

Oggetto:	PROGETTO MASTERPLAN SCHEDA P7 - APPLICAZIONI MODELLISTICHE		
Titolo documento:	TOTAL VALUTAZIONE AREA DI IMPATTO ATTRAVERSO IL MODELLO LAGRANGIANO A PARTICELLE SPRAY – PARTE 2: SISTEMA TORCIA		
data:	novembre 2020	Area Regionale Monitoraggi:	Servizio, Aria, Monitoraggio e qualità dell'aria
versione:	definitiva		
	Gruppo di Lavoro:	Ing. Mauro Di Pierro (Referente Tecnico) Ing. Daniele Zasa (Supporto dati Meteorologici) Ing. Anna Maria Crisci (Coordinamento)	
	Responsabile I.F.:	ing. Lucia Mangiamele	
	Dirigente:	dott. C.P. Fortunato	



*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*



Sommario

Premessa	3
1. Metodologia	3
2. Definizione del dominio di calcolo e caratteristiche del grigliato	4
3. Dati meteorologici - acquisizione, verifica e preparazione	5
4. Quadro Emissivo	14
5. Risultati	15
6. Conclusioni	18

Premessa

In seguito agli eventi di miasmi, provenienti dalle aree circostanti l'impianto TOTAL, segnalati nell'anno 2020 nelle date 20/01 – 26/01 – 01/03 – 19/03 - 28/04 – 01/05 – 02/05 – 04/05, si è proceduto ad un approfondimento sulle ricadute delle emissioni Total secondo un duplice approccio, come anticipato nella relazione PARTE 1 - SCENARIO CAMINI:

1. simulazione del trasporto e delle ricadute al suolo del sistema emissivo così come autorizzato dalla Regione Basilicata;
2. simulazione del trasporto e delle ricadute al suolo del sistema torce nel primo semestre del 2020 (fase di messa in produzione dell'impianto) secondo i dati funzionali forniti da Total.

La presente relazione descrive i risultati raggiunti nello studio di cui al punto 2, in particolare lo scopo è stato quello di fornire una valutazione qualitativa dell'area di impatto relativa alla dispersione in atmosfera degli inquinanti dello stabilimento TOTAL ubicato nell'area di Gorgoglione in riferimento a gennaio, marzo, aprile, maggio 2020 (il mese di febbraio manca per problemi tecnici nella ricostruzione del database meteorologico). Si precisa altresì che per l'input emissivo sono state considerate le sole emissioni del suddetto impianto e non sono state inserite le altre eventuali fonti di pressione che insistono sul territorio.

Il presente studio modellistico è stato effettuato, nell'ambito del Progetto Masterplan - scheda P7 – “Progetto di aggiornamento della pianificazione della qualità dell'aria ex D.Lgs 155/2010” - id 5 “Studi e simulazioni modellistiche”.

Le attività sono state svolte dall'ing. Mauro Di Pierro con il supporto, per la parte relativa al data input meteorologico, dall'ing. Daniele Zasa, con il coordinamento e la supervisione dell'ing. Anna Maria Crisci e dell'ing. Lucia Mangiamele.

1. Metodologia

Le simulazioni del trasporto e della diffusione degli inquinanti in atmosfera sono state condotte con il modello lagrangiano SPRAY catena SCENARIO, integrato nel sistema modellistico Skynet.

La meteorologia sul dominio target è stata ricostruita localmente mediante l'uso dei campi modellistici in quota utilizzando il profilo meteorologico ottenuto dalle stazioni meteo del Wyoming, integrati dai dati meteorologici al suolo forniti dalle stazioni di monitoraggio della Qualità dell'Aria

(vedi Immagine 2) quali ATM01-Gorgoglione, ATM02- Corleto Perticara, ATM03 – Guardia Perticara, ATM04 – Pietrapertosa, gestite da TOTAL.

La simulazione ha seguito i seguenti step:

1. definizione del dominio di calcolo e delle caratteristiche del grigliato;
2. acquisizione, verifica e preparazione dei dati meteorologici;
3. definizione del data input emissivo;
4. generazione della meteorologia nei punti in cui sono ubicate le stazioni;
5. generazione dei files emissivi;
6. setup delle simulazioni dispersive;
7. esecuzione delle simulazioni dispersive;
8. elaborazioni dei risultati e successiva valutazione.

2. Definizione del dominio di calcolo e caratteristiche del grigliato

La simulazione modellistica, tra i vari dati di input, necessita della definizione dell'orografia e dell'uso del suolo nel dominio di calcolo. Per la realizzazione di questa parte del lavoro sono stati inizialmente estratti orografia (dati SRTM) ed uso del suolo (dati Corine Land Cover) da dataset disponibili forniti da ARIANET S.r.l.

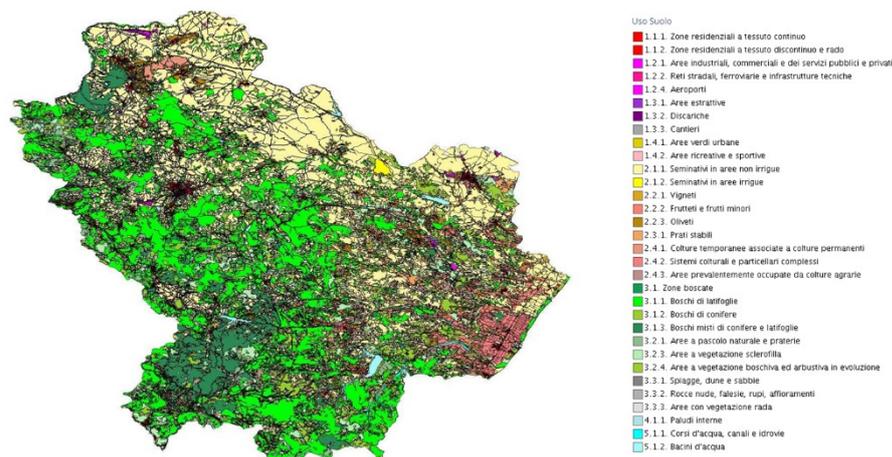


Immagine 1. Corinne Land Cover - 100 m

Il dominio copre un'area di 20x20 km², come riportato nella Immagine 2, ed ha le seguenti caratteristiche:

