



Spett.le Prefettura di Taranto
telex.prefa@pec.interno.it

Spett.le Comune di Taranto
Assessorato all'Ambiente
ambiente.comunetaranto@pec.rupar.puglia.it

Spett.le Capitaneria di Porto di Taranto
cp-taranto@pec.mit.gov.it

Spett.le ASL di Taranto
dipartprevenzione.asl.taranto@pec.rupar.puglia.it

e p.c. ARPA Puglia
Direzione Scientifica
 Sede

Oggetto: evento odorigeno del 09/02/2019 verificatosi nel centro abitato di Taranto.

Rif: Nota Prefettura di Taranto prot. n. 271 del 09/02/2019 (prot. ARPA n. 9812/19);

Nota Comune di Taranto prot. n. 21788 del 12/02/2019 (prot. ARPA n. 10142/19);

Nota Capitaneria di Porto prot. n. 4275 del 19/02/2019 (prot. ARPA n. 11887/19) e prot. n. 8450 del 05/04/2019 (prot. ARPA n. 26390/19).

Premessa

In data 9 febbraio 2019 sono pervenute all'Agenzia numerose segnalazioni relative alla presenza di sostanze odorigene percepite a Taranto nella fascia oraria compresa prevalentemente tra le ore 10:00 e le ore 12:00; l'evento ha interessato inizialmente le aree della città di Taranto prospicienti il Mar Grande (es. Viale Virgilio) per poi investire anche altre zone più interne della città (es. via Dante Alighieri, via Zara, etc). Gli odori nauseabondi sono stati percepiti anche in luoghi ove sono presenti recettori sensibili ed in particolare in alcuni Istituti scolastici (es. Aristosseno e Righi) e presso l'ospedale SS Annunziata di Taranto.

Condizioni meteo

Nella Tabella 1 si riportano la velocità e la direzione del vento rilevati dalla stazione meteo di San Vito tra le ore 10:00 e le ore 13:00.

Tabella 1 Dati vv e dv registrati tra le 10:00 e le 12:00 del 09/02/2019.

Data	Ora	VV.Media (m/s)	DV.Prev. (gradi)
09/02/2019	10:00:00	2,0	285
09/02/2019	11:00:00	1,8	278
09/02/2019	12:00:00	2,0	270
09/02/2019	13:00:00	1,7	275

Attività di controllo e verifica documentale

Al fine di acquisire informazioni e dati ambientali utili ad individuare la possibile origine delle sostanze odorigene responsabili delle segnalazioni, personale tecnico dell'Agenzia ha effettuato un accesso alla



Raffineria ENI di Taranto (Verbale n. 18/ST/19 del 12/02/2019). Nella nota descrittiva consegnata da ENI¹, la stessa ha riportato che a seguito delle segnalazioni di molestie olfattive ha attivato le misure di monitoraggio straordinario lungo il perimetro dello stabilimento, in Città e negli specchi acque adiacenti gli asset della Raffineria. ENI riferiva altresì di aver provveduto ad effettuare alcune verifiche condotte sia via mare che via terra dal proprio personale e dagli operatori della Ecotaras srl (società addetta al servizio antinquinamento marino²); secondo quanto riportato nella citata nota descrittiva tali verifiche non avevano evidenziato anomalie né a ridosso della fabbrica, né in prossimità delle aree urbane limitrofe alla zona industriale. Alla data dell'evento, il Sito era in regolare assetto di esercizio, il Sistema Torce non aveva registrato alcuna attivazione/fenomeni di visibilità e nessuna anomalia era stata rilevata dalle centraline perimetrali di monitoraggio della qualità dell'aria. Nella citata nota descrittiva ENI riporta che *i suddetti controlli (di ENI ed Ecotaras) hanno altresì confermato la presenza di fenomeni olfattivi in alcune zone più a Sud della Città (es. Viale Virgilio), non riconducibili, per quanto sopra descritto ed in relazione alla direzione del vento, alla Raffineria. Aggiungeva che «sia presso il Pontile Petroli che presso il Campo Boe Mare, non erano in corso operazioni di movimentazione dei prodotti petroliferi».*

In riscontro al quesito dei tecnici ARPA, ENI confermava³ la presenza della motocisterna Allegra ormeggiata al pontile (essa aveva caricato tra le ore 18:00 del 06/02/2019 e le 7:36 del 09/02/2019 virgin nafta dal serbatoio T3109), mentre al Campo Boe Mare (di seguito CBM) era ormeggiata la nave DUGI OTOK (essa aveva scaricato greggio destinato al serbatoio T3007 nel periodo compreso tra le 13:30 del 08/02/2019 e le 05:42 del 09/02/2019).

La Ecotaras srl, con nota acquisita al protocollo agenziale n. 11531/19, ha trasmesso i dati relativi al monitoraggio di VOC ed H₂S realizzato al CBM in concomitanza con le operazioni di movimentazione idrocarburi: di seguito si riporta il riepilogo delle attività di monitoraggio poste in essere dalla stessa nei giorni 8 e 9 febbraio 2019, secondo le fasi ivi dettagliate.

Figura 1 Attività di monitoraggio espletata dalla Ecotaras (Fonte: Ecotaras)

<u>Attività di monitoraggio :</u>		DUGI OTOK		
FASE		DATA	DALLE	ALLE
FASE A1.A		08-feb	08:14:00	09:05:01
FASE A1.B		N/A	N/A	N/A
FASE A2.A		08-feb	12:40:41	13:22:47
FASE A2.B		N/A	N/A	N/A
FASE B1.A		08-feb	21:47:57	22:36:44
FASE B1.B		N/A	N/A	N/A
FASE B2.A		N/A	N/A	N/A
FASE B2.B		N/A	N/A	N/A
FASE C.A		09-feb	13:27:01	14:19:46
<u>Riepilogo attività standard di monitoraggio</u>				
FASE A1.A	dalla comunicazione di "pilota a bordo"			
FASE A2.A	dal termine delle operazioni di "messa in sicurezza ambientale dell'area"			
FASE B.x	dopo 12 ore dal termine delle operazioni d'ormeggio nave target A			
FASE C.A	60 minuti dopo il disormeggio della nave target A			
FASE A1.B	dalla comunicazione di "pilota a bordo"			solo in presenza di interferenza
FASE A1.A	dal termine della FASE A1.B			solo in presenza di interferenza
FASE A2.B	dal termine delle operazioni di "messa in sicurezza ambientale dell'area"			solo in presenza di interferenza
FASE A2.A	dal termine della FASE A2.B			solo in presenza di interferenza
FASE Bx.B	dopo 12 ore dal termine delle operazioni d'ormeggio nave target A			solo in presenza di interferenza
FASE Bx.A	dopo il termine della FASE Bx.B			solo in presenza di interferenza
FASE C.B	60 minuti dopo il disormeggio della nave target A			solo in presenza di interferenza
FASE C.A	dopo il termine della FASE C.A			solo in presenza di interferenza

Dall'esame delle informazioni riportate nel documento si evince che i dati di VOC ed H₂S si riferiscono al periodo precedente (08-feb sino alle ore 22.36.44) e successivo (09-feb dalle 13.27.01 alle 14.19.46 del

¹ Allegato 1 al verbale 18/ST/19 del 12/02/2019.

² Vedasi Rapporto tecnico trasmesso dalla società Ecotaras (ns prot. n. 9460 del 11/02/2019).

³ Allegato 2 al Verbale n. 18/ST/19.



medesimo giorno) all'evento odorigeno che ha, verosimilmente, avuto luogo tra le 10.00 e le 12.00 del 9/02/2019.

ARPA ha acquisito⁴ informazioni circa la presenza di navi ed unità cisterna che trasportano prodotti idrocarburici nell'area di mare antistante il tratto posto tra via De Noto e via Leonida, indicazione della posizione GPS nelle ore comprese tra le 4.00 e le 15.00 del 9/02/2019, la tipologia, il quantitativo e la destinazione del materiale trasportato dalle navi presenti, l'eventuale presenza di sovrappressione di cisterne segnalate dalle navi, se fossero note eventuali operazioni che potevano aver determinato l'emissione in atmosfera di composti organici ed inorganici con potenziale odorigeno durante queste fasi.

