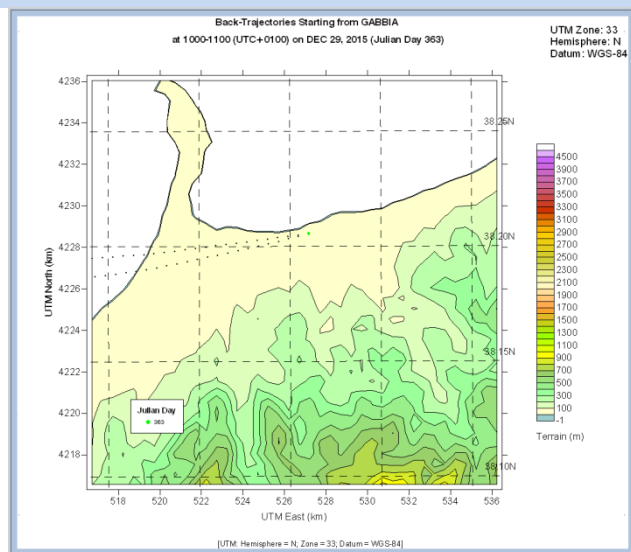


29 dicembre 2016

Time 9⁰⁰÷10⁰⁰



Time 10⁰⁰÷11⁰⁰



L'insieme delle back trajectories calcolate nell'intero mese di dicembre, come di seguito rappresentato, evidenzia un fuso all'interno del quale si addensa la maggior parte delle traiettorie compatibili con il vincolo di contenere, al loro interno, le coordinate del punto recettore; entro tale fuso, delimitato in figura 7 dalle due traccianti rosse, viene espressa la maggior probabilità che si allochino le sorgenti di benzene.

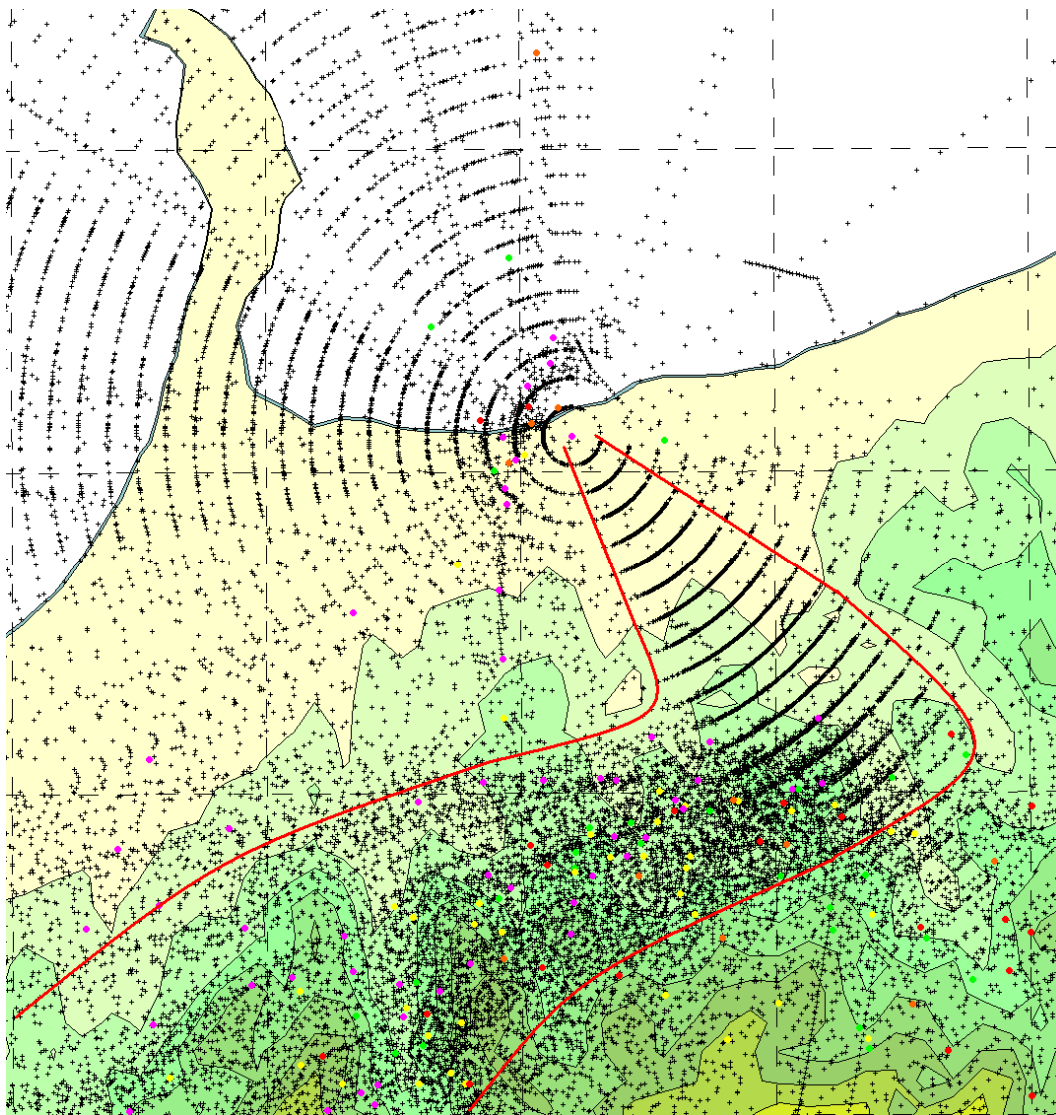


Figura 11 – Distribuzione delle back trajectories nel dominio di studio

Nella porzione di territorio ricadente nel fuso, si è avuto cura di ricercare la presenza di opifici potenzialmente compatibili con le emissioni ricercate. Da ciò sono emersi 30 possibili siti/sorgenti, i quali sono stati controllati singolarmente per verificare se una eventuale emissione da ciascuno di essi potesse:

- a) raggiungere il recettore
- b) determinare una concentrazione nel recettore compatibile con i dati rilevati e fisicamente congruente con l'entità del flusso necessario a determinare tale compatibilità.

Marker	Easting	Northing
S1	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S2	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S3	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S4	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S5	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S6	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S7	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S8	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S9	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S10	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S11	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S12	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S13	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S14	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S15	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S16	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S17	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S18	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S19	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S20	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S21	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S22	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S23	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S24	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S25	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S26	5#####.00 m E	42#####.00 m N
SMK	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S27	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S28	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S29	5#####.00 m E	42#####.00 m N
S30	5#####.00 m E	42#####.00 m N

Nota: SMK è una torcia di stabilimento

Tabella 3 – Coordinate dei siti studiati – Le coordinate si riportano volutamente mascherate

Occorre notare da subito che una porzione dell'elenco di tabella 3, si riferisce a sorgenti che stanno nella zona compresa tra la fascia costiera e la stazione Gabbia (gruppo mare); le restanti, invece, trovano collocazione tra la stazione di misura e la zona d'entroterra (gruppo monti). Ne discende che, in relazione all'andamento dei venti – mattutini verso SE e pomeridiani verso NW – i due gruppi di sorgenti debbano contribuire in modo opposto al trasporto degli inquinanti. Ciò, induce ad immaginare che le emissioni anomale mattutine provengano dal *gruppo mare*, mentre le pomeridiane dal *gruppo monti*.

Nella tabella seguente, vengono riportati i livelli di concentrazione di benzene registrati nei giorni di superamento dal monitor della stazione Gabbia.

NetC	ARPA Sicilia	Valore soglia limite annua 5 µg/m ³	
Stat	C.da Gabbia		
Parm	Benzene		
PtId	7		
Unit	µg/m ³ 293K		
Field	Aver	µg/m ³	µg/m ³
2/12/2015 9:00	9.68880645	15/12/2015 09:00	6.21640843
2/12/2015 10:00	18.1917909	15/12/2015 10:00	13.37003118
2/12/2015 11:00	13.74960609	15/12/2015 11:00	18.56381967
2/12/2015 18:00	28.98587295	15/12/2015 18:00	5.40019881
2/12/2015 19:00	7.15695647	15/12/2015 19:00	49.23086481
3/12/2015 9:00	8.24997011	18/12/2015 09:00	18.5891328
3/12/2015 10:00	8.32570304	18/12/2015 10:00	13.52644578
3/12/2015 11:00	4.10951191	18/12/2015 11:00	15.78112461
4/12/2015 9:00	7.43172648	21/12/2015 09:00	12.21224787
4/12/2015 10:00	7.51904204	21/12/2015 10:00	22.90803687
4/12/2015 18:00	15.46740045	21/12/2015 18:00	52.94352501
4/12/2015 19:00	10.42568397	21/12/2015 19:00	10.33418448
7/12/2015 9:00	10.20769002	22/12/2015 19:00	68.51781216
7/12/2015 10:00	8.82371167	22/12/2015 20:00	10.99890585
7/12/2015 18:00	11.66789862	23/12/2015 10:00	31.44155166
7/12/2015 19:00	7.32286274	23/12/2015 11:00	10.47350331
9/12/2015 10:00	12.53205369	23/12/2015 18:00	43.68809277
		23/12/2015 19:00	45.13683978
10/12/2015 18:00	9.87988448	28/12/2015 09:00	13.57759071
10/12/2015 19:00	1.99358951	28/12/2015 10:00	38.07110007
14/12/2015 09:00	4.57550334	28/12/2015 11:00	24.51451041
14/12/2015 10:00	19.25546103	28/12/2015 18:00	46.78438995
14/12/2015 11:00	24.51319848	28/12/2015 19:00	34.68084921
14/12/2015 18:00	27.67509216	29/12/2015 10:00	17.84836017
14/12/2015 19:00	18.96855516		

Va precisato che la zona di Pace del Mela, come pure l'intera area che ruota presso il polo industriale di Milazzo, è gravata da un livello di fondo di benzene derivato dalle fonti di stabilimento già censite nell'inventario regionale delle emissioni.