- 81 punti nella direzione x;
- 81 punti nella direzione y;
- 250 m di risoluzione orizzontale;

- Coordinate UTM fuso 33 WGS84 del punto centrale del grigliato pari a 557.93 km E, 4540.21 km N.

Nel dominio 20 x 20 km² ricadono anche i punti di misura dei parametri di qualità dell'aria e meteo, denominate come in tabella:

Codice stazione	Comune
ATM01_QA	Gorgoglione
ATM02_QA	Corleto Perticara
ATM03_QA	Guardia Perticara
ATM04_QA	Pietrapertosa

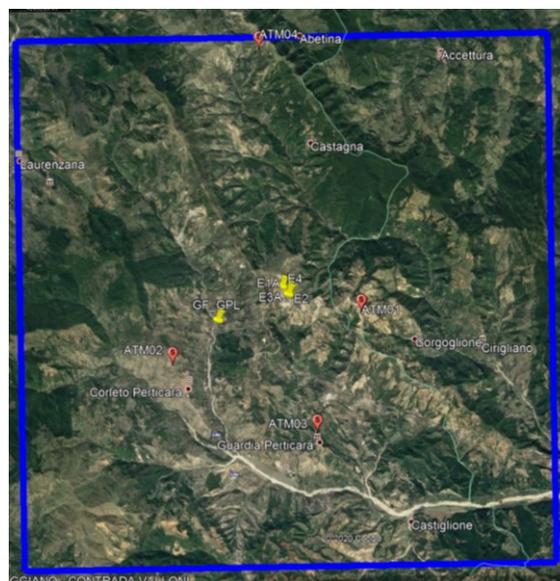


Immagine 2. Dominio di calcolo e ubicazione delle centraline del PMA

Il dominio sul quale vengono generati i campi tridimensionali meteorologici si estende in quota per un'altezza di 5000 m con una successione di 15 livelli di calcolo (corrispondenti a 15 livelli di pressione) posizionati rispettivamente alle quote espresse in metri di: 0, 10, 32.5, 62.5, 105, 180, 305, 505, 805, 1230, 1800, 1550, 3400, 4300, 5000.

3. Dati meteorologici - acquisizione, verifica e preparazione

L'informazione meteorologica tridimensionale necessaria al sistema modellistico utilizzato nel presente lavoro, contiene dati al suolo e dati in quota.

Per quanto riguarda i **dati al suolo** si tratta dei dati di velocità e direzione del vento, temperatura, umidità relativa, pressione e radiazione solare globale e netta, che contribuiscono insieme ai dati territoriali e agli altri dati meteorologici alla definizione delle caratteristiche diffuse dell'atmosfera. I dati meteorologici al suolo, utilizzati nelle simulazioni, sono stati estratti e successivamente organizzati nei formati richiesti dai codici meteorologici, con risoluzione oraria per i mesi di Gennaio, Marzo, Aprile e Maggio dai dati acquisti dalle stazioni di qualità dell'aria ATM01-ATM02-ATM03 – ATM04 gestite da TOTAL.

I **dati in quota** sono i dati di radiosondaggio che forniscono i profili verticali di temperatura, umidità relativa (da cui, assieme alla temperatura dell'aria, si ricava la temperatura di rugiada), velocità e direzione del vento per una serie di livelli di pressione, dal suolo fino ad un'altezza media di circa 25 chilometri. Nello studio sono stati utilizzati i dati di radiosondaggio elaborati dall'università del Wyoming per la città di Brindisi, perché risulta essere l'unica tra le stazioni italiane ubicate nel sud Italia e quindi la più vicina al sito di interesse.