Dal riscontro ricevuto dalla Capitaneria di Porto di Taranto⁵ è emerso che in data 09/02/2019, nel porto di Taranto, erano presenti le unità mercantili elencate nella Tabella 2; alcune tra queste trasportavano prodotti idrocarburici (greggio e virgin naphtha). Nella data dell'evento odorigeno in parola, personale della Capitaneria aveva effettuato alcune verifiche presso il CBM (ore 12:45 del 09/02/2019) ove accertando

- la presenza della nave cisterna òDUGI OTOKö battente bandiera croata impegnata nelle operazioni di disormeggio, presso il pontile ENI (ore 12:55),
- la presenza presso i punti di disormeggio di 3 motocisterne non impegnate in operazioni di carico/scarico di prodotto petrolifero e presso lo stabilimento ENI (ore 13:00 del 09/02/2019),

Il personale della Capitaneria, nella nota, riportava di non aver rilevato odori riconducibili a gas o idrocarburi e che lo specchio acque risultava limpido. Secondo quanto constatato dalla Capitaneria, alle 13:00 circa, risultavano all'ormeggio presso il pontile ENI le seguenti navi:

- lato ovest in testata al pontile la motocisterna òSea Mercuryö battente bandiera maltese;
- lato est in testata al pontile motocisterna òAllegraö battente bandiera italiana;
- lato est pontile a poppa della motocisterna Allegra era ormeggiata la motocisterna òAngelina Amorettiö battente bandiera italiana.

Tabella 2 Elenco unità mercantili presenti nel porto di Taranto il 9/02/2019 (Fonte: Capitaneria di Porto, elaborazione ARPA Puglia)

TIP O	NOME NAVE	GDO ARRIVO	GDO PARTENZA	OPERAZI ONE	MERCE	QUANTITATI VO	INIZIO ATTIVIT À	TERMIN E ATTIVIT À
M/C	SEAMERCURY	271106/A GEN	102010/A FEB	SBARCA RE	CRUDE OIL	30000		
M/N	GOLDEN STRENGHT	241855/A GEN	110548/A FEB	SBARCA RE	COAL	68360		
M/N	LS CONCORDE	090842/A FEB	112040/A FEB	IMBARC ARE	COAL TAR	4000		
M/N	SENATA	260735/A GEN	101200/A FEB	SBARCA RE	PIG IRON	11000		
M/N	MINERAL DESTELBERGEN	021303/A FEB		SBARCA RE	MINERALE DI FERRO	171.329		
M/N	MINERAL BRUSSEL	292100/A GEN		SBARCA RE	MINERALE DI FERRO	171.625		
M/N	AM CONTRECOEUR	191600/A GEN		SBARCA RE	COKE	44.000		
M/N	AM GIJON	180150/A GEN		SBARCA RE	MINERALE DI FERRO	176.853		
M/N	NORDIC OSHIMA	260900/A GEN		SBARCA RE	CARBONE	74.300		

⁴ Nota ARPA prot. n. 10482/19 formalizzata alla Capitaneria di Porto di Taranto.

⁵ Nota proprio prot. n. 4275 del 19-02-2019 (prot. ARPA n. 11887 del 19/02/2019)



TIP O	NOME NAVE	GDO ARRIVO	GDO PARTENZA	OPERAZIONE	MERCE	QUANTITATIVO	INIZIO ATTIVITÀ	TERMIN E ATTIVITÀ
M/C	ANGELINA AMORETTI	302254/A GEN	111555/A FEB	IMBARCARE	VIRGIN NAPHTA	16.000		
M/C	DUGI OTOK	062224/A FEB	091354/A FEB	SBARCARRE TRATTENERE	CRUDE OIL CRUDE OIL	40.000 50000	081100/A	090700/A
M/C	ALLEGRA	300950/A GEN	091418/A FEB	IMBARCARE	VIRGIN NAPHTA	250.000	071842/A	090900/A

M/N	MOTONAVE
M/C	MOTOCISTERNA
GD O	GG HH MM/FUSO ORARIO - MESE

Dalle informazioni acquisite si può ritenere che in concomitanza alle segnalazioni (tra le ore 10:00 e le ore 11:00 del 09/02/2019) nel Mar Grande erano presenti le motocisterne òSEA MERCURYö (contenente 30000 t di greggio), òANGELINA AMORETTIö (che doveva imbarcare virgin naphta), òDUGI OTOKö ormeggiata la Campo Boe Mare (che aveva sbarcato 40000 t e trattenuto 50000 t di greggio); al pontile ENI era ormeggiata la motocisterna òAllegraö (che aveva imbarcato 250000 t di virgin naphta).

Oltre alle navi mercantili elencate erano presenti anche due navi militari come confermato dalla Capitaneria nella propria nota prot. n. 26390 del 08/04/2019; in particolare durante la giornata del 09/02/2019 il naviglio militare presente nella rada di Mar Grande era composto da Nave Bergamini alla fonda, successivamente diretta agli ormeggi nella Base Navale, e dalla Nave Levanzo in ingresso alle ostruzioni del Mar Grande e diretta all'ormeggio nella Base Navale. In riscontro alla specifica richiesta dell'Agenda, la Capitaneria di Porto ha comunicato di non aver effettuato accertamenti né alla base navale, né al naviglio militare.

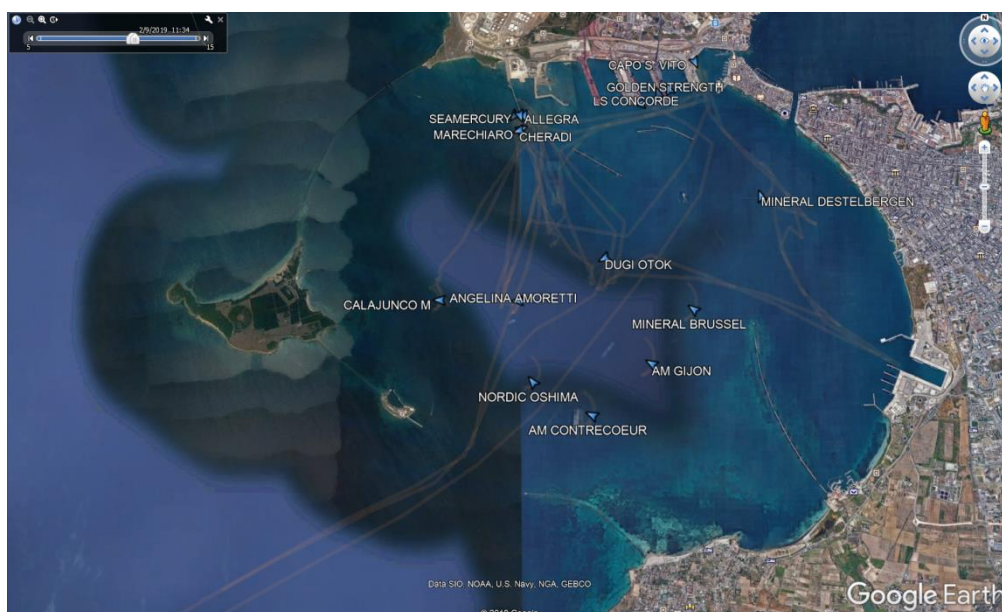
Di seguito si riporta la posizione delle navi mercantili nella giornata del 09/02/2019, a diverse orari.

Figura 2 posizione delle navi mercantili nel porto di Taranto alle ore 10:32 del 09/02/2019 (Fonte: Capitaneria di Porto, elaborazione ARPA Puglia).



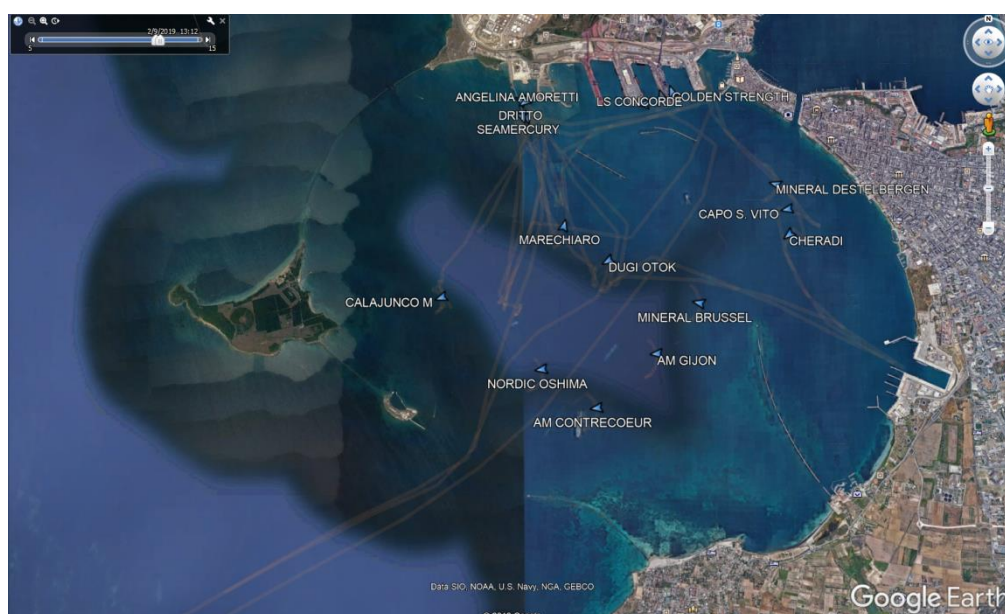


Figura 3 posizione delle navi mercantili nel porto di Taranto alle ore **11:34 del 09/02/2019** (Fonte: **Capitaneria di Porto, elaborazione ARPA Puglia**).



