

Oggetto:	PROGETTO MASTERPLAN SCHEDA P7 - APPLICAZIONI MODELLISTICHE		
Titolo documento:	TOTAL VALUTAZIONE AREA DI IMPATTO ATTRAVERSO IL MODELLO LAGRANGIANO A PARTICELLE SPRAY – PARTE 1: SCENARIO CAMINI		
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	



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
5.1 Mappe di concentrazione CO	16
5.2 Mappe di concentrazione NOX	18
5.3 Mappe di concentrazione Polveri	20
5.4 Mappe di concentrazione SO2	22
6. Conclusioni	24

Premessa

In merito alla segnalazione di eventi di miasmi segnalati nell'anno 2020 nelle date 20/01 – 26/01 – 01/03 – 28/04 – 01/05 – 02/05 – 04/05, nel presente documento si illustra lo studio di dispersione degli inquinanti in atmosfera dello stabilimento TOTAL, come concordato con la direzione ArpaB.

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, dell'ing. Daniele Zasa, con il coordinamento e la supervisione dell'ing. Anna Maria Crisci e dell'ing. Lucia Mangiamele.

Si precisa, poiché sono state considerate nel data input emissivo le sole emissioni dell'impianto TOTAL e non sono state inserite le altre eventuali fonti di pressione che insistono sul territorio, il risultato fornisce 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).

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.

In particolare, sono stati ipotizzati due scenari emissivi:

1. Simulazione del trasporto e delle ricadute al suolo del sistema emissivo così come autorizzato dalla Regione Basilicata DGR 1888/2011 secondo l'attuale configurazione;
2. Simulazione del trasporto e delle ricadute al suolo del sistema torce nel primo semestre del 2020, durante le prove di esercizio temporanee funzionali degli impianti, con i dati funzionali forniti da Total.

La presente relazione descrive i risultati raggiunti nello studio di cui al punto 1.

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

L'attività si è svolta attraverso le fasi di:

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

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 del 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.

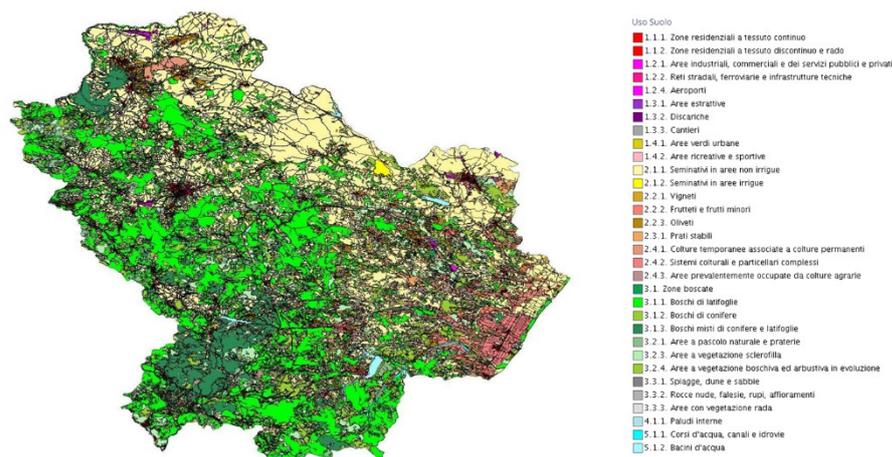


Immagine 1. Corinne Land Cover - 100 m

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

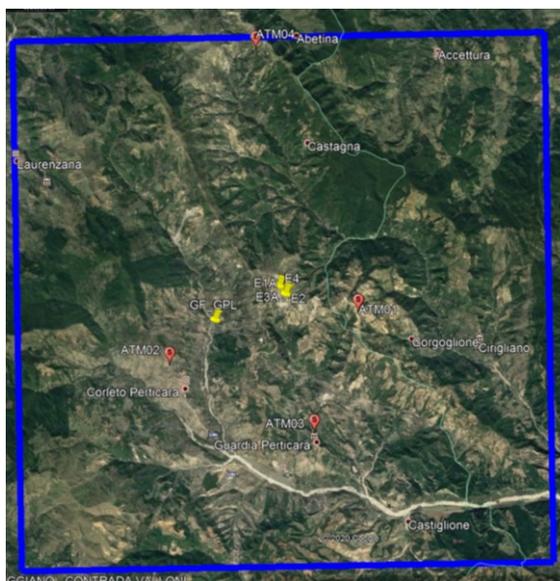


Immagine 2. Dominio di calcolo e ubicazione delle centraline del PMA

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 diffusive 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.