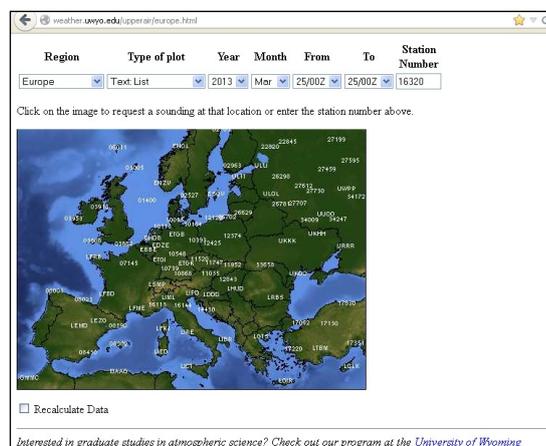


Immagine 3 – Sito dell'Università del Wyoming

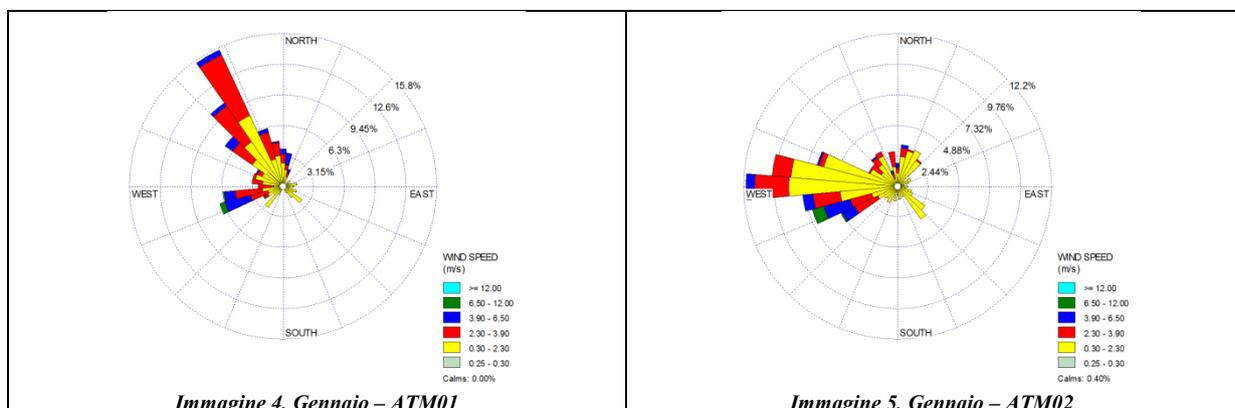
L'analisi anemologica mostra come i venti abbiano una intensità variabile sull'intero spettro a seconda delle diverse stazioni. In particolare per ciascuna stazione si rileva che:

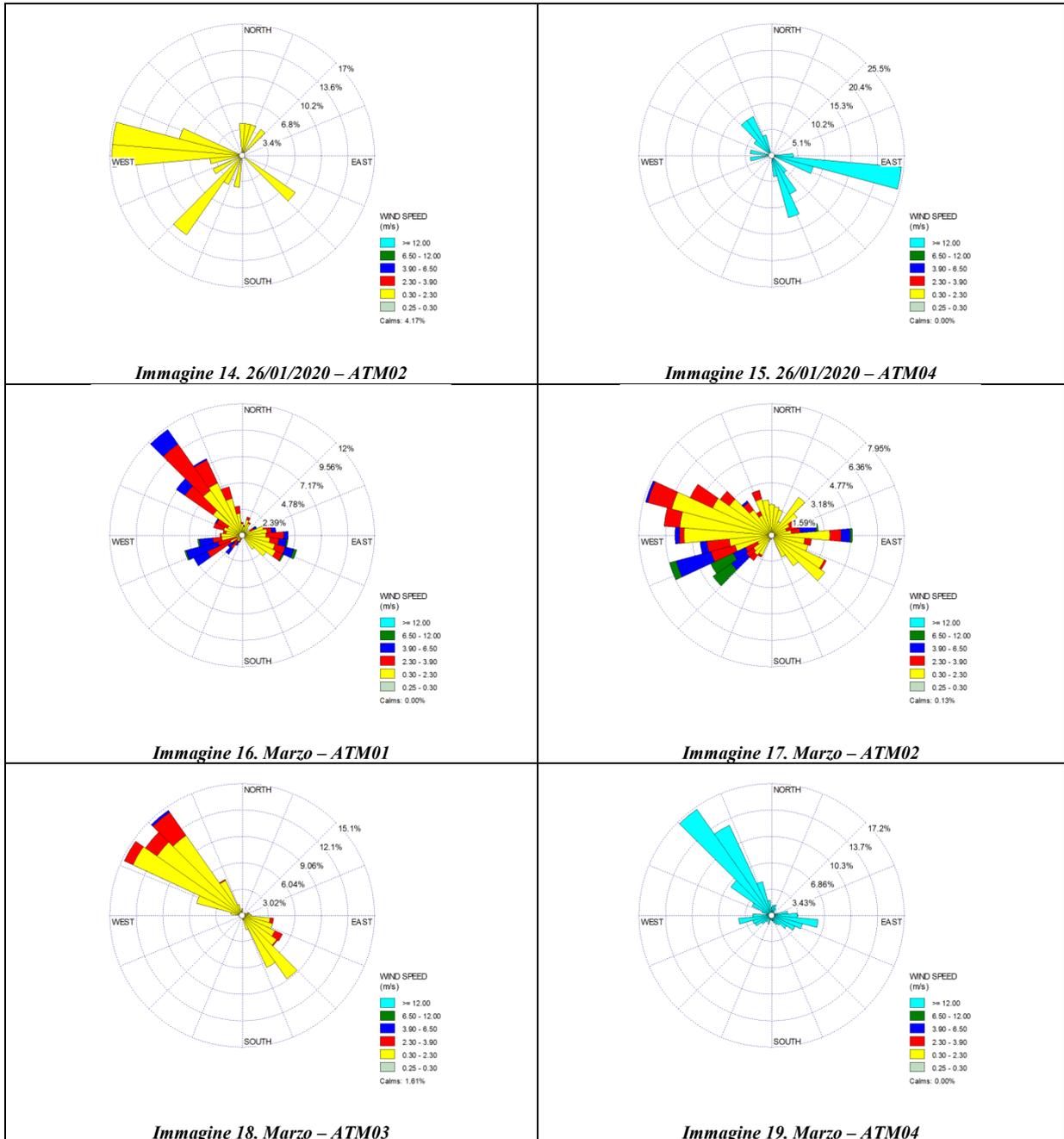
1. ATM01: il mese di Gennaio è caratterizzato da una intensità media dei venti variabile tra 0.30 e 3.9 m/s con una maggiore frequenza nel quadrante N-W; il mese di Marzo, simile al mese di Gennaio, è caratterizzato da frequenze dei venti aventi intensità comprese tra i 3.9 e 6.5 m/s provenienti principalmente dal quadrante N-W;
2. ATM02: il mese di Gennaio è caratterizzato da una intensità media dei venti variabile tra 0.30 e 2.3 m/s con una maggiore frequenza lungo la direzione W; il mese di Marzo, simile al mese di Gennaio, è caratterizzato anche da frequenze dei venti aventi intensità