Inquinante	Denominazione industriale	Attività	Zona	valore/anno
Benzene	Citrofood Srl (ex Citrus VITA SpA)	Industria Caldaie 20-50 MWth	Pace del Mela	0.0203 kg
Benzene	ESI SpA	Produzione Piombo 2a fusione (processi)	Pace del Mela	0.0000 kg
Benzene	FMC Biopolymer (ex ICHI srl e Pectine Industria)	Industria Caldaie 20-50 MWth	Pace del Mela	0.3019 kg
Benzene	ESI SpA	Produzione di Piombo 2a fusione	Pace del Mela	0.0000 kg
Benzene	ESI SpA	Produzione di Piombo 2a fusione	Pace del Mela	0.0000 kg
Benzene	Duferdofin SpA	Laminatoi a caldo	Pace del Mela	0.0000 kg
Benzene	ESI SpA	Produzione Piombo 2a fusione (processi)	Pace del Mela	0.0000 kg
Benzene	Citrofood Srl (ex Citrus VITA SpA)	Industria Caldaie 20-50 MWth	Pace del Mela	0.0203 kg
Benzene	FMC Biopolymer (ex ICHI srl e Pectine Industria)	Industria Caldaie 20-50 MWth	Pace del Mela	0.3019 kg
Benzene	ESI SpA	Produzione di Piombo 2a fusione	Pace del Mela	0.0000 kg
Benzene	Duferdofin SpA	Laminatoi a caldo	Pace del Mela	0.0000 kg
Benzene	Duferdofin SpA	Laminatoi a caldo	Pace del Mela	0.0000 kg
Benzene	Citrofood Srl (ex Citrus VITA SpA)	Industria Caldaie 20-50 MWth	Pace del Mela	0.0203 kg
Benzene	ESI SpA	Produzione Piombo 2a fusione (processi)	Pace del Mela	0.0000 kg
Benzene	FMC Biopolymer (ex ICHI srl e Pectine Industria)	Industria Caldaie 20-50 MWth	Pace del Mela	0.3019 kg

Tale livello di fondo, tuttavia, non risulta influenzare i picchi di concentrazione registrati dalla stazione Gabbia, di cui per completezza si riporta il grafico.

STAZIONE CONTRADA GABBIA

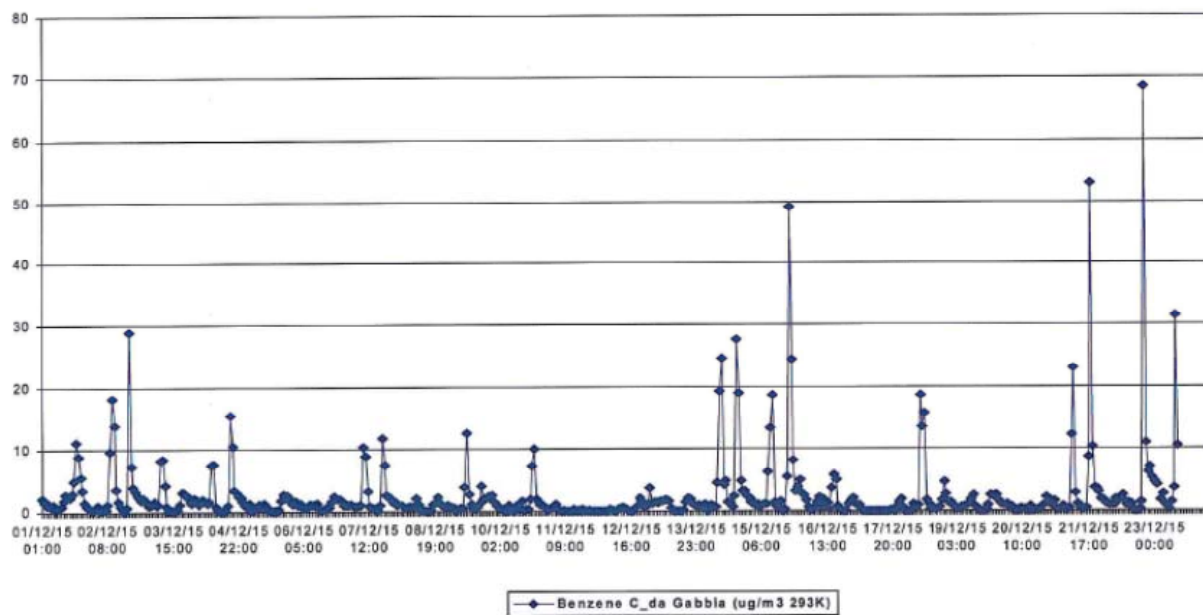
Valori orari

Rete ARPA Sicilia

Valori dal giorno 01/12/2015 ora 1:00 Al giorno 23/12/2015 ora 24:00

Valori

- Assoluti
- Percentuali



EcoManager

23/12/2015 15:30:38

Project Automation S.p.A.

Pag. 1

Figura 12 – Grafico degli andamenti del benzene nel mese di dicembre 2015

§5. Analisi modellistica

Per isolare le sorgenti inquinanti, è stata attuata un'analisi modellistica che ha previsto il controllo dei dati ipotetici di emissione (posizione sorgente e flusso inquinante) con quelli registrati dalla stazione di misura fissa.

La catena modellistica a cui si è fatto riferimento è quella costituita dal preprocessore meteo CALMET, dal processore CALPUFF e dal post processore CALPOST. L'emissione è stata ipotizzata impostando i seguenti parametri di riferimento:

tipo sorgente: puntuale;

temperatura di emissione: ambiente esterno;

velocità del flusso emissivo: 0 m/s;

altezza dal suolo: 2 m.

Tali parametri sono stati applicati alle 30 sorgenti indagate, fatta eccezione per la sorgente SMK la quale si riferisce ad una torcia di stabilimento con bocca del camino a quota 20 m, diametro 0,60 m, velocità del flusso 1,2 m/s e temperatura del flusso pari a 450 °K.

L'analisi, per ciascuna sorgente, ha previsto la correzione iterativa dei valori di emissione dalle sorgenti, fino al raggiungimento (ove è stato possibile) del corretto binomio: Emissione – Concentrazione. In altri termini, il processo di simulazione è consistito nell'adottare un valore di emissione di primo tentativo e successivamente calibrare con processo iterativo la riduzione dello scarto tra la concentrazione simulata e quella misurata dalla stazione Gabbia.

Nel seguito si produce il documento di sintesi delle operazioni di controllo eseguite sulle sorgenti distinguendole in:

- *SORGENTI COMPRESSE TRA LA FASCIA COSTIERA E LA STAZIONE GABBIA*
- *SORGENTI A MONTE DELLA STAZIONE GABBIA.*

S29

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S29 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 9.0914E-06 pari a **9.091 microg/mc** VALORE STAZIONE 9.688

microg/mc

E=0.18 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.8459E-05 pari a **18.459 microg/mc** VALORE STAZIONE 18.192

microg/mc

E=44 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.3483E-05 pari a **13.332 microg/mc** VALORE STAZIONE 13.749

microg/mc

SORGENTE 29 COMPATIBILE



POMERIGGIO

S29 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

SORGENTE 29 INCOMPATIBILE



S28

Legenda: E= Emissione di benzene

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S28 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=2.4 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.3560E-05 pari a **13.560 microg/mc VALORE STAZIONE 13.749 microg/mc**

ESITO: Sorgente emissiva possibile ma inverosimile la discontinuità nell'emissione.

SORGENTE 28 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S28 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva possibile ma inverosimile la discontinuità nell'emissione.

SORGENTE 28 INCOMPATIBILE



S27

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S27 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=4 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 9.3379E-06 pari a **9.338 microg/mc** VALORE STAZIONE 9.688

microg/mc

E=16 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.8340E-05 pari a **18.340 microg/mc** VALORE STAZIONE 18.192

microg/mc

E=55 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.3292E-06 pari a **13.292 microg/mc** VALORE STAZIONE 13.749 microg/mc

ESITO: Sorgente emissiva possibile ma inverosimile la discontinuità nell'emissione.

SORGENTE 27 COMPATIBILE



POMERIGGIO

S27 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva possibile ma inverosimile la discontinuità nell'emissione.

SORGENTE 27 INCOMPATIBILE



S26

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S26 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.2 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 9.1313-06 pari a **9.13 microg/mc VALORE STAZIONE 9.688 microg/mc**

E=0.2 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.8435E-05 pari a **18.435 microg/mc VALORE STAZIONE 18.192**

microg/mc

E=130 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.3138E-05 pari a **13.138 microg/mc VALORE STAZIONE 13.749**

microg/mc

ESITO: Sorgente emissiva possibile ma inverosimile la discontinuità ed il tenore dell'emissione.

SORGENTE 26 COMPATIBILE



POMERIGGIO

S26 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva possibile ma inverosimile la discontinuità nell'emissione.

SORGENTE 26 INCOMPATIBILE



S25

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S25 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.2 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 9.8229E-06 pari a **9.822 microg/mc VALORE STAZIONE 9.688 microg/mc**

E=1.2 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.8418E-05 pari a **18.418 microg/mc VALORE STAZIONE 18.192**

microg/mc

E=500 g/s (!)