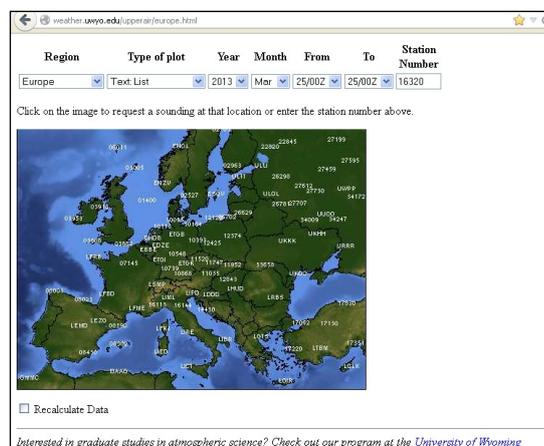
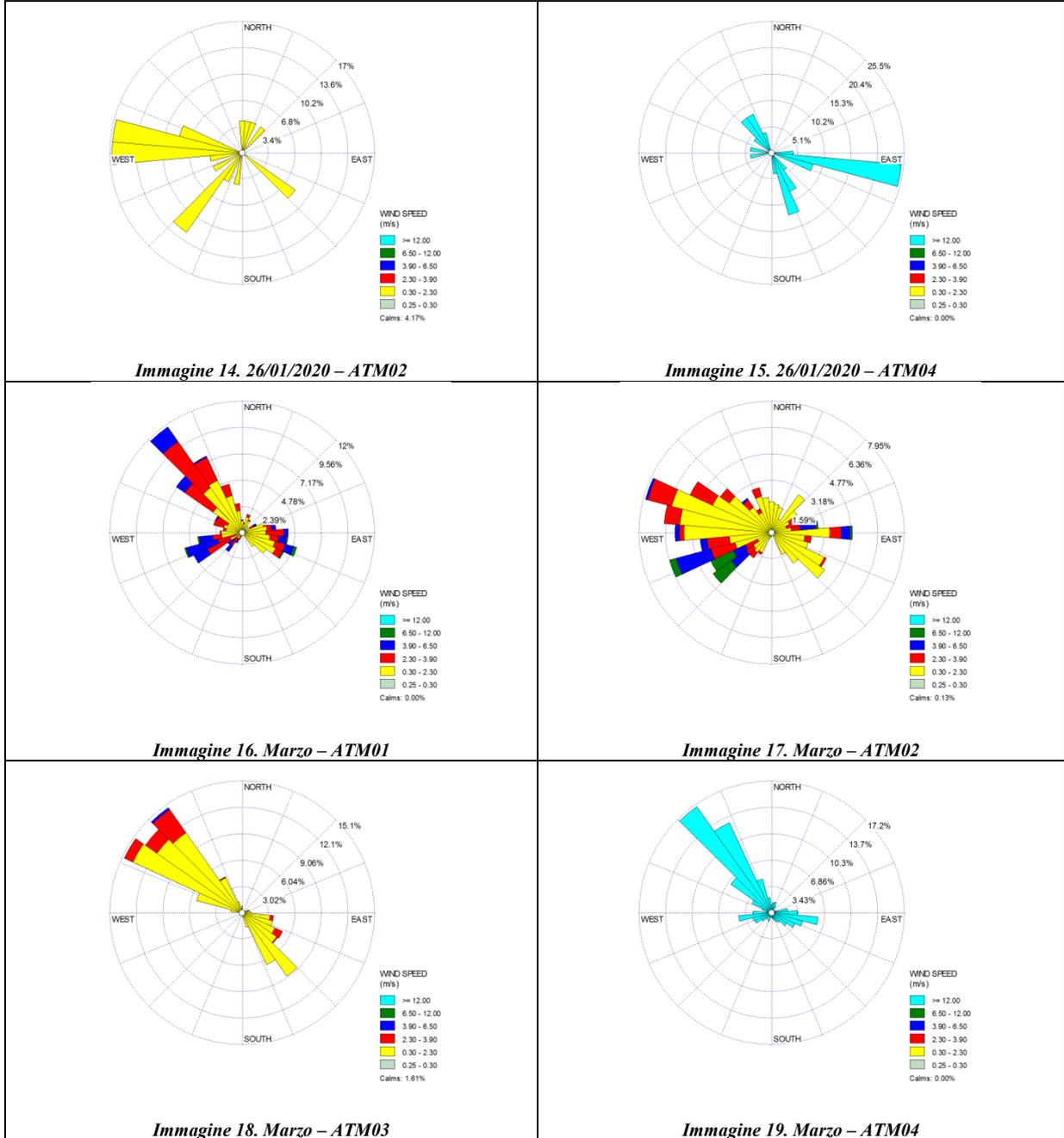