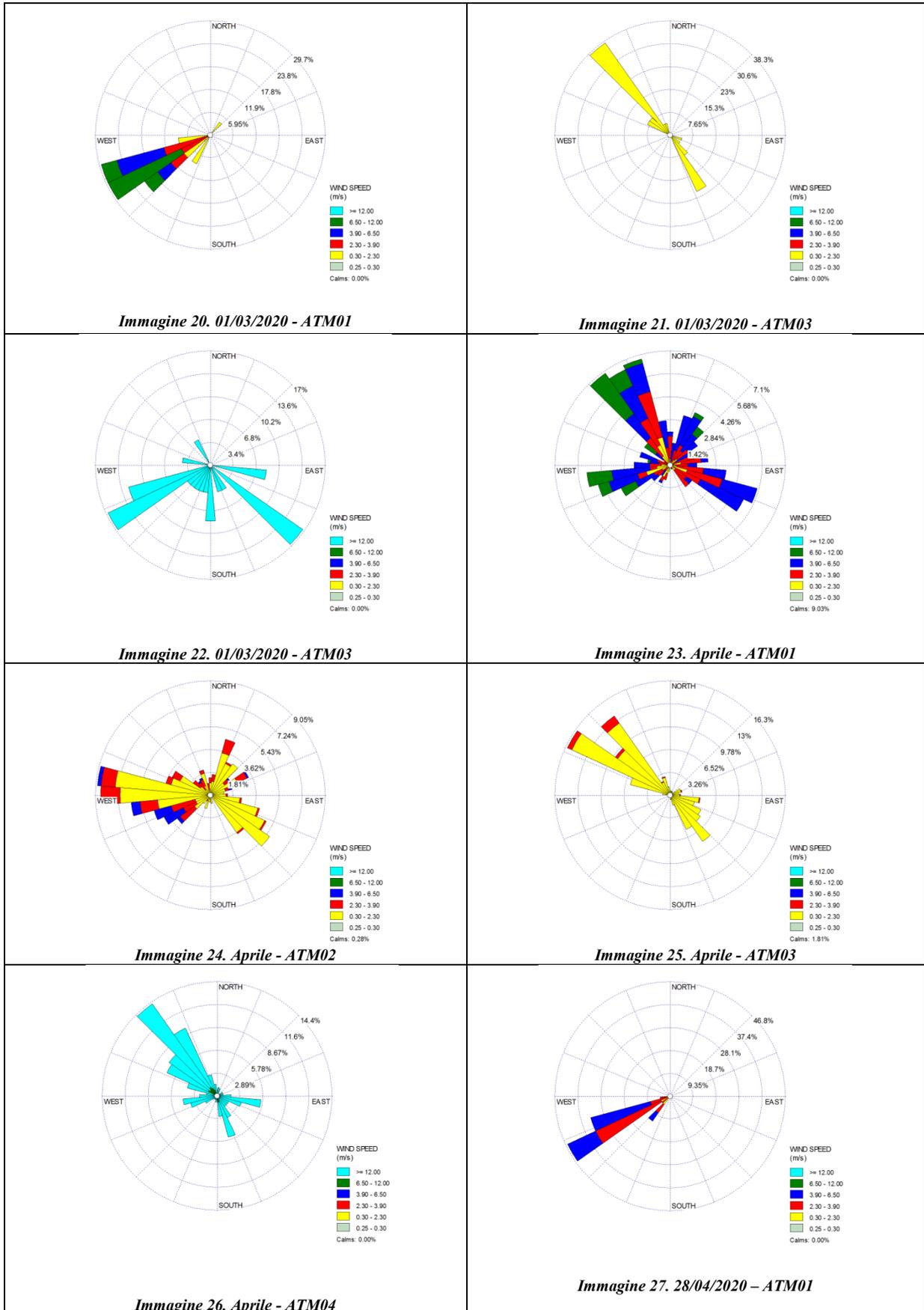
comprese tra i 2.3 e 12.0 m/s provenienti dal quadrante S-W; il mese di Aprile è caratterizzato principalmente da venti con intensità comprese tra 0.30 e 2.3 m/s ma con direzioni variabili tra W e S-E; il mese di Maggio è caratterizzato da venti con intensità comprese tra 0.30 e 2.3 m/s lungo la direzione W ma anche da venti con intensità comprese tra 3.9 e 6.5 m/s aventi direzione W/S-W