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.3738E-05 pari a **13.738 microg/mc VALORE STAZIONE 13.749 microg/mc**

ESITO: Sorgente emissiva possibile ma inverosimile la discontinuità ed il tenore dell'emissione.

SORGENTE 25 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S25 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva possibile ma inverosimile la discontinuità nell'emissione.

SORGENTE 25 INCOMPATIBILE



S24

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S24 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 24 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S24 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 24 INCOMPATIBILE



S23

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S23 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 23 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S23 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 23 INCOMPATIBILE



S30

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S30 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.7g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 9.4737E-06 pari a **9.473 microg/mc VALORE STAZIONE 9.688**

microg/mc

E=4.5 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.8177E-05 pari a **18.177 microg/mc VALORE STAZIONE 18.191**

microg/mc

E=250 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.3208E-06 pari a **13.208 microg/mc VALORE STAZIONE 13.749**

microg/mc

ESITO: Sorgente emissiva possibile

SORGENTE 30 COMPATIBILE



POMERIGGIO

S30 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 30 INCOMPATIBILE



S22

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S22 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 22 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S22 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 22 INCOMPATIBILE



S21

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S21 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 21 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S21 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 21 INCOMPATIBILE



S20

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S20 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 20 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S20 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 20 INCOMPATIBILE



S19

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S19 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 19 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S19 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 19 INCOMPATIBILE



S18

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S18 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 18 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S18 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 18 INCOMPATIBILE



S17

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S17 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 17 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S17 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 17 INCOMPATIBILE



SMK

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

SMK FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.2 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 9.1313E-06 pari a **9.131 microg/mc VALORE STAZIONE 9.688 microg/mc**

E=0.2 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.8435E-05 pari a **18.435 microg/mc VALORE STAZIONE 18.192**

microg/mc

E=130 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 1.3138E-05

pari a **13.138 microg/mc VALORE STAZIONE 13.749 microg/mc**

SORGENTE SMK COMPATIBILE



POMERIGGIO

SMK FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

SORGENTE SMK INCOMPATIBILE



SORGENTI A MONTE DELLA STAZIONE GABBIA

S22

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S22 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 22 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S22 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 22 INCOMPATIBILE



S21

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S21 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 21 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S21 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 21 INCOMPATIBILE



S20

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S20 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 20 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S20 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 20 INCOMPATIBILE



S19

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S19 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 19 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S19 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 19 INCOMPATIBILE



S18

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S18 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 18 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S18 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 18 INCOMPATIBILE



S17

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S17 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 17 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S17 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 17 INCOMPATIBILE



S15

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S15 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 15 INCOMPATIBILE

POMERIGGIO

S15 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 15 INCOMPATIBILE



S14

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S14 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 14 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S14 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 14 INCOMPATIBILE



S12

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S12 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 12 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S12 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 12 INCOMPATIBILE



S11

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S11 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 11 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S11 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=3,9 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 2.8707E-05 pari a **28.707 microg/mc** VALORE STAZIONE 28.985

microg/mc

E=2.2 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 7.2915E-06 pari a **7.291 microg/mc** VALORE STAZIONE 7.157

microg/mc

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 11 COMPATIBILE



S4

Day 2015/2/12

CALCOLO CONCENTRAZIONE DA EMISSIONI ORARIE

MATTINA

S4 FASCIA ORARIA MATTUTINA – h8/h11

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

E=0.10 g/s to 1000 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 0.0000E+00

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 4 INCOMPATIBILE



POMERIGGIO

S4 FASCIA ORARIA POMERIDIANA – h17/h19

E=15.5 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 2.8467E-05 pari a **28.467 microg/mc** VALORE STAZIONE 28.985

microg/mc

E=2.2 g/s

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1 7.2284E-06 pari a **7.228 microg/mc** VALORE STAZIONE 7.157

microg/mc

ESITO: Sorgente emissiva ininfluyente

SORGENTE 4 COMPATIBILE



Per quanto fin qui considerato, le sorgenti che mostrano parametri emissivi compatibili con l'equazione di avvenzione e che si candidano ad essere potenzialmente responsabili dell'emissioni mattutine sono le seguenti (il numero di asterischi è proporzionale alla potenzialità della sorgente, la quale tiene conto dei livelli di emissione necessari a realizzare la concentrazione ricercata, ed alla tipologia di sorgente):

- **Sorgente S30** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N) ***
- **Sorgente S29** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N) ***
- **Sorgente S26** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N) *
- **Sorgente SMK** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N) ***

Nelle ore pomeridiane, invece, il modello di calcolo ha indicato come possibili sorgenti due ulteriori siti che corrispondono le cui attività lavorative non sono note alla scrivente struttura.

Entrambi si trovano nell'area emissiva posta a monte della stazione Gabbia:

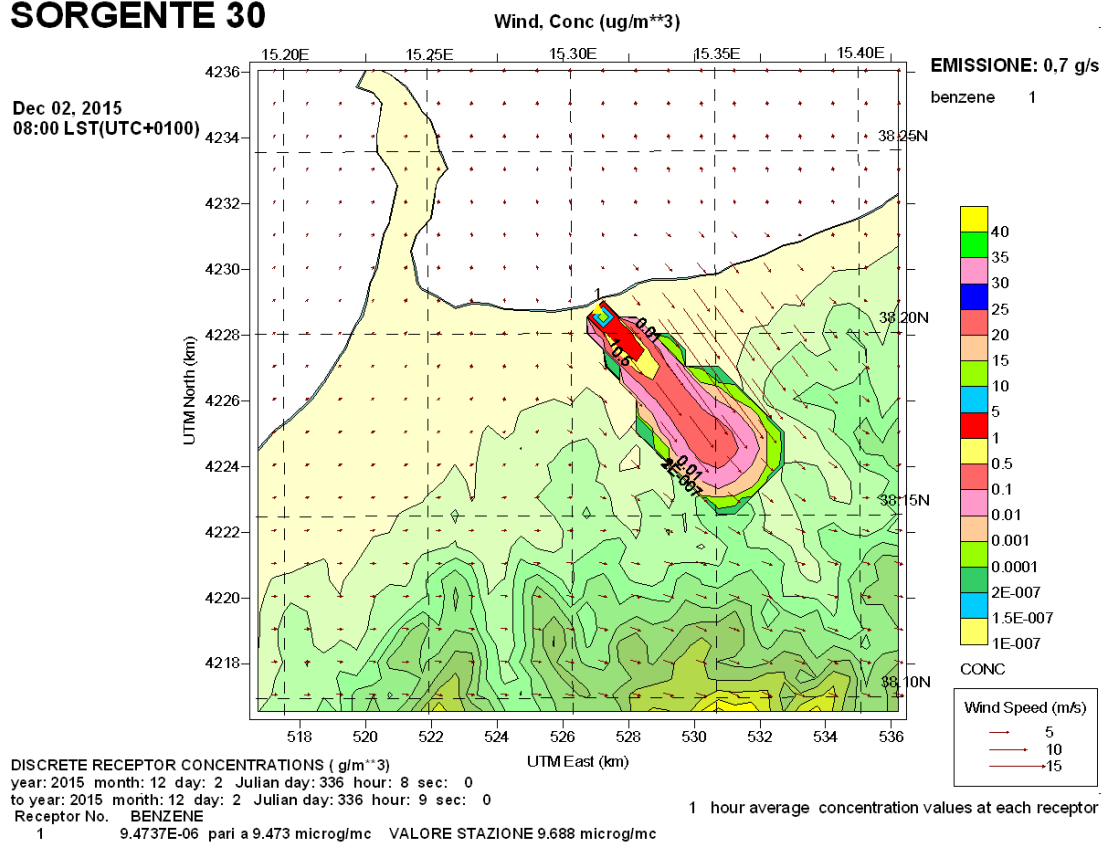
- **Sorgente S11** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N) *
- **Sorgente S4** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N) ***

Di seguito si riportano i quadri di diffusione simulata relativi a quanto sopra riportato e con riferimento alle sorgenti che mostrano compatibilità tra i livelli di emissione di benzene e la concentrazione che ne consegue.