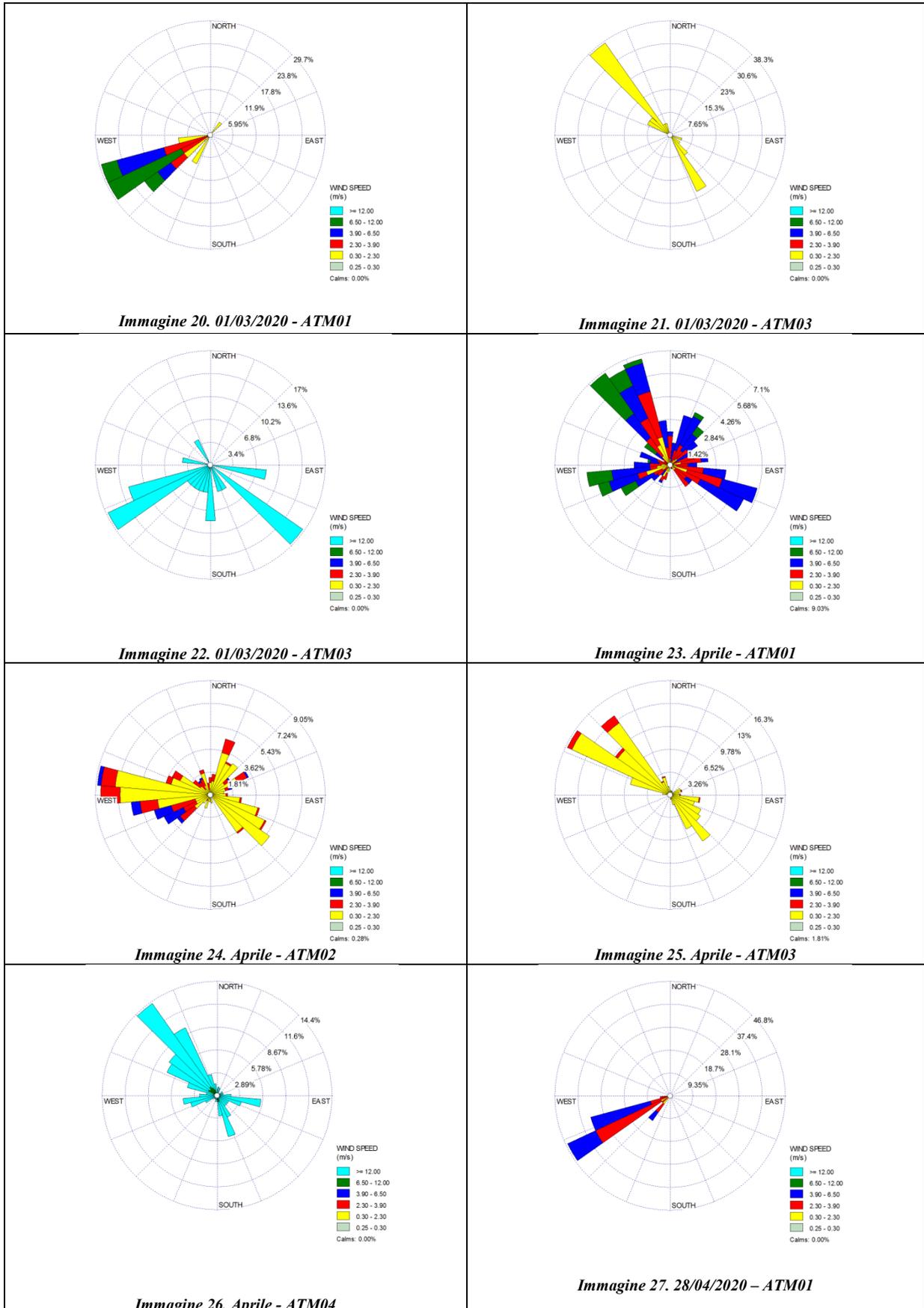