5

Figura 4 posizione delle navi mercantili nel porto di Taranto alle ore **13:12 del 09/02/2019** (Fonte: **Capitaneria di Porto, elaborazione ARPA Puglia**).



Sulla base delle informazioni e dati raccolti, si può ritenere che tra le ore 10:00 e le 12:00 del 9 febbraio 2019 siano state rilasciate in atmosfera specie chimiche con potenziale odorigeno da una o più sorgenti individuabili nel Mar Grande; il vento, caratterizzato da basse velocità comprese tra 1.7 e 2.0 m/s, ha determinato il trasporto



di tali sostanze odorigene attraverso la città di Taranto, in direzione da ovest ad est, diluendone lentamente la concentrazione.

Segnalazioni pervenute dalla popolazione

Il presente paragrafo fornisce una valutazione delle segnalazioni pervenute alla scrivente Agenzia, anche da parte dei Vigili del Fuoco del Comando provinciale di Taranto, in riferimento agli episodi di molestia olfattiva segnalati dai cittadini di Taranto a partire dalle ore 10.30 del giorno 09/02/2019 e per tutta la mattinata. Si riporta pertanto nel seguito un quadro complessivo di tutte le segnalazioni recepite sulle quali è stata effettuata una verifica di congruenza con la conseguente esclusione, dalla successiva fase di elaborazione, di quelle segnalazioni non validabili.

Nel complesso il giorno 09/02/2019 sono pervenute, da diversi canali (e-mail su diversi indirizzi dell'Agenzia, VVFF, telefonate), in totale n. 33 segnalazioni. Per la quasi totalità delle segnalazioni ricevute, l'odore descritto è indicato come forte odore di gas. Nella presente trattazione sono state ritenute valide sia le segnalazioni con indicazione specifica della localizzazione del sito in cui l'evento odorigeno era stato percepito (via e numero civico) e dunque georeferenziabili in maniera precisa, sia quelle con indicazioni parziali (solo via). Per quelle segnalazioni per le quali erano indicate due vie (vicine o no), si è ritenuto opportuno considerare entrambe le informazioni, in quanto riferibile al fenomeno di diffusione spaziale dell'aeriforme odoroso. Sono state, invece, ritenute non validabili le segnalazioni con indicazioni troppo generiche (zone di provenienza estese, in alcuni casi interi quartieri o l'intera città e dunque non georeferenziabili), ma anche le segnalazioni effettuate dallo stesso recettore più volte nel medesimo intervallo temporale e veicolate attraverso diversi canali.

Le segnalazioni ritenute validabili sono state georeferenziate e localizzate su mappa. Nella rappresentazione su mappa si è utilizzato un codice colore differente ovvero in rosso sono riportate le segnalazioni complete e precisamente georeferenziabili ed in giallo quelle per cui era indicata solo la via; in quest'ultimo caso, la localizzazione scelta è stata al centro della via. Si sottolinea inoltre che sono pervenute segnalazioni anche da tre edifici pubblici, nella fattispecie due scuole ed un ospedale. Tali strutture sono state rappresentate su mappa in maniera differenziata in modo da rendere più facilmente leggibile la stessa.

In virtù dei suddetti criteri si riporta nel seguito un riepilogo delle elaborazioni effettuate per la giornata del 09/02/2019 (tabella 3):

SEGNALAZIONI TOTALI PERVENUTE: 33		
SEGNALAZIONI VALIDABILI 23	SEGNALAZIONI COMPLETE 12	SEGNALAZIONI INCOMPLETE 11
SEGNALAZIONI NON VALIDABILI 10	SEGNALAZIONI SCARTATE PERCHE' INDICANTI INTERA ZONA O QUARTIERE 4	SEGNALAZIONI SCARTATE PERCHE' TROPPO GENIERICHE E/O RIPETUTE 6

Tabella 3- Riepilogo delle segnalazioni pervenute e relative all'evento osmotico del 09/02/2019



La figura 5 mostra la distribuzione spaziale delle segnalazioni considerate valide, con riferimento al codice colore su indicato per la giornata del 09/02/2019.



Figura 5- Distribuzione spaziale delle segnalazioni pervenute e relative all'evento osmotico in data 09/02/2019

L'analisi delle segnalazioni pervenute, così come descritta, è stata funzionale all'avvio di attività, da parte di ARPA Puglia, necessarie per la definizione delle più probabili cause che hanno determinato gli eventi osmogeni in parola.

Valutazione modellistica dell'area di massima ricaduta prodotta dalle emissioni dell'impianto ENI di Taranto durante l'evento odorigeno

1. Introduzione

A seguito delle numerose segnalazioni di molestie olfattive, pervenute ad ARPA nel corso della mattinata del 9 febbraio 2019 da parte dei cittadini del comune di Taranto, in particolare dai quartieri Italia Montegranaro e Tre Carrare Battisti, l'Ufficio di Modellistica del CRA ha condotto alcune simulazioni modellistiche con il codice lagrangiano a particelle SPRAY allo scopo di valutare:

- l'area di impatto dei possibili inquinanti emessi nel corso dell'evento dalle sorgenti emissive ascrivibili alle attività della raffineria ENI;
- la possibile concordanza delle aree di ricadute prodotte dalle emissioni potenzialmente prodotte dalle suddette sorgenti con le segnalazioni pervenute.

L'impatto è stato valutato sia considerando le emissioni ordinarie associate alla raffineria (ovvero emissioni convogliate, areali e portuali), sia le emissioni derivanti dalle attività di movimentazione di idrocarburi svolte da ENI in corrispondenza del Campo Boe Marino (CBM). Il sistema modellistico utilizzato è incentrato sul modello lagrangiano a particelle, che rappresenta il codice modellistico più adatto a valutare, in condizioni



meteorologiche complesse come le aree costiere, l'impatto diretto di sorgenti emmissive attraverso la ricostruzione dei meccanismi di dispersione. Non essendo note le specie inquinanti imputabili alle segnalazioni pervenute, la simulazione è stata condotta considerando, quale inquinante da simulare, una specie indefinita con flusso di massa fittizio, al fine di valutare l'area di impatto delle sorgenti emmissive considerate. In particolare la simulazione è stata condotta a partire dalle ore 09⁶ del 9 Febbraio fino alle ore 00 del 10/02/2019. Dato che l'evento odorigeno si è verificato nella fascia oraria compresa tra le ore 10 e le ore 12 del 9 Febbraio 2019, in questa relazione vengono mostrate le mappe relative alle concentrazioni mediate nel suddetto periodo temporale.

2. Area di studio

Le caratteristiche del dominio di simulazione, mostrato nel riquadro della Figura 2.1, sono riassunte nella Tabella 2.1.