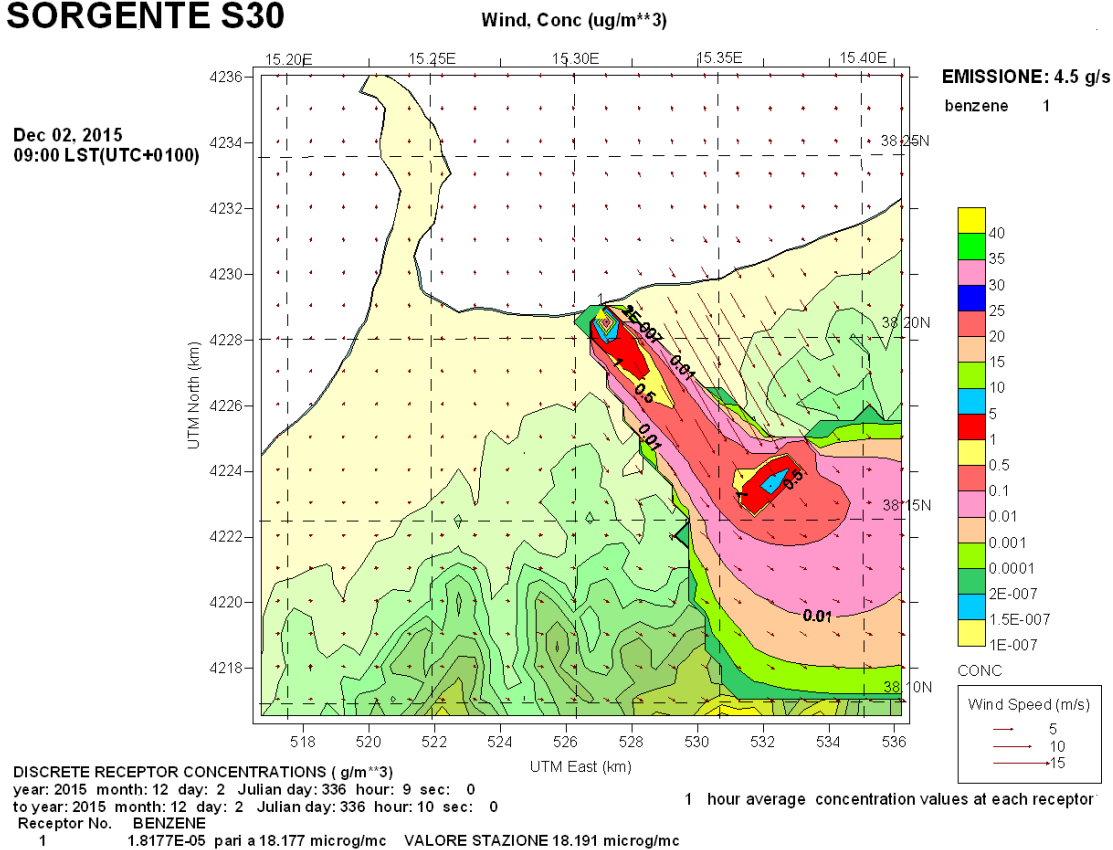
SORGENTI COMPRESSE TRA LA FASCIA COSTIERA ED IL RECETTORE

EMISSIONI MATTUTINE

SORGENTE 30



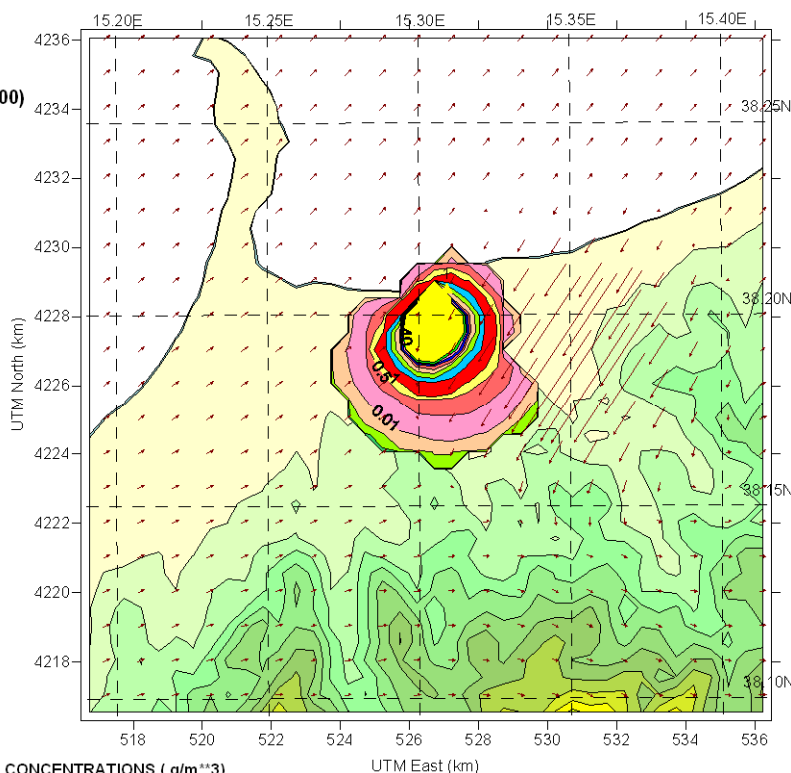
SORGENTE S30



SORGENTE S30

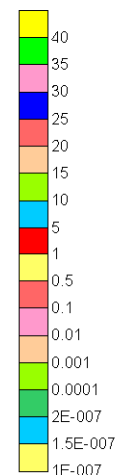
Wind, Conc (ug/m**3)

Dec 02, 2015
10:00 LST(UTC+0100)



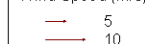
EMISSIONE: 250 g/s

benzene 1



CONC

Wind Speed (m/s)



DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0
to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0

Receptor No. BENZENE

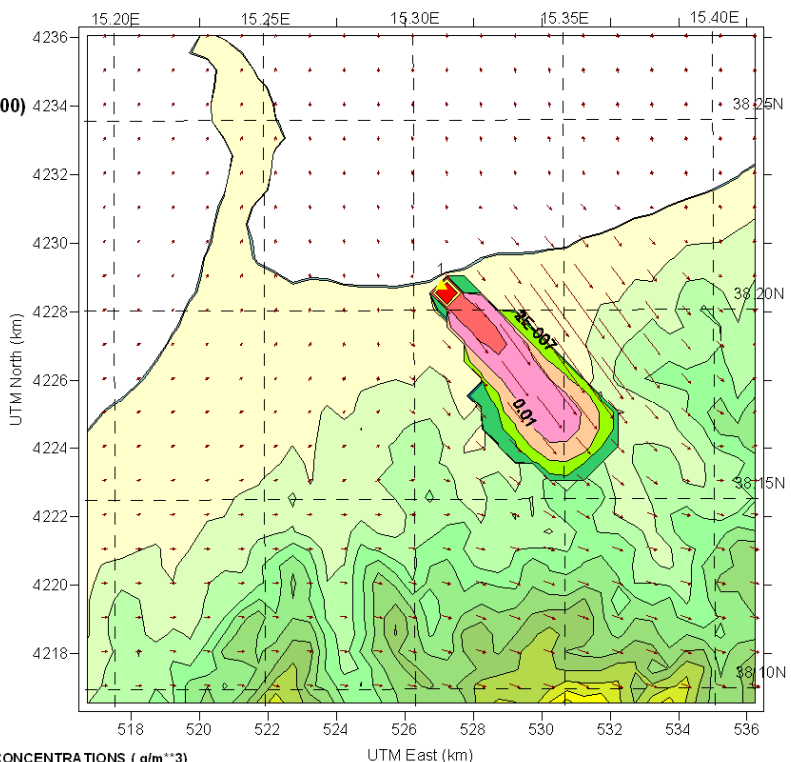
1 1.3208E-06 pari a 13.208 microg/mc VALORE STAZIONE 13.749 microg/mc

1 hour average concentration values at each receptor

SORGENTE 29

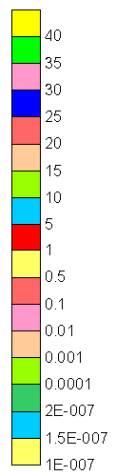
Wind, Conc (ug/m**3)

Dec 02, 2015
08:00 LST(UTC+0100)



EMISSIONE: 0,10 g/s

benzene 1



CONC

Wind Speed (m/s)



DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

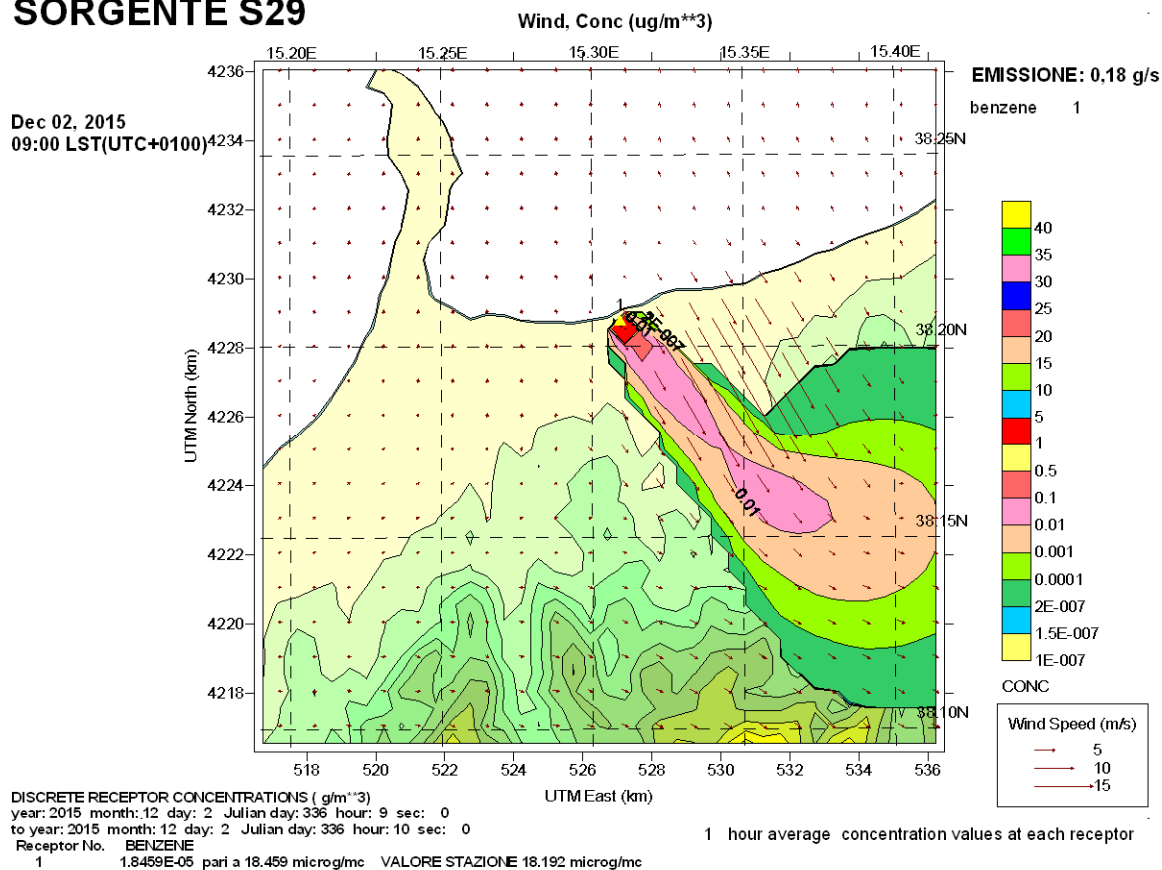
year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0
to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