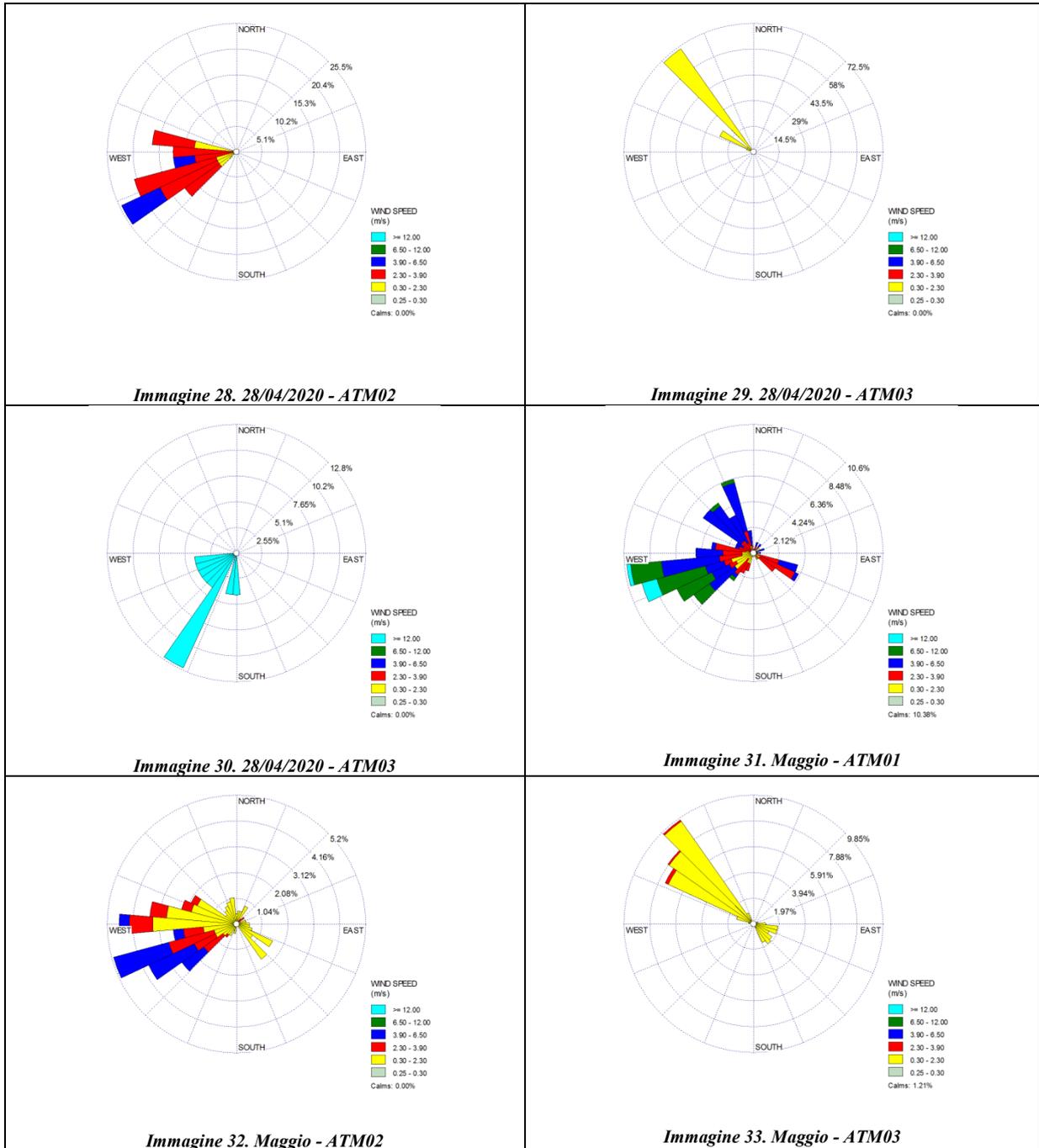
3. ATM03: il mese di Gennaio è caratterizzato da una intensità media dei venti variabile tra 0.30 e 2.3 m/s con una maggiore frequenza lungo la direzione N-W; il mese di Marzo, Aprile e Maggio, simili al mese di Gennaio, sono caratterizzati anche da frequenze dei venti aventi intensità comprese tra i 2.3 e 3.9 m/s.
4. ATM04: i mesi di Gennaio, Marzo, Aprile sono caratterizzati da una intensità media dei venti superiore ai 12 m/s con una maggiore frequenza lungo la direzione N-W; il mese di Maggio, similmente agli altri mesi, è caratterizzato da venti direzione S-W