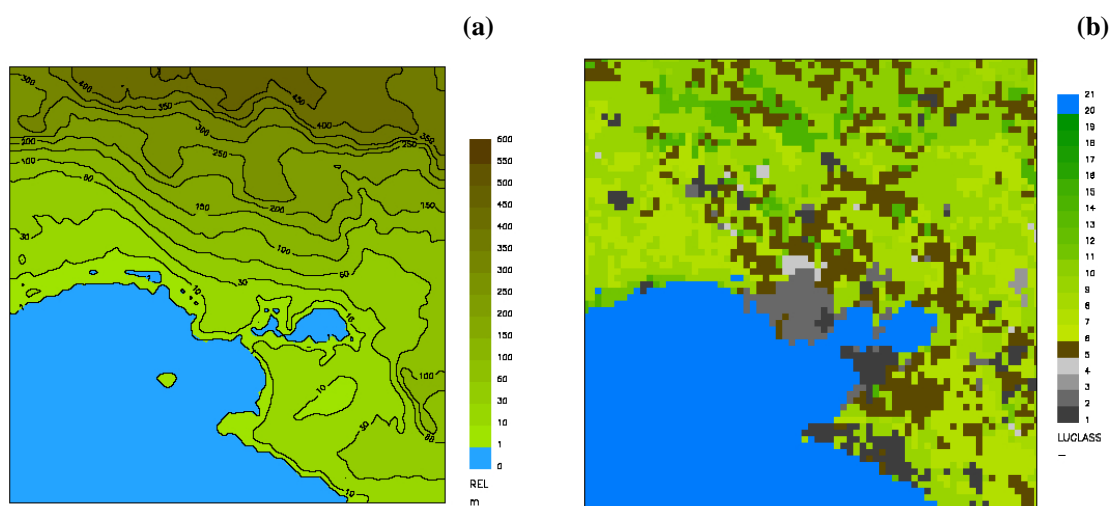


Figura 2.1: dominio di simulazione con (a) topografia e (b) uso del suolo (si veda legenda in basso)

1 = Urban fabric	12 = Mixed forest
2 = Industrial, commercial and transport units	13 = Natural grassland
3 = Airports	14 = Shrubs and heathland
4 = Other artificial surfaces	15 = Beaches, dunes, and sand plains
5 = Arable land (non-irrigated)	16 = Bare rock
6 = Rice fields	17 = Sparsely vegetated areas
7 = Permanent crops	18 = Glaciers and perpetual snow
8 = Pastures	19 = Inland wetlands
9 = Heterogeneous agricultural areas	20 = Coastal wetlands
10 = Broad-leaved forest	21 = Water bodies
11 = Coniferous forest	

Tabella 3.1: caratteristiche dominio di simulazione

Estensione	35 km x 35 km
Risoluzione	500 m
Coordinate X, Y del punto SO	UTM33 WGS84 530843m, 4593150m

⁶ Ora locale



Numero punti nella direzione X e Y	71x71
------------------------------------	-------

Il dominio è quello utilizzato dalle catene previsionali operative del sistema modellistico di ARPA Puglia per valutare l'impatto al suolo prodotto dall'emissione dei parchi minerali ILVA.

Il profilo topografico, riportato nella Figura 3.1-a, indica che l'area è pressoché pianeggiante, con una orografia che diventa più complessa muovendosi verso Nord e la presenza a sud-ovest del mare.

3. Emissioni

Le sorgenti emissive simulate nello studio sono rappresentate dalle sorgenti ordinarie della raffineria, ovvero dalle sorgenti convogliate, areali e portuali, ascrivibili alle attività che ENI svolge nella zona industriale di Taranto⁷, e da una sorgente emissiva, rappresentata da una nave cisterna, posta in prossimità del punto di collegamento al braccio di scarico del greggio presso il Campo Boe Marino (CBM)⁸.

Non avendo informazioni utili a identificare gli inquinanti emessi e a definire il relativo flusso di massa, nella simulazione è stata considerata una specie chimica indefinita che, per ciascuna tipologia di sorgente, ha emesso con una modulazione temporale costante una quantità fittizia durante le ore dell'evento.

Nei paragrafi successivi le suddette sorgenti vengono descritte con maggiore dettaglio.

3.1.1 Sorgenti ordinarie

In termini di emissioni in atmosfera l'impianto ENI è caratterizzato da sorgenti puntuali (convogliate) ed areali (associate ai serbatoi, alle lavorazioni, all'impianto di trattamento acque, alla pipeline e allo stazionamento delle navi presso gli accosti in concessione).

Nella successiva Figura 3.1 (foto da satellite) l'area di interesse ENI è ripresa dall'alto: in particolare, oltre alla localizzazione delle sorgenti convogliate (puntini bianchi), in giallo e fucsia sono riportate le sorgenti areali legate agli impianti, mentre in verde le sorgenti che identificano le aree di stazionamento delle navi di pertinenza ENI.



Figura 3.1: Localizzazione delle sorgenti ordinarie simulate (areali e convogliate) relative all'impianto ENI

⁷ Tali sorgenti sono state definite, in termini di caratteristiche geometriche e termodinamiche, nell'ambito delle attività che ARPA svolge per la redazione del rapporto di Valutazione del Danno Sanitario dell'area di Taranto ai sensi della relativa legge regionale.

⁸ Il Campo Boe Marino è un'area marina presso la quale ENI svolge attività di movimentazione e scarico del prodotto petrolifero tramite navi cisterna.



In Tabella 3.1 sono riepilogate le caratteristiche tecniche (geometriche, fisiche e il codice emissivo SNAP) dei punti di emissione considerati, derivate dai dati presenti nel Catasto delle Emissioni Territoriali.

Tabella 3.1: Caratteristiche tecniche e attività emissiva SNAP dei punti di emissione considerati

Impianto	Camino	Attività	Macrosettore	Settore	Attività	Coordinate PosX	Coordinate PosY	Altezza (m)	Diametro (m)	Temperatura (°C)	Velocità (m/s)
ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing - RAFFINERIA DI TARANTO	E1	Forni di raffineria	1	3	6	685990	4484599	100	3,83	465	4,82
	E2	Forni di raffineria	1	3	6	686181	4484767	120	5,00	473	10,00
	E4	Forni di raffineria	1	3	6	686028	4484693	54,7	1,59	459	9,23
	E7	Forni di raffineria	1	3	6	686013	4484729	20,1	0,37	522	5,51
	E8	Forni di raffineria	1	3	6	685927	4484896	95	1,60	492	3,62
	E9	Forni di raffineria	1	3	6	686174	4485033	40	2,00	453	5,70
ENI SpA Divisione Refining & Marketing STABILIMENTO GPL TARANTO	E10	Forni di raffineria	1	3	6	686157	4485012	80	2,00	525	0,90
	E1	Immazzinamento e trasporto di prodotti nelle raffinerie	4	1	4	685906	4485762	7,5	0,56	282	7,95
	E1.2	Immazzinamento e trasporto di prodotti nelle raffinerie	4	1	4	685932	4485651	7,5	0,34	303	1,50

Nel seguito (Tab. 3.2) vengono specificate le emissioni diffuse suddivise per SNAP.

Tabella 3.2: Tipologia delle emissioni diffuse considerate e relativo SNAP

MACROSETTORE	SETTORE	ATTIVITA	SUB ATTIVITA	Tipologia emissioni	
4	1	1		Lavorazione di prodotti petroliferi	Areale
9	10	1		Trattamento acque reflue industriali	Areale
4	1	4	1	Trasporto (pipeline)	Areale
4	1	4	2	Stoccaggio (serbatoi)	Areale
8	4	2		Emissioni navali (da stazionamento, di pertinenza ENI) ó 4 sorgenti areali	Areale

10

Tali sorgenti sono state simulate considerando per ciascuna di esse una emissione fittizia pari ad 1 ton/anno di un inquinante indefinito, con una modulazione temporale costante sul periodo di simulazione.

3.1.2 Campo boe

Al fine di valutare la potenziale area di impatto prodotta dalle emissioni associate alle attività delle navi cisterna presso il CBM, tale sorgente emissiva è stata assimilata ad una sorgente areale, di dimensioni analoghe a questa tipologia di imbarcazione, rappresentata dall'area rossa in Figura 3.2. In Tabella 3.3 sono indicate invece le coordinate (UTM) degli estremi del poligono. L'altezza di emissione è compresa tra 0 e 20m.

Come già descritto al paragrafo precedente, la nave cisterna al CBM risulta in ormeggio fino alle ore 13:30, orario dell'avvenuto disormeggio. Non è noto se tra l'orario dichiarato di fine scarico del prodotto petrolifero e l'orario di disormeggio siano avvenute operazioni quali l'inertizzazione dei serbatoi.

Anche per questa sorgente è stata considerata una emissione fittizia pari ad 1 ton/anno, modulata con un profilo temporale costante sul periodo di simulazione.