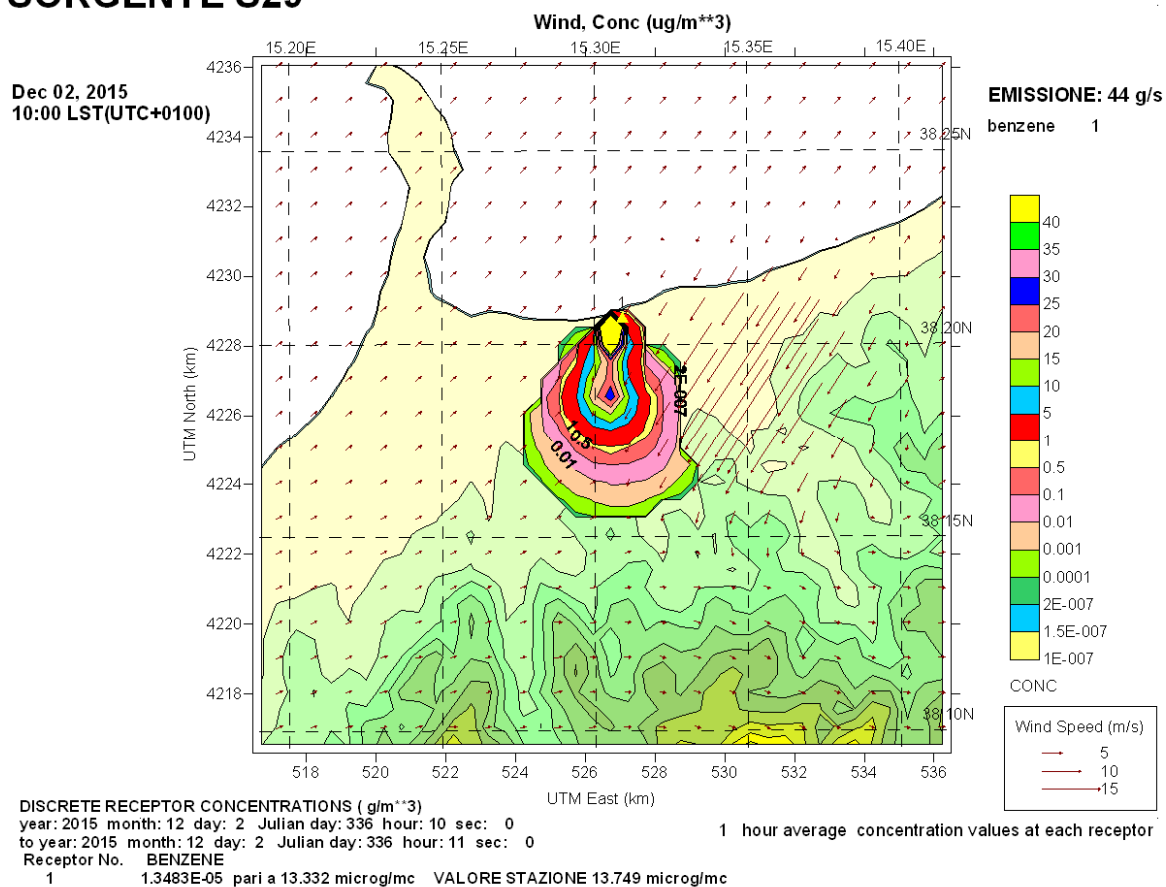
1 9.0914E-06 pari a 9.091 microg/mc VALORE STAZIONE 9.688 microg/mc

1 hour average concentration values at each receptor

SORGENTE S29



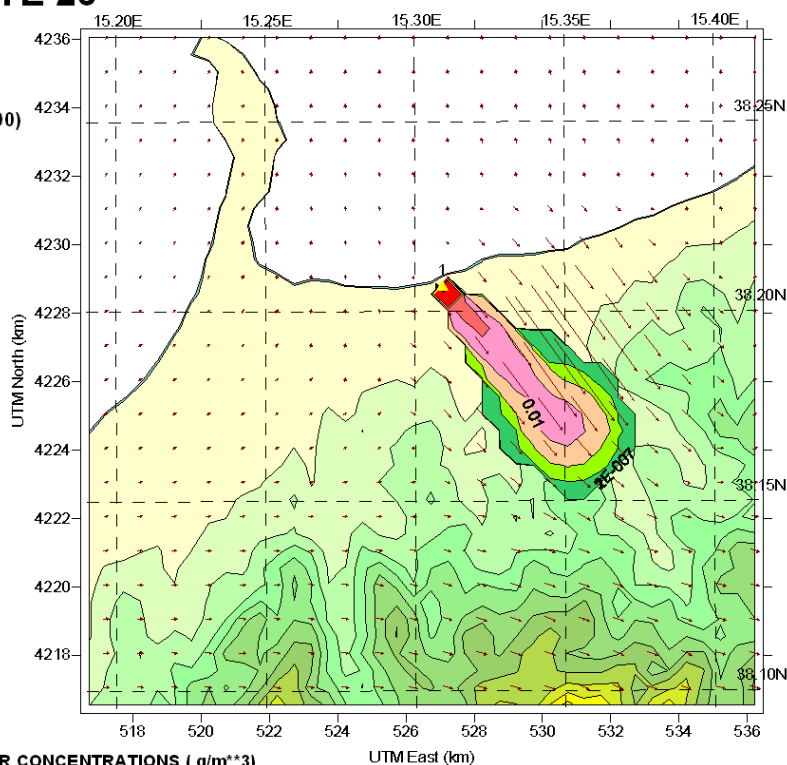
SORGENTE S29



SORGENTE 26

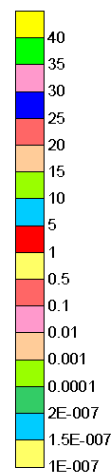
Wind, Conc (ug/m**3)

Dec 02, 2015
08:00 LST(UTC+0100)



EMISSIONE: 0,04 g/s

benzene 1



CONC

Wind Speed (m/s)

5 10 15

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

Receptor No. BENZENE

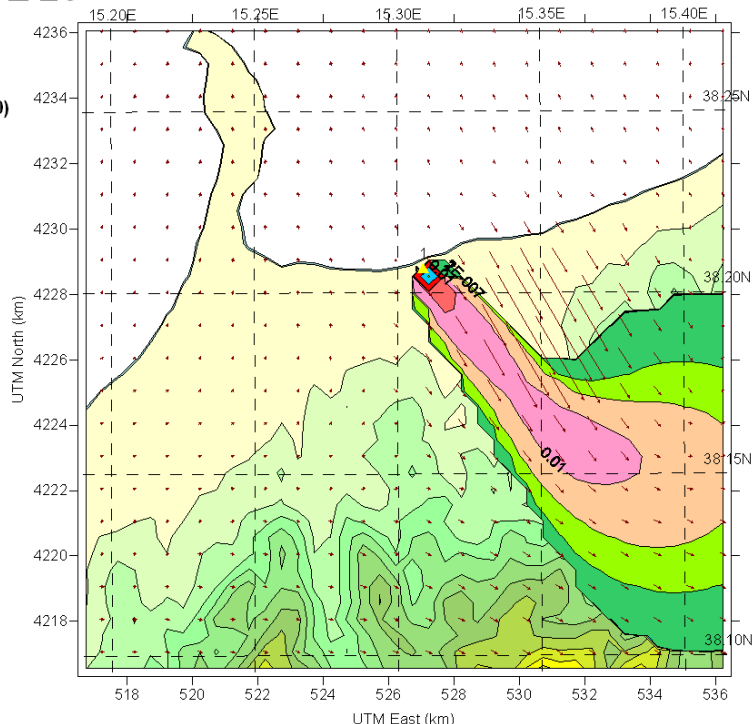
1 9.4159E-06 pari a 9.41 microg/mc VALORE STAZIONE 9.688 microg/mc

1 hour average concentration values at each receptor

SORGENTE 26

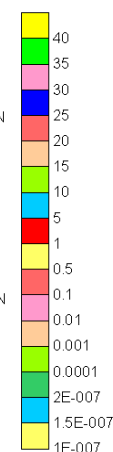
Wind, Conc (ug/m**3)

Dec 02, 2015
09:00 LST(UTC+0100)



EMISSIONE: 0,2 g/s

benzene 1



CONC

Wind Speed (m/s)