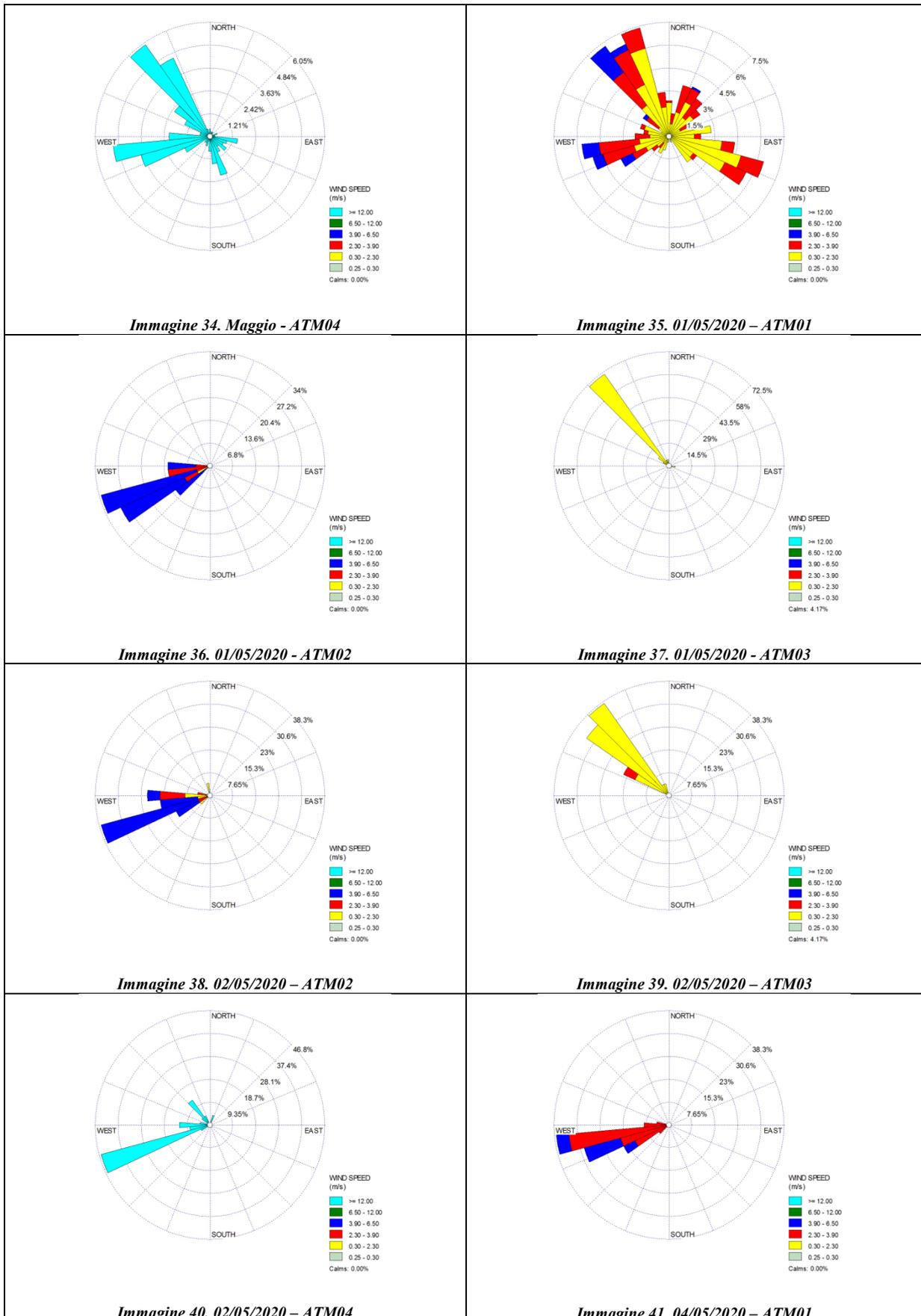
Di seguito, si riportano le rose dei venti elaborate per ogni sito di misura riferite sia ai giorni di segnalazione dei miasmi che ai mesi della simulazione.











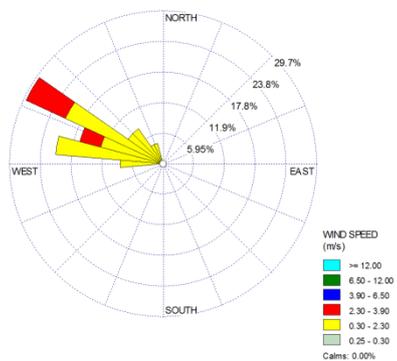


Immagine 42. 04/05/2020 – ATM02

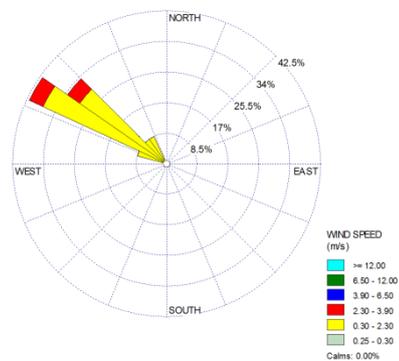


Immagine 43. 04/05/2020 – ATM03

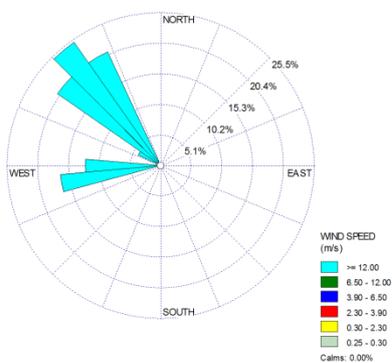


Immagine 44. 04/05/2020 – ATM04

4. Quadro Emissivo

L'input emissivo associato al sistema Torcia¹, identificato con la sigla (E4) è stato valutato considerando i valori medi di flusso nei mesi da Gennaio a Maggio 2020, attraverso la procedura SCREEN3 – EPA implementata nel software Flares. Tale procedura consente di semplificare il sistema Torcia attraverso il calcolo del Camino Equivalente avente caratteristiche geometriche funzione di alcune variabili (composizione della miscela, velocità di uscita dei fumi, il flusso...).

Infatti già a Maggio 2020, in seguito alle numerose segnalazioni di eventi torcia, sono stati richiesti a Total le caratteristiche geometriche ed emissive del sistema torcia (nota PRT. G. 0007852/2020 del 28/05/2020; nota PRT. G. 0009738/2020 del 29/06/2020, nota PRT. G. 0013056/2020 del 09/07/2020) per la simulazione degli impatti.