Tabella 3.3: Coordinate area nave al CBM

X-UTM (km)	Y-UTM (km)
686.88	4480.57
686.91	4480.53
687.14	4480.66
687.11	4480.71



Figura 3.2: Localizzazione della nave cisterna al CBM

4. Sistema modellistico

11

Il sistema modellistico utilizzato comprende il codice WRF per la ricostruzione in modalità prognostica (+72 ore) dei campi tridimensionali di vento e temperatura su terreno complesso ad una risoluzione di 4km, il codice SWIFT per la ricostruzione dei suddetti campi meteorologici sul dominio di simulazione a 500m di risoluzione, il codice SurfPro 3.3 per la ricostruzione dei campi di turbolenza ed il modello di dispersione lagrangiano a particelle SPRAY 3.3 (Figura 4.1). L'utilizzo di tali codici consente di tenere conto in maniera diretta sia dell'orografia che di eventuali disomogeneità del terreno (come ad esempio la presenza dell'interfaccia terra-mare), simulando condizioni meteo-dispersive che presentano variazioni nelle tre dimensioni e nel tempo. Nei prossimi paragrafi è fornita una descrizione più dettagliata di ognuno dei codici e delle loro principali funzionalità.

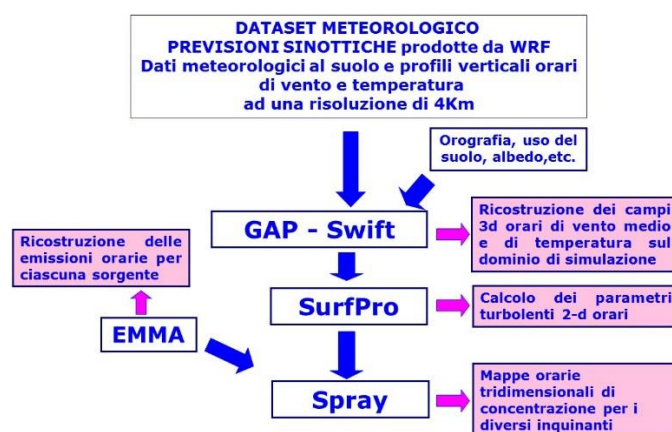


Figura 4.1: schema del sistema modellistico



5. Modello meteorologico diagnostico e micro-meteorologico

I campi meteorologici prognostici, utilizzati come input al modello diagnostico, sono quelli forniti dal Servizio Agenti Fisici (SAF) della Direzione Scientifica di ARPA Puglia (www.arpa.puglia.it/web/guest/serviziometeo) e prodotti, per il periodo di simulazione, dal modello prognostico WRF (Weather Research and Forecasting model) su un dominio che ricopre l'intera regione (144*168 punti con un passo di 4km) per le previsioni di qualità dell'aria a +72h (Figura 5.1).

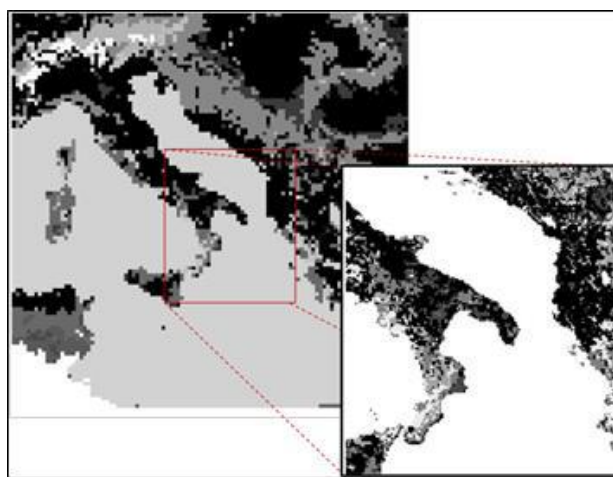


Figura 5.1: griglia meteorologica del WRF

Tali campi sono stati quindi interpolati sul dominio di simulazione tridimensionale attraverso l'applicazione del modulo di interfaccia GAP e del modello diagnostico Minerve/Swift.

In particolare il modello Minerve/Swift, (Aria Technologies, 2001, Finardi et al. 1998), è un codice omass-consistentö di tipo diagnostico in grado di ricostruire i campi tridimensionali di vento e temperatura. Per la ricostruzione del campo di vento il modello opera essenzialmente in due fasi: nella prima effettua l'interpolazione sul dominio dei dati di vento forniti dal modello WRF in input; nella seconda, detta di analisi oggettiva, applica il principio fluidodinamico di conservazione della massa ad ogni cella del dominio, producendo un campo di vento aggiustato. La ricostruzione del campo di temperatura viene effettuata invece mediante l'interpolazione di Cressman.

Il codice SurfPro (Silibello, 2006) è un preprocessore micrometeorologico in grado di ricostruire le principali variabili che descrivono la turbolenza atmosferica su terreno complesso.

Il codice riceve in input i campi meteorologici tridimensionali di vento e temperatura, generati dal codice Minerve/Swift, le variabili meteorologiche superficiali di radiazione totale, temperatura del mare e precipitazione, previste ora per ora dal modello WRF, e la matrice di dati di uso del suolo relativi al dominio di simulazione.

Utilizzando gli schemi di parametrizzazione della turbolenza più consolidati in letteratura⁹, il codice ricostruisce i campi bidimensionali per le variabili micrometeorologiche di seguito elencate:

- altezza di rugosità z_0 ;
- altezza dello strato limite notturno o dello strato limite convettivo diurno H_{mix} ;
- velocità di frizione u^* ;
- lunghezza di Monin-Obukhov L ;
- velocità convettiva di scala w^* ;

⁹ Si precisa che lo schema utilizzato per la stima dell'altezza dello strato limite si basa sull'algoritmo di Maul e Carson.



- velocità di deposizione secca per la specie particolato.

6. Modello di dispersione

SPRAY 3.3 (Tinarelli et al., 1994, 1999, 2007) è un modello tridimensionale lagrangiano per la simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera, in grado di tenere conto delle variazioni del flusso e della turbolenza atmosferica sia nello spazio (condizioni disomogenee) che nel tempo (condizioni non stazionarie). È inoltre in grado di ricostruire campi di concentrazione determinati da sorgenti puntiformi, lineari, areali o volumetriche.

La dispersione viene modellata senza tener conto delle reazioni chimiche e pertanto considerando le specie emesse come primarie. L'inquinante è simulato da "particelle virtuali", il cui movimento è definito sia dal vento medio locale che da velocità casuali, che riproducono le caratteristiche statistiche della turbolenza atmosferica. In questo modo, differenti parti del pennacchio emesso possono "vedere" differenti condizioni atmosferiche, permettendo simulazioni più realistiche in condizioni difficili da riprodurre con modelli tradizionali (calma di vento, inversione di temperatura con la quota, impatto con orografia complessa, dispersione in siti con forti discontinuità spaziali, tipo terra-mare o città-campagna). SPRAY è in grado di simulare il sovrinnalzamento termico di effluenti caldi mediante opportune formule dinamiche (Anfossi, 1993), in grado di tenere conto delle variazioni verticali e orizzontali di vento e stabilità atmosferica.

13

7. Meteorologia

Per caratterizzare le condizioni anemologiche verificatesi nella fascia oraria in cui sono avvenute le segnalazioni (ore 10-12) e per valutare la capacità del modello meteorologico WRF di ricostruire i campi meteorologici nel dominio di simulazione, si confrontano in Fig. 7.1 (a-b) le rose dei venti, misurata e modellata, presso la postazione di San Vito, alla quota di 10m.

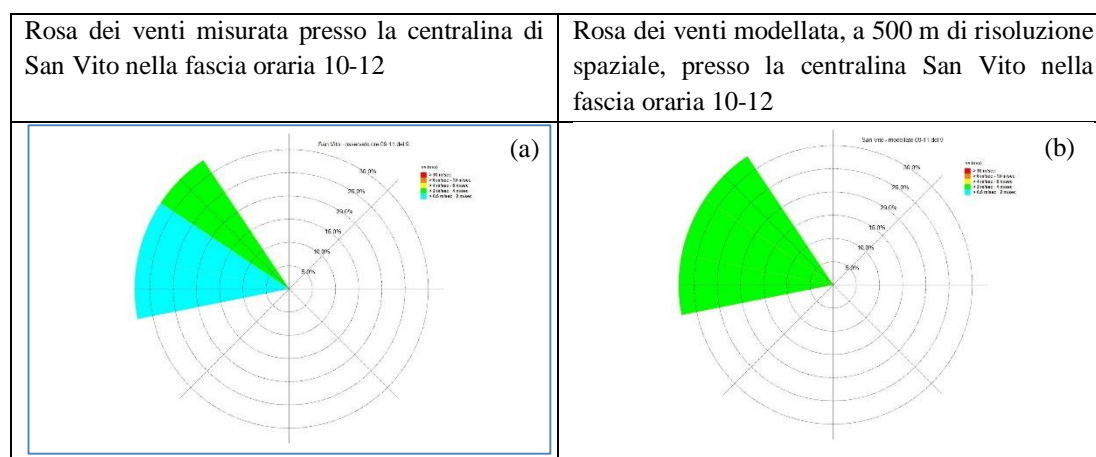


Figura 7.1: rose dei venti misurata e modellata a San Vito nella fascia oraria 10-12.