5 10 15

DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0

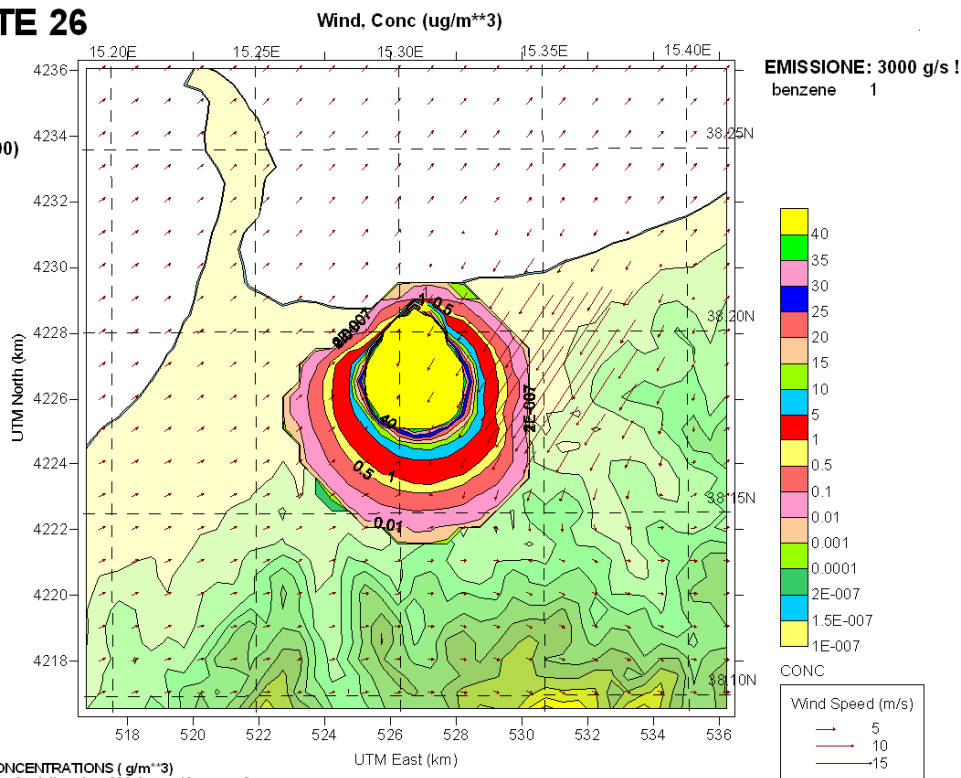
Receptor No. BENZENE

1 1.8098E-05 pari a 18.098 microg/mc VALORE STAZIONE 18.192 microg/mc

1 hour average concentration values at each receptor

SORGENTE 26

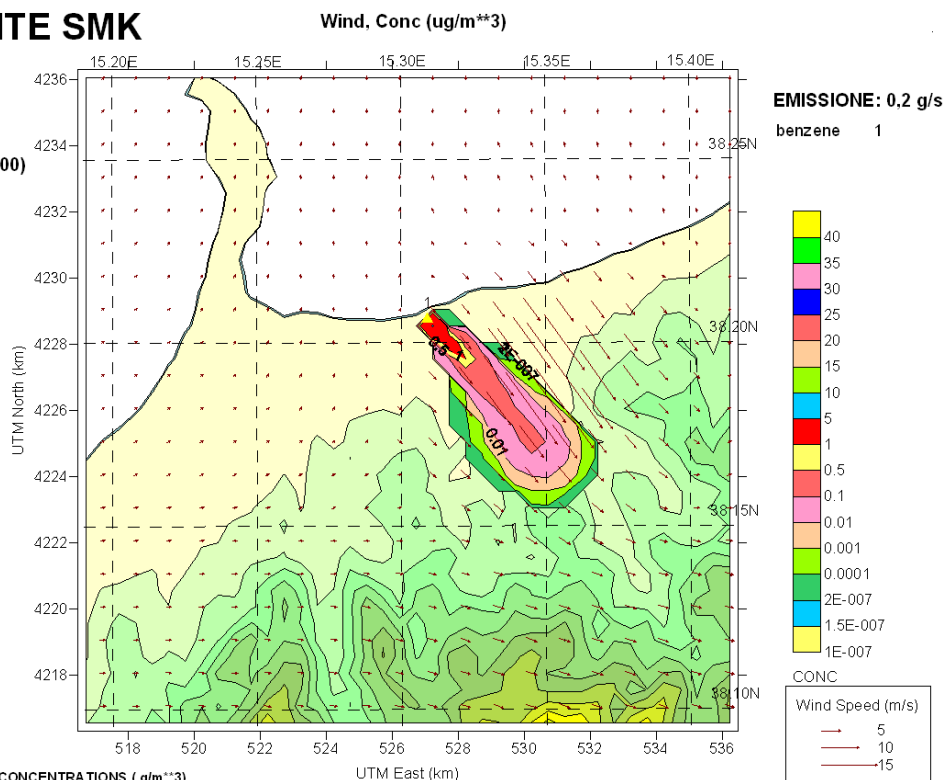
Dec 02, 2015
10:00 LST(UTC+0100)



DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)
year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 10 sec: 0
to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 11 sec: 0
Receptor No. BENZENE
1 1.4918E-05 pari a 14.918 microg/mc VALORE STAZIONE 13.749 microg/mc

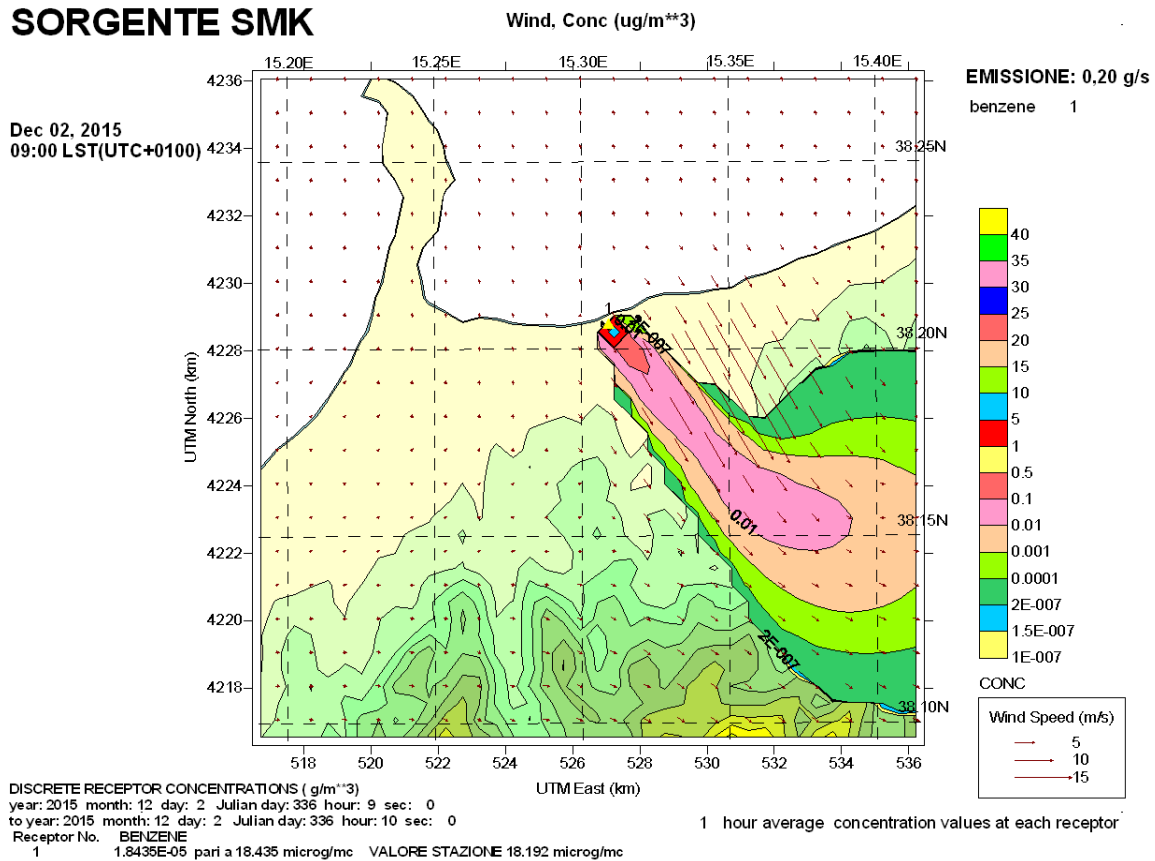
SORGENTE SMK

Dec 02, 2015
08:00 LST(UTC+0100)