Pertanto, i dati necessari per la determinazione dell'input emissivo sono:

1. La composizione media dei gas di giacimento inviato da Total con nota 0009738/2020

Composizione media dei gas inviati a torcia (Stand. Cond.: T = 15°C, P = 1 atm) -

Componente	% mol.	PM	Fraz. PM	Fraz. Peso
H ₂	0,000	2,016	0,00	0,00
C1	61,128	16,042	9,81	0,39
C2	15,912	30,068	4,78	0,19
C3	9,690	44,094	4,27	0,17
iC4	1,158	58,120	0,67	0,03
nC4	2,985	58,120	1,73	0,07
iC5	0,672	72,146	0,48	0,02
nC5	0,695	72,146	0,50	0,02
C6+	0,1210	86,172	0,10	0,00
CO	0,000	28,010	0,00	0,00
CO ₂	4,3600	44,010	1,92	0,08
H ₂ O	0,000	18,015	0,00	0,00
H ₂ S	2,2670	34,081	0,77	0,03
N ₂	1,012	28,013	0,28	0,01
	100		25,34	1,00

Immagine 45. Tabella 1, nota 0009738/2020

1. il valore medio delle portate, pari a 16739,69 Nmc/h, nel periodo compreso tra il 01/01/2020 al 05/05/2020;
2. il valore del flusso medio, ottenuto come prodotto tra la portata e flusso unitario valutato su 100 Nmc/h (Allegato 4 – Calcolo Gas Flare – Total - nota prot.n. 0009738/2020);
3. la temperatura di uscita e la velocità (così come da procedura SCREEN3 – EPA) ipotizzate rispettivamente pari a 1273.15 K e 20 m/s;
4. il diametro pari a 1.1 m;
5. l'altezza equivalente, ottenuta sommando l'altezza geometrica (136 m) e l'altezza ottenuta tramite procedura SCREEN3 – EPA (18,7 m), pari a 157,7 m.

¹ Il sistema torcia prevede torce separate (HP cold – LP – HP WET) che condividono la medesima struttura metallica di supporto

La simulazione è stata condotta nella condizione peggiore, ipotizzando il sistema torce sempre attivo, nei periodi di simulazione. In particolare sono stati assunti valori costanti di tutti i parametri suddetti su base oraria. I valori così utilizzati nelle simulazioni rappresentano una sovrastima emissiva necessaria allo scopo, ovvero alla rappresentazione delle principali aree di impatto.

5. Risultati

Di seguito, al solo scopo di fornire informazioni circa le aree potenzialmente influenzate dalle ricadute, si riportano le mappe di concentrazione degli inquinanti al suolo dei valori medi nei mesi di Gennaio-Marzo-Aprile-Maggio. Si evidenzia come le ricadute si presentano mediamente nei quadranti NW e SE per i mesi di Gennaio, Marzo e Aprile mentre per il mese di Maggio la direzione è lungo Est.