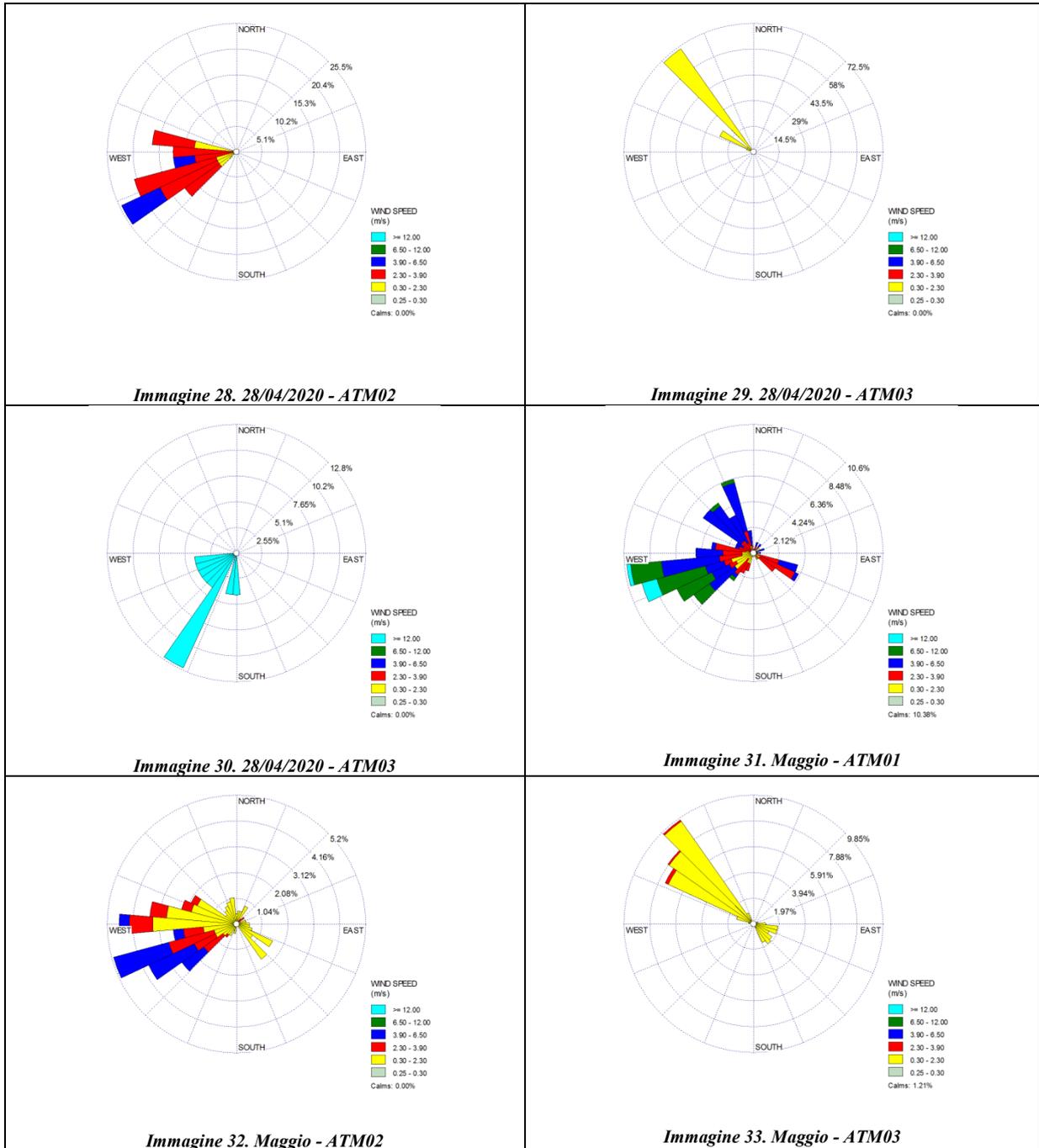
Immagine 3 – Sito dell'Università del Wyoming