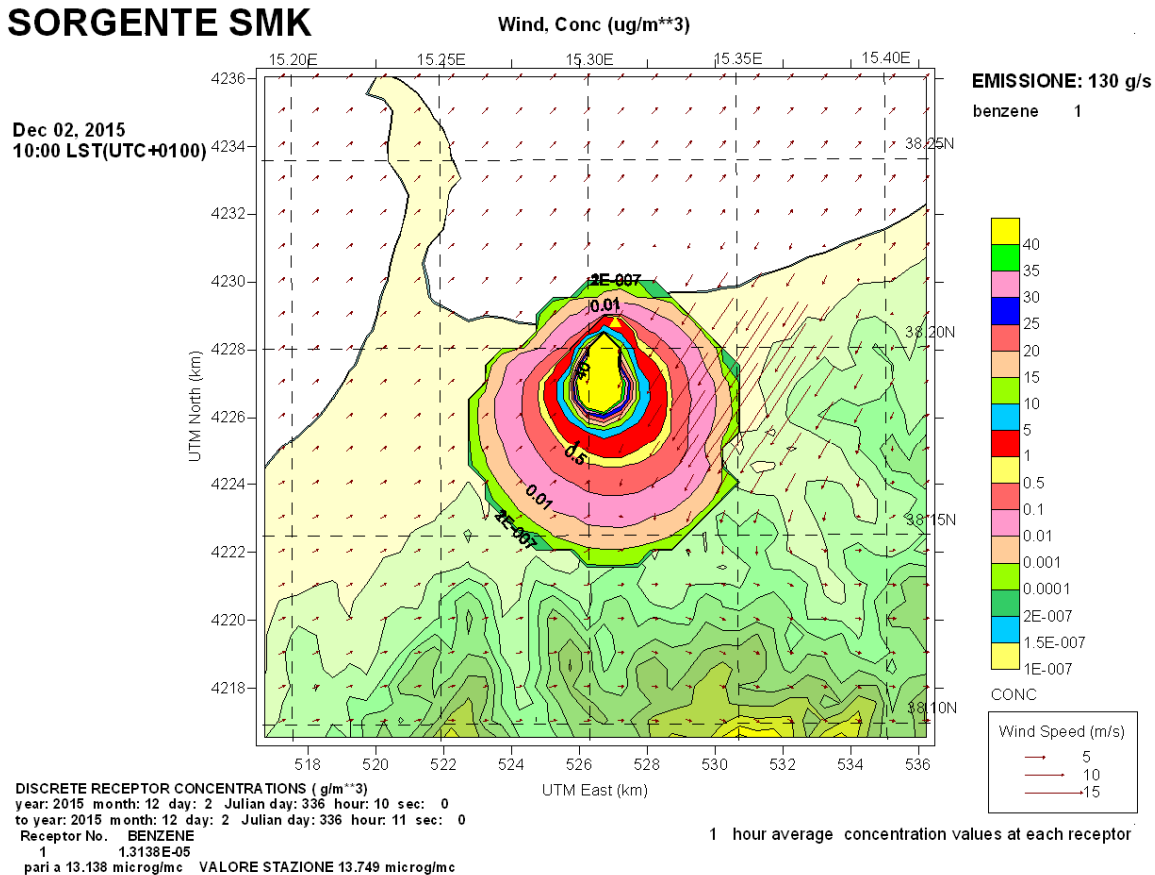


DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)
year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 8 sec: 0
to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 9 sec: 0
Receptor No. BENZENE
1 9.1313E-06 pari a 9.131 microg/mc VALORE STAZIONE 9.688 microg/mc

SORGENTE SMK



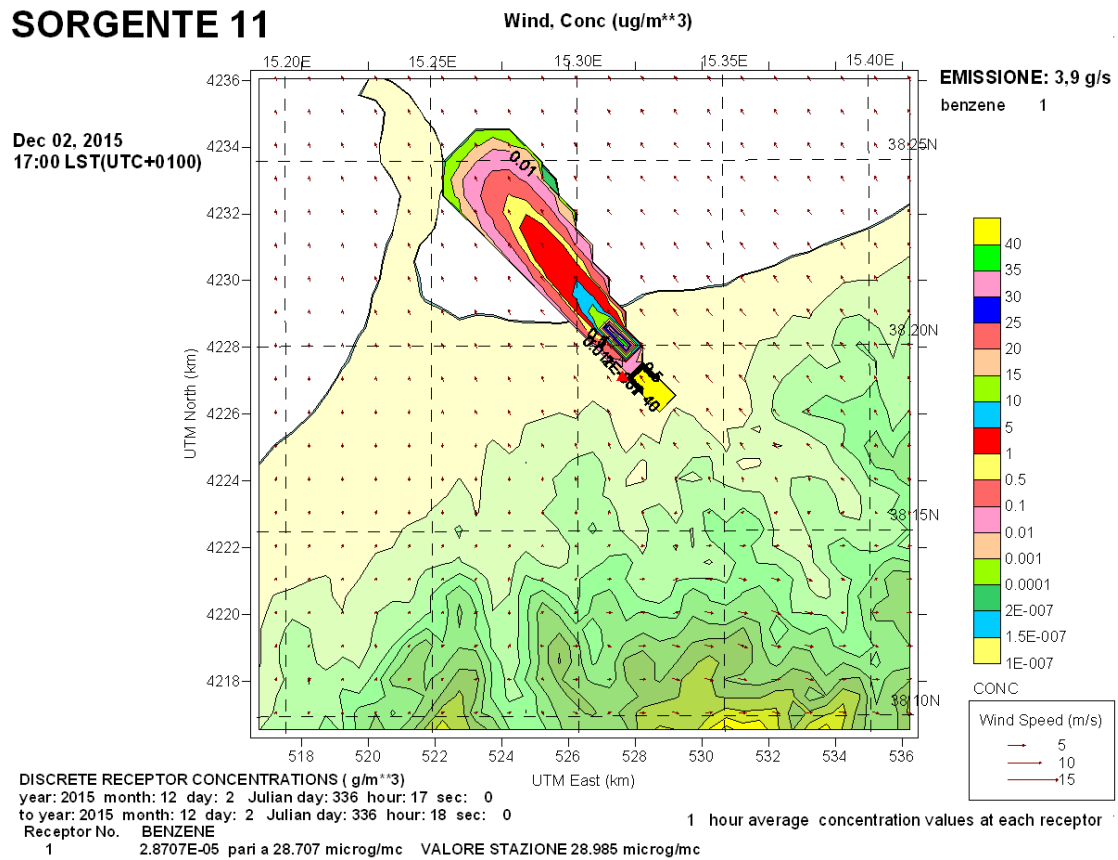
SORGENTE SMK



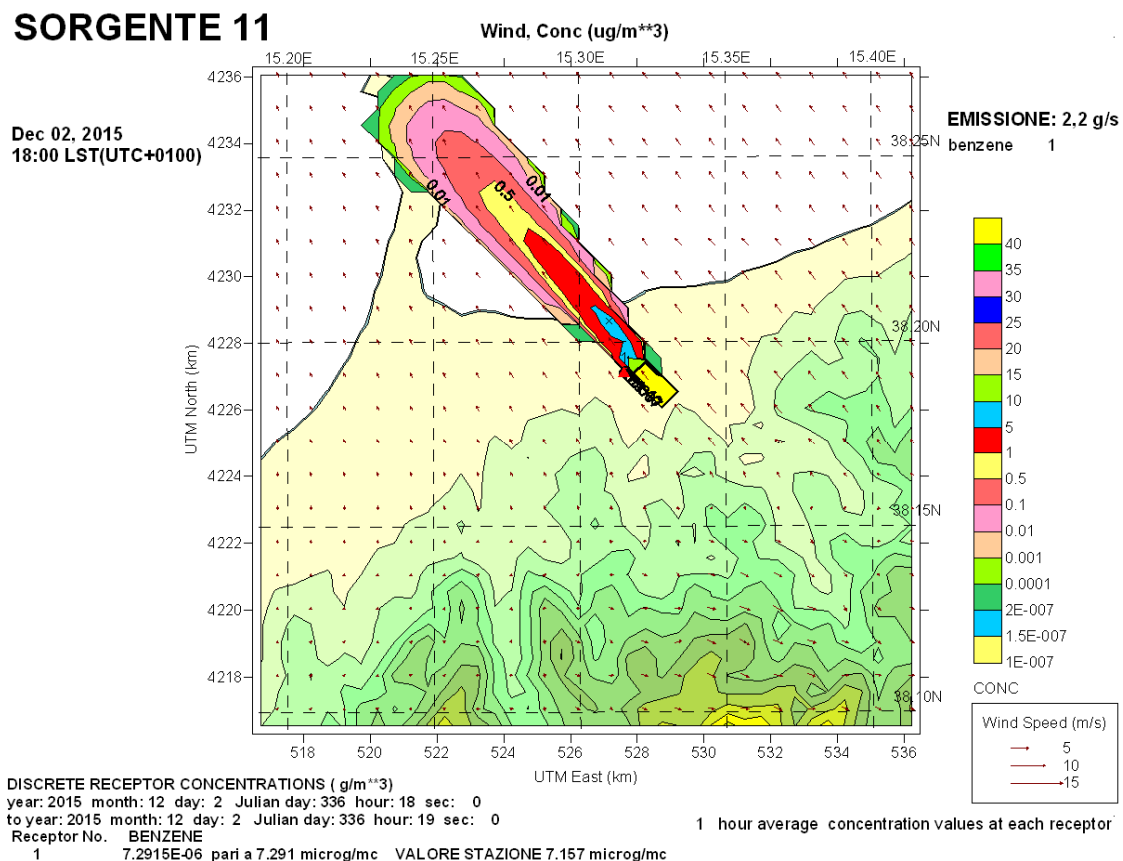
SORGENTI A MONTE DEL RECETTORE

EMISSIONI POMERIDIANE

SORGENTE 11



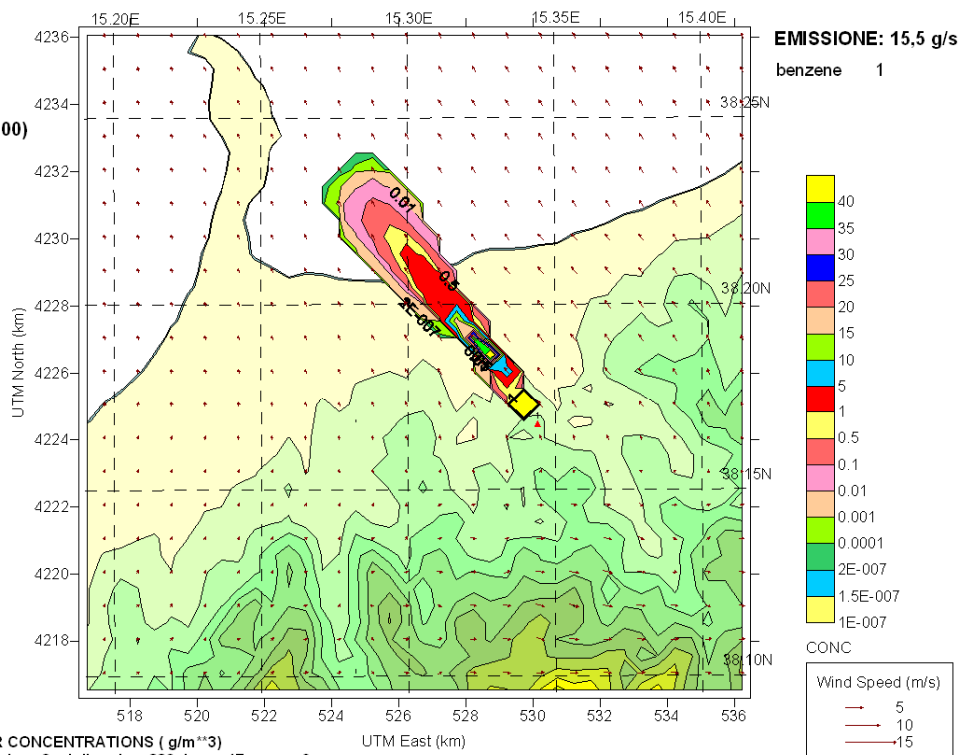
SORGENTE 11



SORGENTE 4

Wind, Conc (ug/m**3)