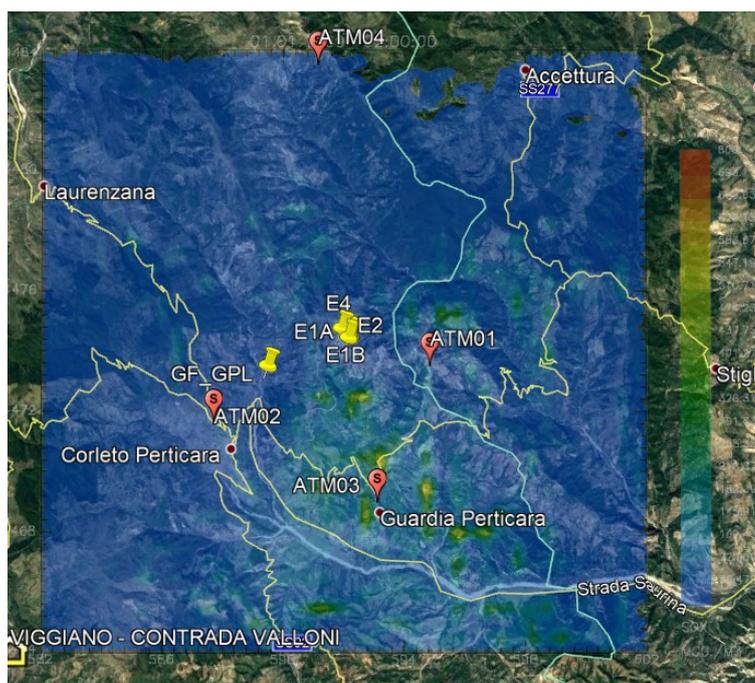


Immagine 46 – Dispersione inquinanti – Media mensile SO2 Gennaio 2020

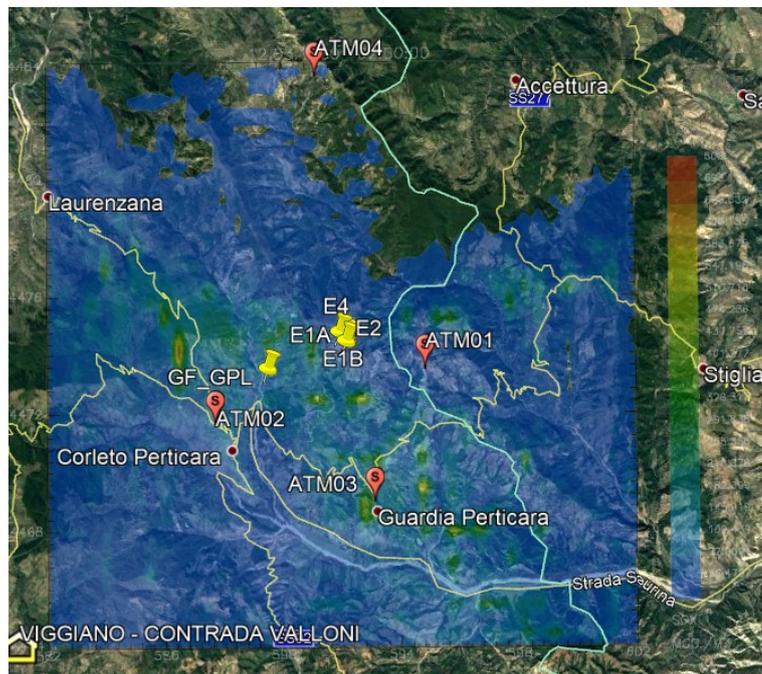


Immagine 47 – Dispersione inquinanti – Media mensile SO2 Marzo 2020

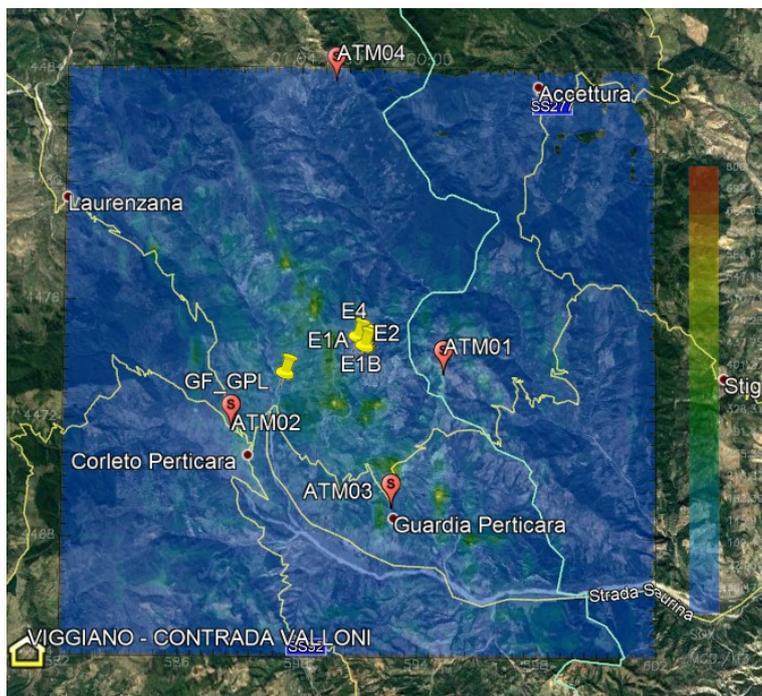


Immagine 48 – Dispersione inquinanti – Media mensile SO2 Aprile 2020

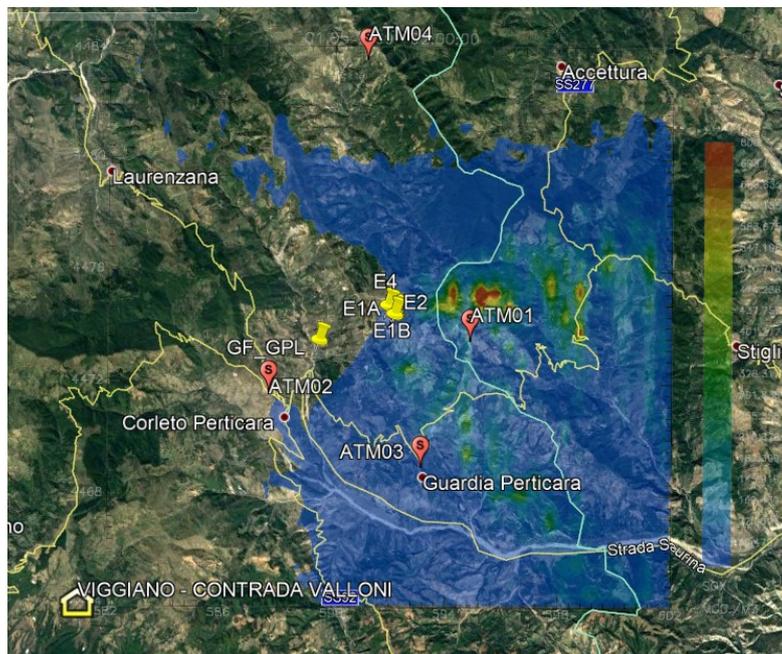


Immagine 49 – Dispersione inquinanti – Media mensile SO2 Maggio 2020

6. Conclusioni

Il presente studio ha lo scopo di fornire indicazioni qualitative e non esaustive sulle aree di impatto prodotte dal solo stabilimento TOTAL sito nel territorio di Gorgoglione, sulla base della meteorologia reale, nei mesi di gennaio-marzo-aprile-maggio 2020 in seguito agli eventi accaduti nell'anno 2020 nelle date 20/01 – 26/01 – 01/03 – 28/04 – 01/05 – 02/05 – 04/05.

La meteorologia sul dominio target è stata ricostruita localmente mediante l'uso dei campi modellistici in quota utilizzando il profilo meteorologico ottenuto dalle stazioni meteo del Wyoming, integrati dai dati meteorologici al suolo (Gennaio – Marzo – Aprile – Maggio 2020) forniti dalle stazioni di monitoraggio della Qualità dell'Aria ATM01-ATM02-ATM03 – ATM04 gestite da TOTAL.

Le emissioni sono state valutate considerando l'input emissivo relativo alla Torcia E4 con i valori di flusso forniti ad ArpaB nei mesi da Gennaio a Maggio 2020. La simulazione è stata condotta nella condizione peggiore, ipotizzando il sistema torce sempre attivo, nei periodi di simulazione. In particolare sono stati assunti valori costanti di tutti i parametri emissivi su base oraria. I risultati ottenuti mostrano un'area di impatto, che si sviluppa prevalentemente nella direzione NW e SE per i mesi di Gennaio, Marzo e Aprile mentre per il mese di Maggio lungo la direzione Est interessando principalmente i comuni di Corleto, Gorgoglione, Cirigliano, Accettura.