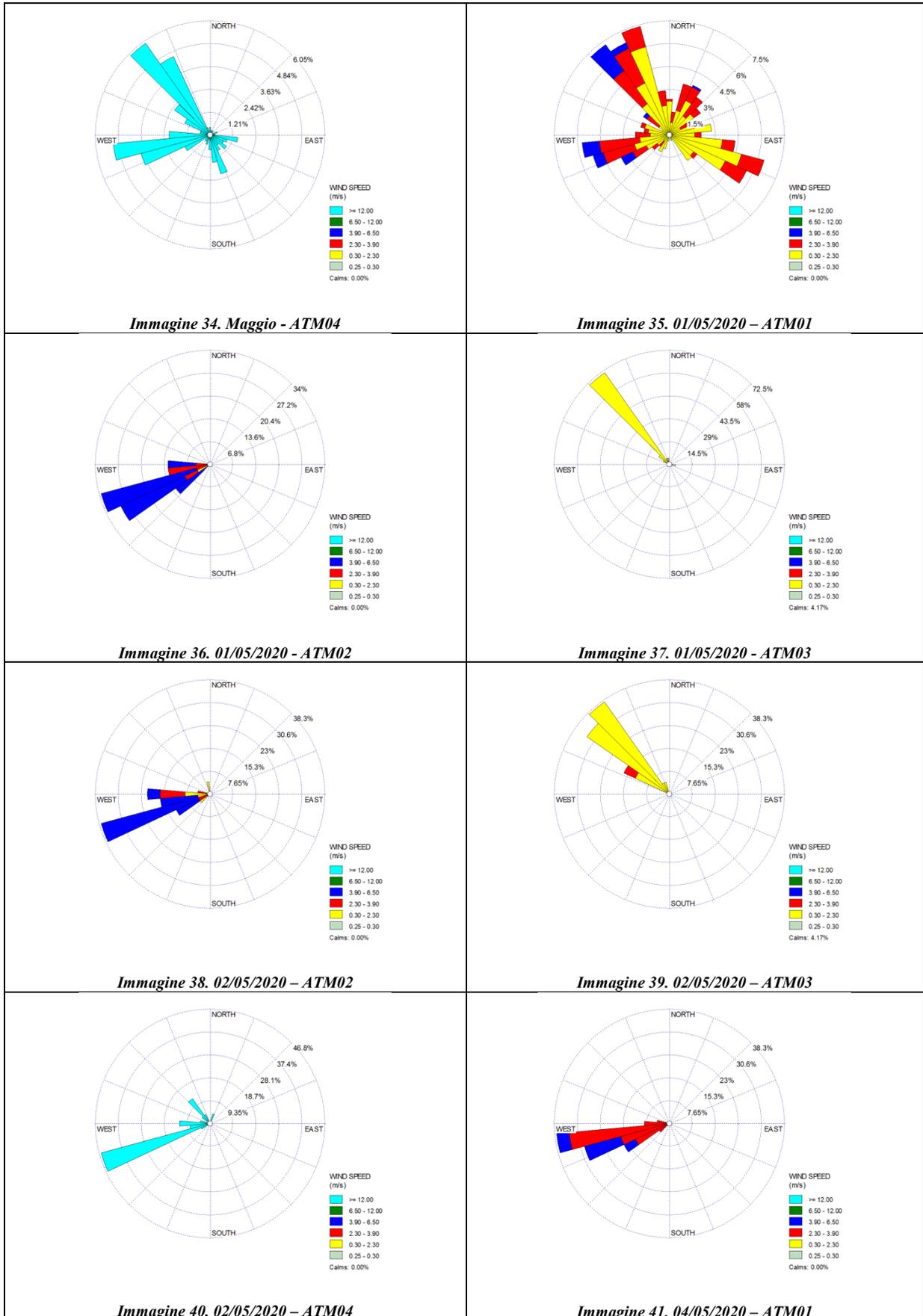
L'analisi anemologica mostra come i venti abbiano una intensità variabile sull'intero spettro a seconda delle diverse stazioni. In particolare per ciascuna stazione si rileva che:

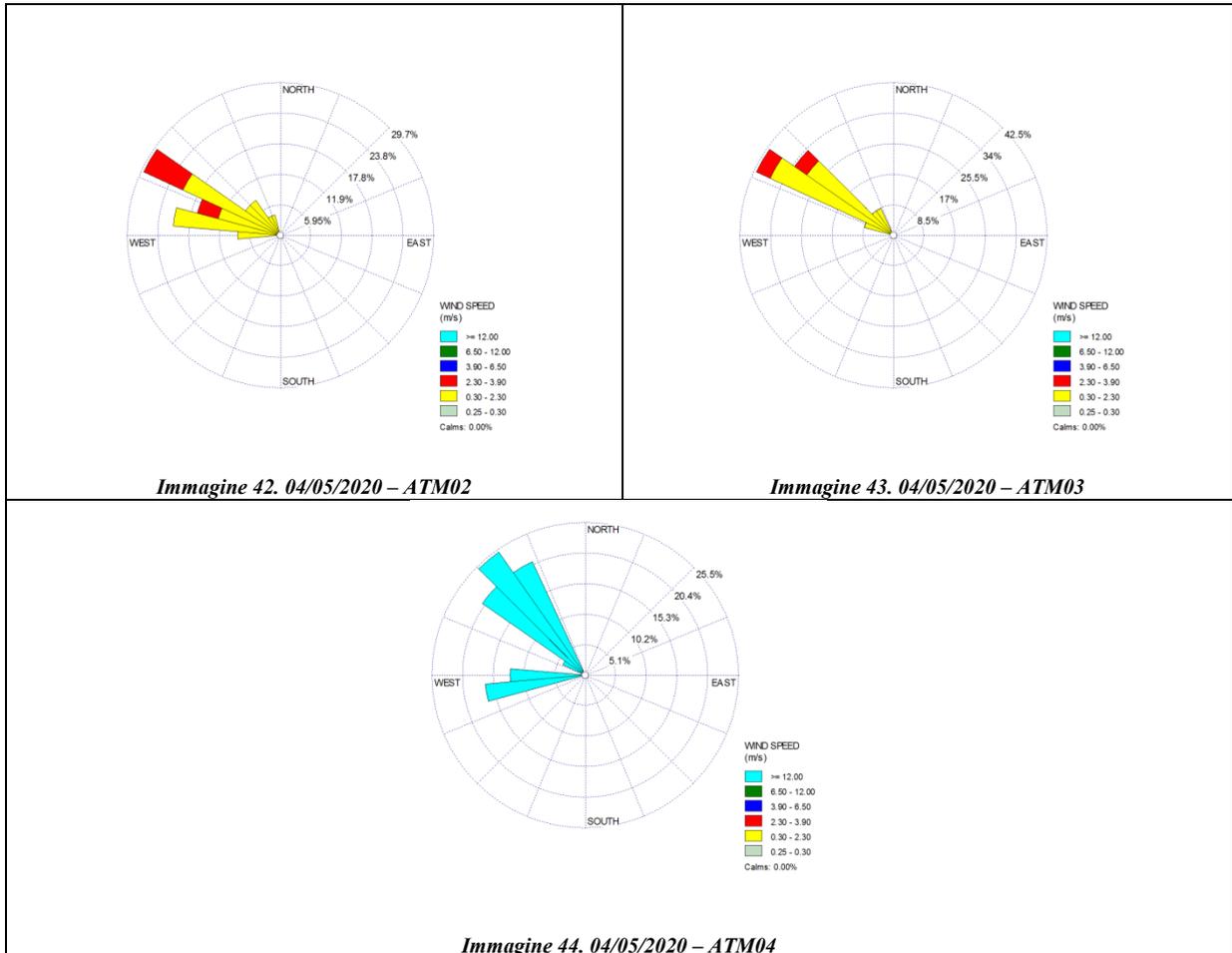
1. ATM01: il mese di Gennaio è caratterizzato da una intensità media dei venti variabile tra 0.30 e 3.9 m/s con una maggiore frequenza nel quadrante N-W; il mese di Marzo, simile al mese di Gennaio, è caratterizzato da frequenze dei venti aventi intensità comprese tra i 3.9 e 6.5 m/s provenienti principalmente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