Dec 02, 2015
17:00 LST(UTC+0100)



DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 17 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1

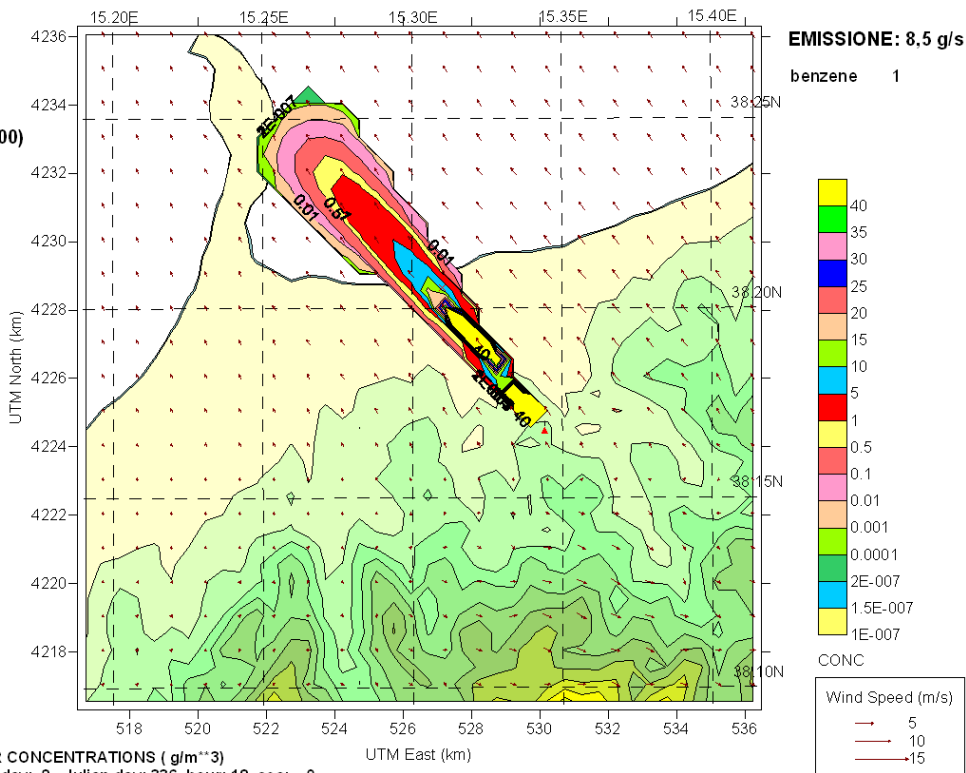
2.8467E-05 pari a 28.467 microg/mc VALORE STAZIONE 28.985 microg/mc

1 hour average concentration values at each receptor

SORGENTE 4

Wind, Conc (ug/m**3)

Dec 02, 2015
18:00 LST(UTC+0100)



DISCRETE RECEPTOR CONCENTRATIONS (g/m**3)

year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 18 sec: 0

to year: 2015 month: 12 day: 2 Julian day: 336 hour: 19 sec: 0

Receptor No. BENZENE

1

7.2284E-06 pari a 7.228 microg/mc VALORE STAZIONE 7.157 microg/mc

1 hour average concentration values at each receptor

A commento dei superiori quadri di diffusione del benzene è appena il caso di evidenziare che la sorgente S11, qualora fosse responsabile delle emissioni anomale, investirebbe nelle ricadute al suolo dell'inquinante una larga porzione del territorio urbano di Milazzo con una concentrazione addizionale, rispetto al fondo, pari all'incirca a 0.5 µg/mc.

In considerazione del fatto che l'emissione spot è, ormai da tempo, terminata appare poco significativa l'organizzazione di una campagna di misure dei livelli di concentrazione di benzene in aria con l'uso di apparecchiature da campo (canister); semmai, tali apparecchiature, potrebbero essere impiegate per verificare che non si manifestino nuovamente le condizioni per un nuovo inquinamento dalla fonti isolate con il presente studio. In tal caso, occorrerebbe monitorare la qualità dell'aria in corrispondenza delle fasce orarie nelle quali si sono manifestati gli alti livelli di benzene e presso i siti prestabiliti e verificare che non sussistano condizioni operative presso i siti indagati che comportino il rilascio di nuova sostanza inquinante.

Per tutte le sorgenti indicate, risulterebbe opportuno raccogliere notizie riguardanti il tipo di attività svolto in esse, la disponibilità di autorizzazione per l'esercizio degli eventuali impianti ivi presenti e lo stato di funzionalità degli stessi in relazione al periodo mattutino (8÷11) e pomeridiano (17÷19) nei predetti giorni del mese di dicembre 2015.

Potrebbe essere, altresì, interessante organizzare una campagna di campionamento della matrice suolo al fine di ricercare la presenza di depositi di benzene in concentrazione significativamente superiori a quelli relativi alle condizioni di fondo dell'area industriale di Milazzo. Tale valutazione, tuttavia, si rimanda alle competenze della Struttura territoriale di Messina.

§6. Conclusioni

Facendo seguito alla vs. nota prot. N. 76281 del 24/12/2015 avente ad oggetto “Valori anomali di concentrazione per il parametro benzene” la Struttura tecnica ST2 *Monitoraggi Ambientali* di questa Direzione generale ha provveduto a richiedere all’unità operativa *Catasti e Sistemi Informativi Ambientali* (SG1.3), l’avvio uno studio modellistico diretto alla ricerca delle cause che hanno dato origine alle concentrazioni anomale di benzene segnalate dalla Struttura territoriale di Messina.

Il periodo di riferimento analizzato ha riguardato il mese di dicembre 2015 ed, in particolare, i giorni 2, 3, 4, 7, 9, 10, 14, 15, 18, 21, 22, 28 e 29 nelle due fasce orarie gravate dagli hot spot segnalati: quella mattutina (8÷11) e quella pomeridiana (17÷19).

Sono stati individuate 30 sorgenti potenzialmente causa di emissioni; tali sorgenti sono state singolarmente indagate al fine di verificare la loro compatibilità emissiva con i campi tridimensionali di vento, ricostruiti con un modello di calcolo euleriano.

Sulla scorta delle analisi condotte è stato possibile ipotizzare, nel periodo osservato, la concorrenza – non contemporanea – di due aree emissive d’inquinanti che operano sul territorio in modalità distinte. Ciò si è ipotizzato anche all’interno di ciascuna area, dove i siti individuati quali potenziali sorgenti di benzene sono stati intesi come autonomi e non contemporanei, sotto il profilo emissivo.

Nelle ore mattutine la soluzione all’equazione di diffusione ha indicato che la prima area deve trovarsi nella zona di territorio compresa tra la fascia costiera ed il recettore; si è riscontrata, pertanto, una compatibilità modellistica tra sorgente e recettore (staz. Gabbia) per i seguenti possibili siti:

- **Sorgente S30** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N)
- **Sorgente S29** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N)
- **Sorgente S26** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N)
- **Sorgente SMK** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N)

Nelle ore pomeridiane, invece, il modello di calcolo ha indicato come possibili sorgenti due ulteriori siti che corrispondono il primo ad un opificio la cui attività non è nota alla scrivente struttura, e il secondo ad un rifornimento di carburanti. Entrambi si trovano nell’area emissiva posta a monte della stazione Gabbia:

- **Sorgente S11** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N)
- **Sorgente S4** (UTM: 5#####.00 m E, 42#####.00 m N)

Per tutte le sorgenti indicate Struttura in indirizzo può raccogliere notizie riguardanti il tipo di attività svolto in esse, la disponibilità di autorizzazione per l’esercizio degli eventuali impianti ivi presenti e lo stato di funzionalità degli stessi in relazione al periodo mattutino (8÷11) e pomeridiano (17÷19) nei predetti giorni del mese di dicembre 2015.

Infine, si evidenzia che sulla scorta dei risultati ottenuti e dell'analisi del quadro emissivo registrato nel mese di gennaio si è riscontrata una sensibile riduzione di concentrazione del benzene presso la stazione di rilevamento di ARPA Sicilia; ciò non indica in sé necessariamente una riduzione del fenomeno d'immissione incontrollata, atteso che il riscontro andrebbe relazionato allo stato relativo dei campi di vento.

Pertanto, sulla base delle evidenze analitiche emerse ed attesa la continua variabilità delle condizioni meteo di studio, appare opportuno espletare ulteriori specifici approfondimenti tecnici ricorrendo ad azioni mirate di campo, per verificare i livelli di concentrazione di benzene al suolo e la persistenza di anomalie operative e di processo nei siti indagati.

§7 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.