Si osserva che, a parte una lieve sovrastima dell'intensità del vento da parte del modello meteorologico, la direzione del vento, nelle ore in cui si è avvertito il disagio olfattivo, risulta essere ben riprodotta.



Volendo fornire il quadro descrittivo da un punto di vista strettamente connesso alle condizioni di turbolenza, che si sono sviluppate nel corso della giornata, in Figura 7.2 è riportato l'andamento orario dell'altezza dello strato limite, stimata dal preprocessore SURFPRO mediante l'algoritmo di Maul-Carson. Gli andamenti riportati in figura sono quelli estratti nelle postazioni di San Vito e della centralina di via Alto Adige a Taranto. È evidente la differenza tra le due postazioni, la prima posta in prossimità del mare e quindi con un profilo più smooth, tipico di un profilo marino, la seconda localizzata, in centro città, maggiormente influenzata dalla turbolenza di origine convettiva. Inoltre i grafici mostrano come la giornata del 9 abbia avuto condizioni di forte stabilità atmosferica, preceduta verosimilmente da inversione termica notturna, a cui è seguita una crescita graduale dello strato limite, dovuta all'arraggiamento solare, dalla costa verso l'entroterra: queste condizioni possono aver favorito inizialmente il ristagno del plume in prossimità delle sorgenti areali basse, come il CBM, e successivamente il rimescolamento a quote maggiori e il trasporto lungo la direzione del vento.

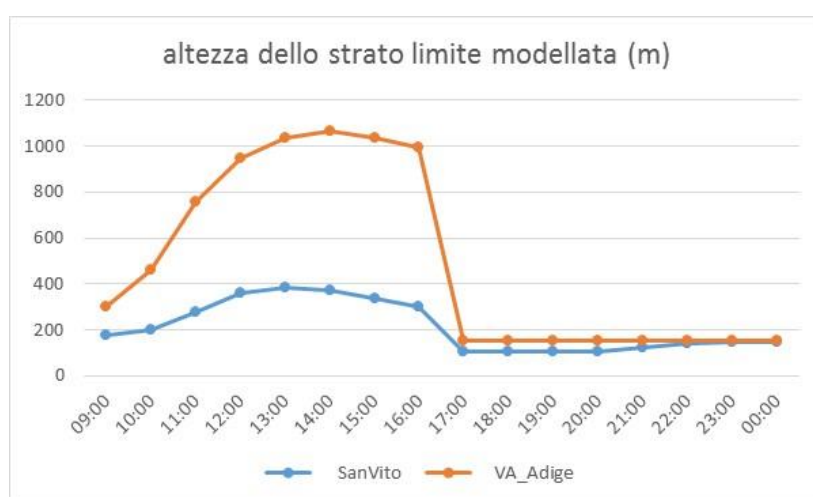


Figura 7.2: andamento orario dell'altezza dello strato limite estratto a San Vito e in via Adige (algoritmo di Maul-Carson)

8. Valutazione dell'impatto delle sorgenti ordinarie e del CBM

Nelle figure successive si mostrano i risultati della simulazione modellistica, condotta per valutare l'impatto delle sorgenti ordinarie della raffineria ENI (suddivise in sorgenti convogliate, areali e portuali¹⁰) e della nave cisterna posta presso il CBM. Nello specifico si mostrano per le suddette tipologie di sorgenti le mappe di concentrazione (intese come area di impatto) riferite ad una specie chimica indefinita e mediate sulla fascia oraria 10-12 del 9 Febbraio (Figure 8.1, 8.2, 8.3 e 8.4).

Le aree tratteggiate in rosso e nero rappresentano i quartieri Tre Carrare Battisti e Italia Montegrano. Sulle mappe sono inoltre riportate le segnalazioni considerate valide.

Quello che si osserva è che, mentre le aree di impatto delle sorgenti ordinarie risultano essere estese a tutto il comune di Taranto, comprendendo anche il quartiere Tamburi, l'area di impatto prodotta dalle emissioni provenienti dal CBM (Figura 8.4) risulta quella maggiormente compatibile con l'ubicazione delle segnalazioni odorigene ritenute valide. Ciò può verosimilmente far concludere che le molestie olfattive segnalate possano avere quale origine le operazioni svolte presso il CMB.

¹⁰ Le emissioni portuali si riferiscono alle navi in stazionamento presso gli accosti in concessione ad ENI.

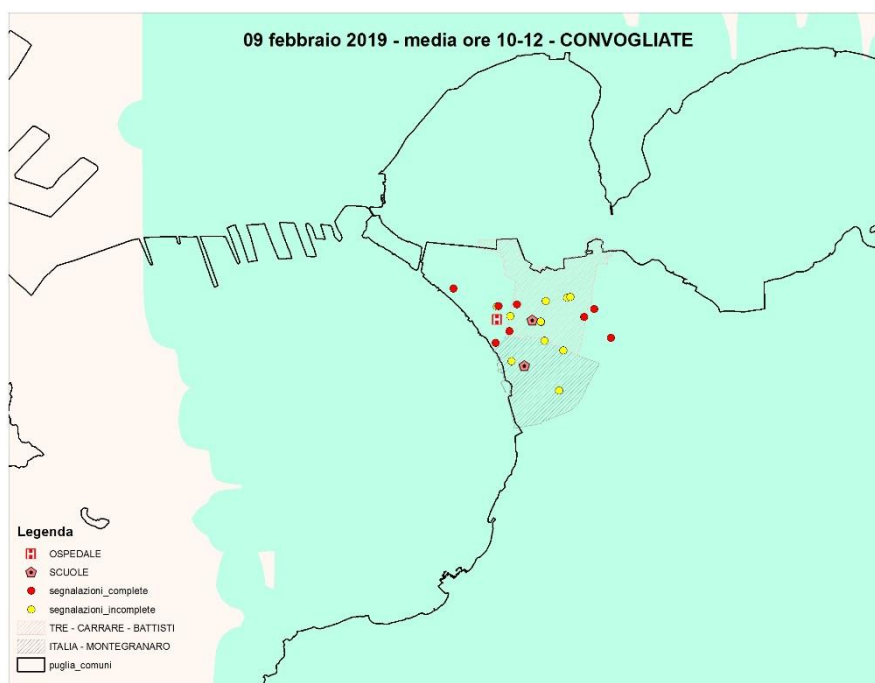
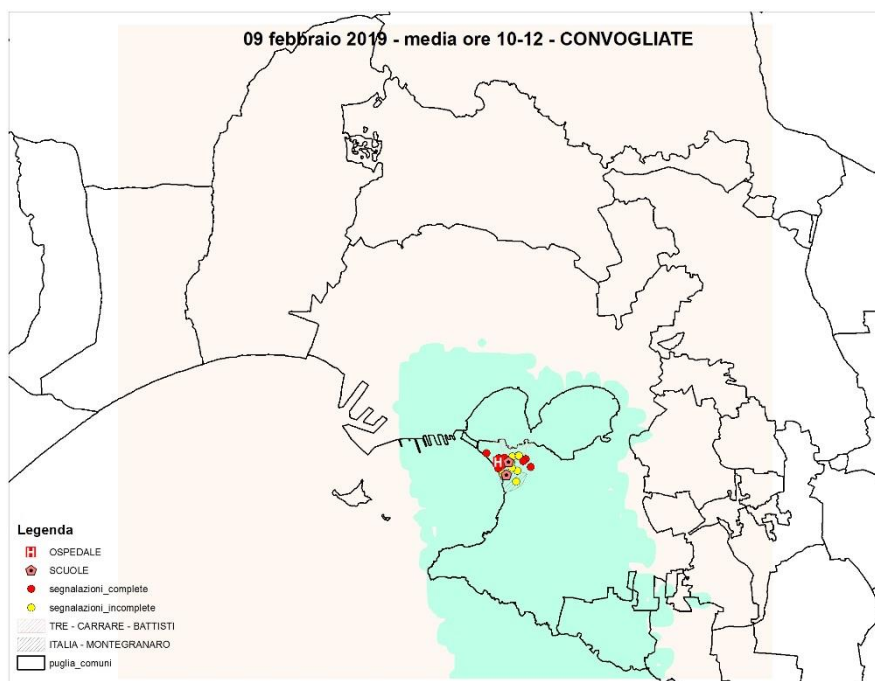