4. Quadro Emissivo

Il quadro emissivo considerato è stato estrapolato dalla modifica non sostanziale AIA del 24/05/2018 presentata da TOTAL Spa. Si è ipotizzato:

- funzionamento in continuo dei camini;
- emissioni costanti, al limite massimo autorizzato, per ogni giorno considerato.

L'input emissivo, gestito dal *Emma Manager* del modello lagrangiano Skynet, necessita di alcune variabili che si riportano nella tabella sottostante, tra cui:

1. numero e localizzazione sul dominio delle sorgenti emissive;
2. caratteristiche geometriche dei camini, diametro e altezza;
3. temperatura e velocità di uscita dei fumi.

Gli inquinanti simulati sono stati NOX, SO2, CO, Polveri.

Camino	Provenienza	Portata Nms/h	Sezione (m ²)	Diametro (m)	Altezza (m)	T fumi(°C)	T fumi(K)	Inquinante	Limite di emissione (mg/Nm ³)	Coordinat e UTM33 WGS84 E[m]	Coordinat e UTM33 WGS84 N[m]	Portata [kg/h]	Velocità [m/s]
E2	INCENERITORE	32,800	1.76625	1.5	60	200	473.15	NOX	150	592162	4473718	4.92	8.9354578
								CO	50			1.64	
								SO2	150			4.92	
								SOV	16			0.5248	
								POLVERI	8			0.2624	
								IPA	0.001			0.000328	
								PCDD/PCDF	0.001			0.000328	
								Cd+TI	0.05			0.00164	
								Hg	0.05			0.00164	
								Zn	0.5			0.0164	
As,Cr,Co,Ni,Sb,P b,Cu,Mn,V,Sn	0.5	0.0164											
E1A	TURBOGAS	121,650	3.14	2	24	200	473.15	NOX	80	592116	4473867	0	18.64136
								CO	40			9.732	
								SO2	400			4.866	
								POLVERI				48.66	
								IPA	0.001			0	
0.0001217													
E1B	TURBOGAS	121,650	3.14	2	24	200	473.15	NOX	80	592117	4473886	9.732	18.64136
								CO	40			4.866	
								SO2	400			48.66	
								POLVERI				0	
								IPA	0.001			0.0001217	
0													
E3A	STEAM BOILER	21,480	1.76625	1.5	40	200	473.15	NOX	200	592166	4473817	4.296	5.8516352
								CO	50			1.074	
								SO2	28			0.60144	
								POLVERI	8			0.17184	
								SOV	16			0.34368	
E3B	STEAM BOILER	21,480	1.76625	1.5	40	200	473.15	NOX	200	592155	4473818	4.296	5.8516352
								CO	50			1.074	
								SO2	28			0.60144	
								POLVERI	8			0.17184	
								SOV	16			0.34368	
E3C	STEAM BOILER	20,250	1.76625	1.5	40	200	473.15	NOX	200	592155	4473818	4.05	5.5165555
								CO	50			1.0125	
								SO2	28			0.567	
								POLVERI	8			0.162	
								SOV	16			0.324	