Figura 8.1: Mappa di concentrazione al suolo della specie fittizia relative alla media sulla fascia oraria 10-12 per le sorgenti **convogliate ENI** (sopra) e relativo zoom (sotto)

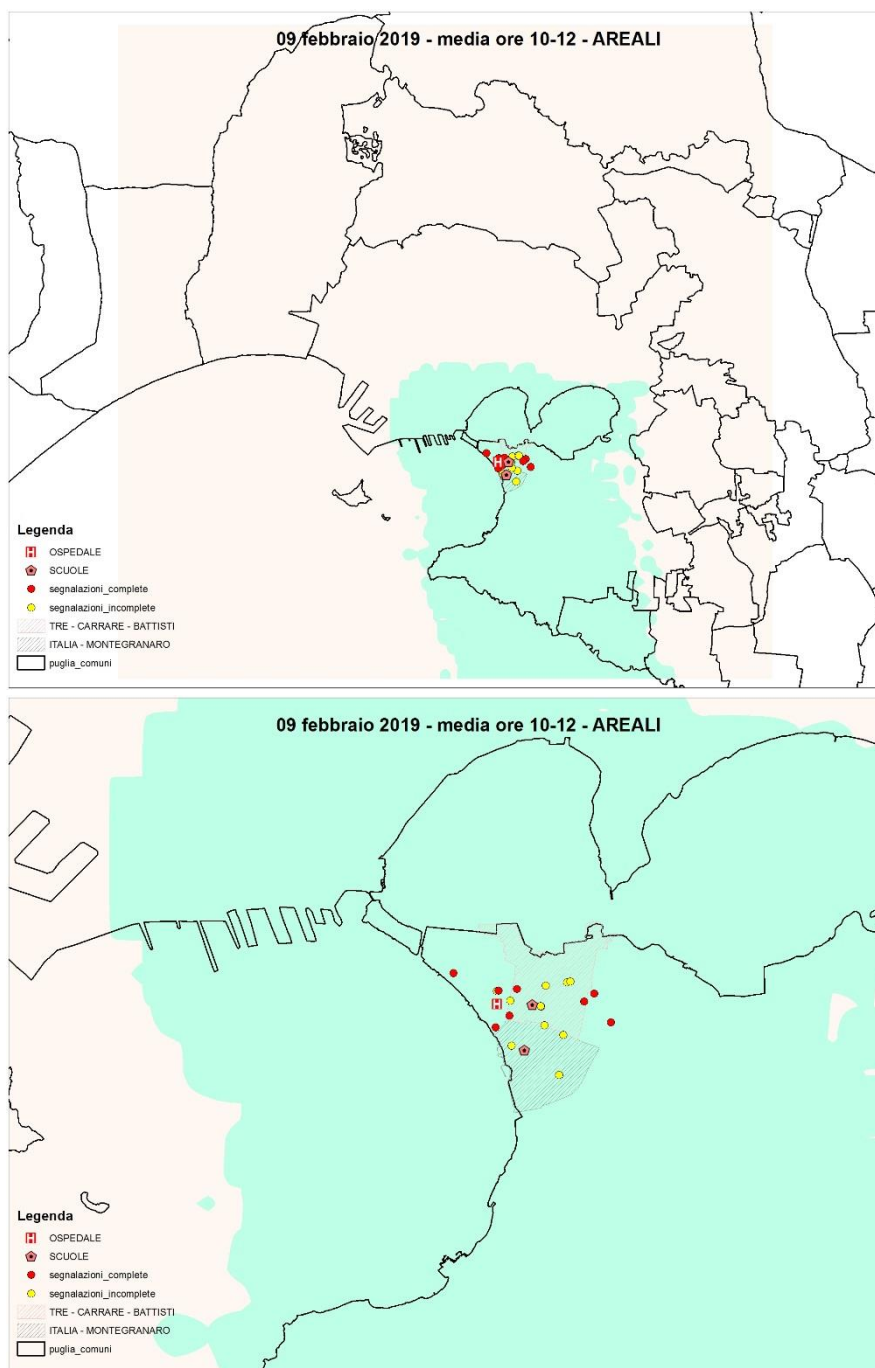


Figura 8.2: Mappa di concentrazione al suolo della specie fittizia relative alla media sulla fascia oraria 10-12 per le sorgenti **areali ENI** (sopra) e relativo zoom (sotto)

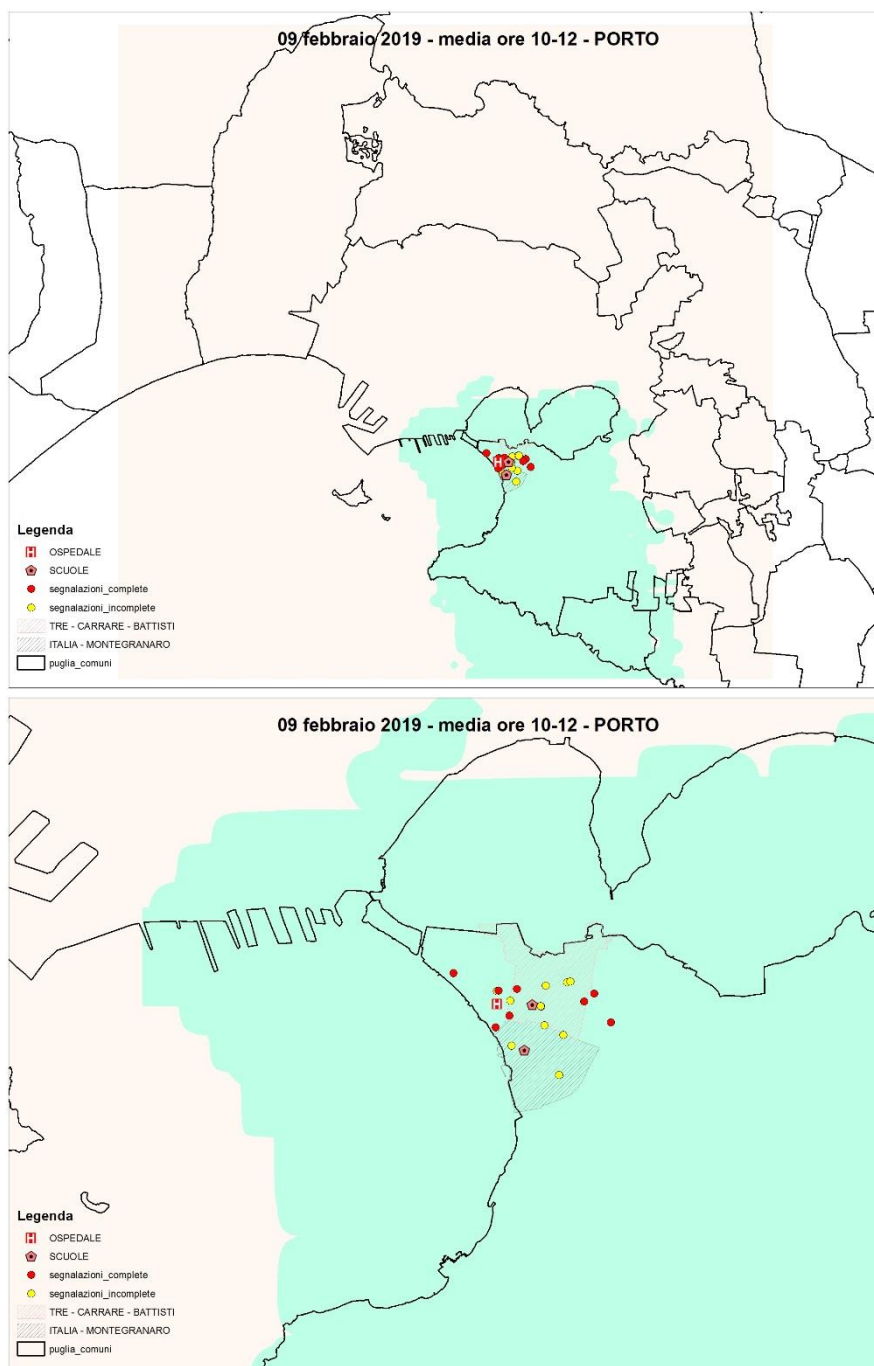


Figura 8.3: Mappa di concentrazione al suolo della specie fittizia relative alla media sulla fascia oraria 10-12 per le sorgenti dell'area portuale ENI (sopra) e relativo zoom (sotto)

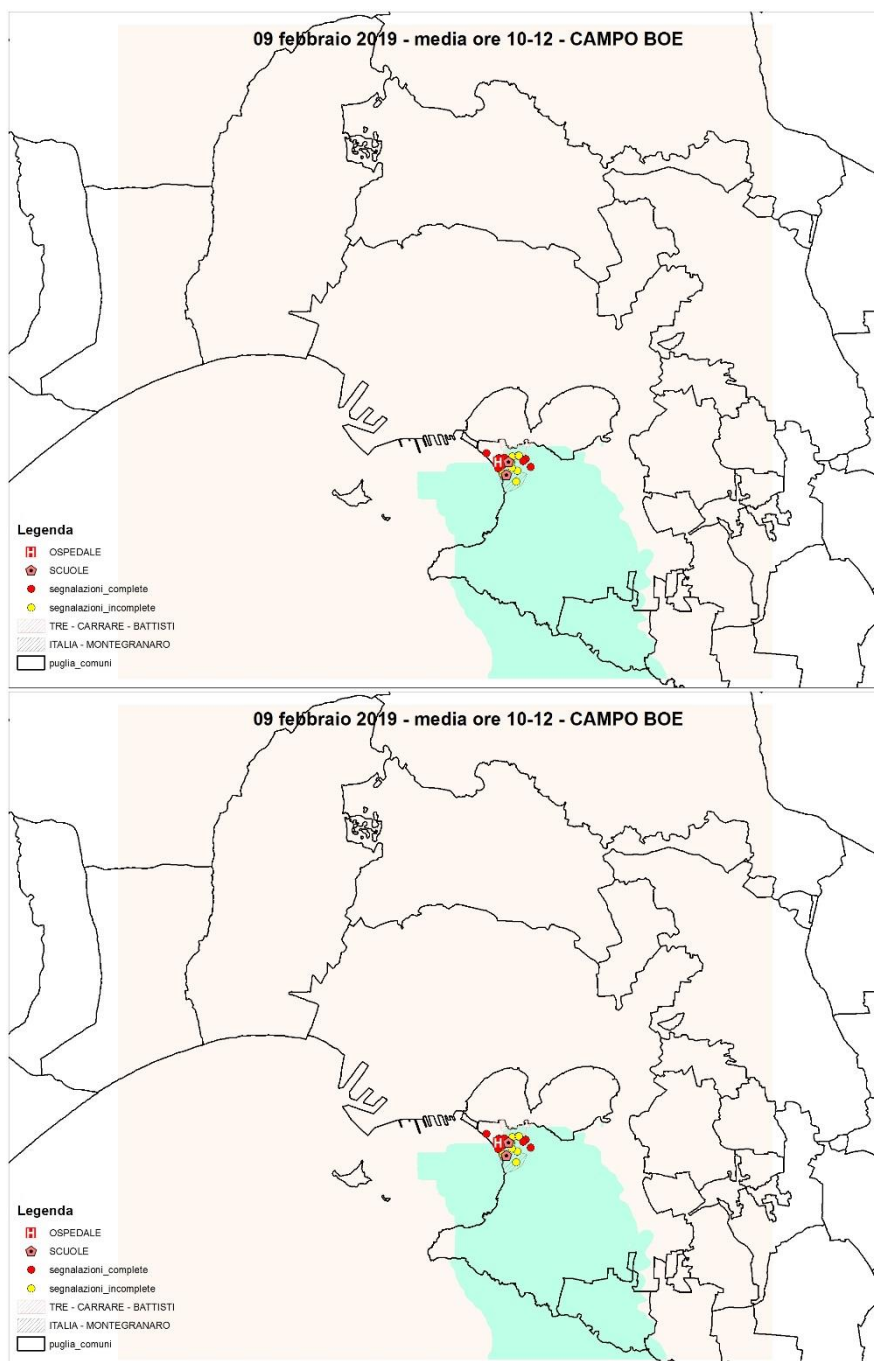


Figura 8.4: Mappa di concentrazione al suolo della specie fittizia relative alla media sulla fascia oraria 10-12 per la sorgente del **CBM** (sopra) e relativo zoom (sotto)



Conclusioni

In data 9 febbraio 2019 sono pervenute all'Agenzia n. 33 segnalazioni, di cui n. 23 validabili, relative alla presenza di sostanze odorigene percepite a Taranto nella fascia oraria compresa prevalentemente tra le ore 10:00 e le ore 12:00 e che hanno interessato inizialmente le aree prospicienti il Mar Grande (es. Viale Virgilio) per poi investire anche altre zone più interne (es. via Dante Alighieri, via Zara, etc).

Le informazioni raccolte circa le condizioni meteo al momento delle segnalazioni, che hanno registrato venti in prevalenza da Ovest e OvestoNord-Ovest, ed i luoghi e l'ora di ricezione delle stesse, portano a ritenere che l'evento odorigeno sia stato determinato dal rilascio in atmosfera da parte di navi presenti in Mar Grande che trasportavano specie chimiche con potenziale odorigeno. In particolare, in base alle evidenze raccolte, in concomitanza agli eventi odorigeni, si è accertato che erano presenti alcune navi cisterna che trasportavano prodotti idrocarburi destinati alla Raffineria di Taranto (Campo BOE ENI e Pontile ENI) o che avevano completato le operazioni di caricazione da detto stabilimento (Pontile ENI) ed erano in attesa di disormeggio. Per completezza di informazioni si riporta quanto riferito dalla Capitaneria di Porto in merito alla presenza, alla fonda, anche di una nave militare successivamente diretta agli ormeggi nella Base navale e di un'altra nave militare in ingresso alle ostruzioni e diretta allo stesso ormeggio.

Sono state condotte alcune simulazioni modellistiche con il modello lagrangiano a particelle SPRAY, al fine di valutare l'area di impatto dei possibili inquinanti emessi nel corso dell'evento dalle sorgenti emissive ascrivibili alle attività della raffineria ENI nonché la possibile concordanza delle aree di ricadute prodotte dalle suddette emissioni con le segnalazioni pervenute.

L'impatto è stato valutato sia considerando le emissioni ordinarie associate alla raffineria (ovvero emissioni convogliate, areali e portuali), sia le emissioni derivanti dalle attività di movimentazione di idrocarburi svolte da ENI in corrispondenza del Campo Boe Marino (CBM). Il sistema modellistico utilizzato è incentrato sul modello lagrangiano a particelle, che rappresenta il codice modellistico più adatto a valutare, in condizioni meteorologiche complesse come le aree costiere, l'impatto diretto di sorgenti emissive attraverso la ricostruzione dei meccanismi di dispersione. In particolare la simulazione è stata condotta a partire dalle ore 09 del 9 Febbraio fino alle ore 00 del 10/02/2019. Dato che l'evento odorigeno si è verificato nella fascia oraria compresa tra le ore 10 e le ore 12 del 9 Febbraio 2019, sono state estrapolate le mappe relative alle concentrazioni mediate nel suddetto periodo temporale relative alle emissioni convogliate, areali, portuali, associate alle attività della raffineria ENI in zona industriale, e alle emissioni derivanti dalle attività di movimentazione di idrocarburi, svolte da ENI in corrispondenza del Campo Boe Marino (CBM). Sulle stesse mappe sono state rappresentate le segnalazioni pervenute ritenute valide.

Le mappe di concentrazione al suolo prodotte dal modello di dispersione, mediate in tale fascia oraria, evidenziano come la sorgente, la cui area di impatto risulta più compatibile con le segnalazioni pervenute, possa essere la nave ormeggiata al Campo Boe Mare, in quanto tutte le altre sorgenti ordinarie avrebbero prodotto delle ricadute in zone del comune di Taranto (ad esempio quartiere Tamburi), dalle quali non sono pervenute segnalazioni.

Il Direttore del DAPTA
(dott.ssa Maria Spartera)

Il Direttore dei Servizi Territoriali DAPTA
(dott. Vittorio Esposito)

Il Direttore del Centro Regionale Aria
(dott. Roberto Giua)

Il GdL
Dott. Valerio Rosito
Dott.ssa Angela Morabito
Dott.ssa Annalisa Tanzarella
Dott.ssa Francesca Intini
Dott.ssa Annalisa Marzocca