Immagine 45. Quadro emissivo

5. Risultati

Di seguito, al solo scopo di fornire l'informazione circa le aree potenzialmente influenzate dalle ricadute con le massime concentrazioni possibili, si riportano le mappe di concentrazione dei singoli inquinanti al suolo dei valori medi giornalieri e mensili nei periodi considerati. Inoltre, seppure i periodi di simulazione non ricoprono l'intero anno solare, e non si è potuta valutare l'incertezza ER associata al modello, è stato fatto, in maniera speditiva, il confronto i valori limite di cui all'Allegato XI del D.Lgs.155/2010.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa dei limiti normativi relativi agli inquinanti oggetto della simulazione:

Inquinante	Limite	Periodo di mediazione	Limite	Superamenti in un anno
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
CO (mg/m^3)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m^3	
SO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 3
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	Media massima oraria	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	massimo 24
Metalli pesanti (ng/m^3)	Arsenico	anno civile	6 ng/m^3	
	Cadmio	anno civile	5 ng/m^3	
	Nichel	anno civile	20 ng/m^3	
	Piombo	anno civile	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Ciò determina una sostanziale sovrastima emissiva nelle simulazioni che non contrasta però con lo scopo delle simulazioni, ovvero la rappresentazione delle principali aree di impatto.

5.1 Mappe di concentrazione CO

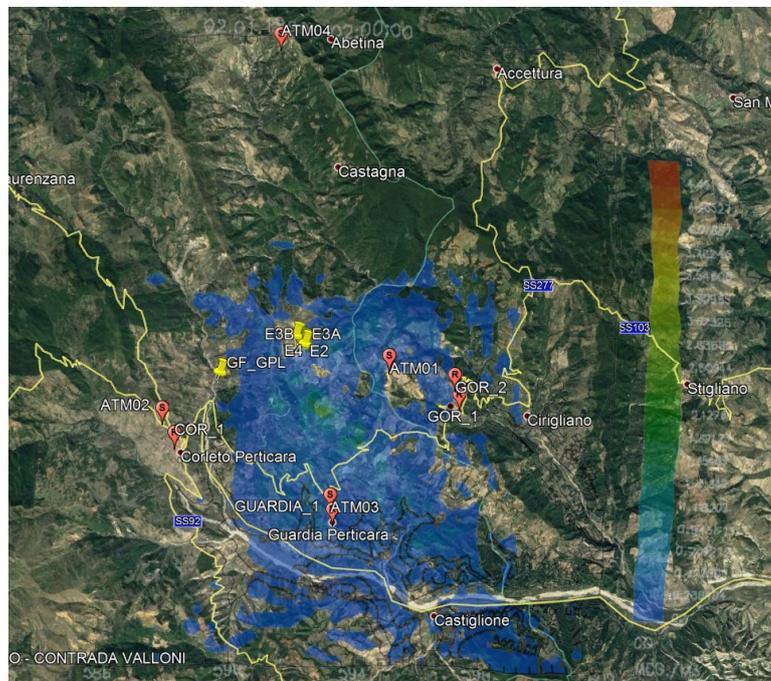


Immagine 46 – Dispersione inquinanti – Media mensile CO Gennaio 2020

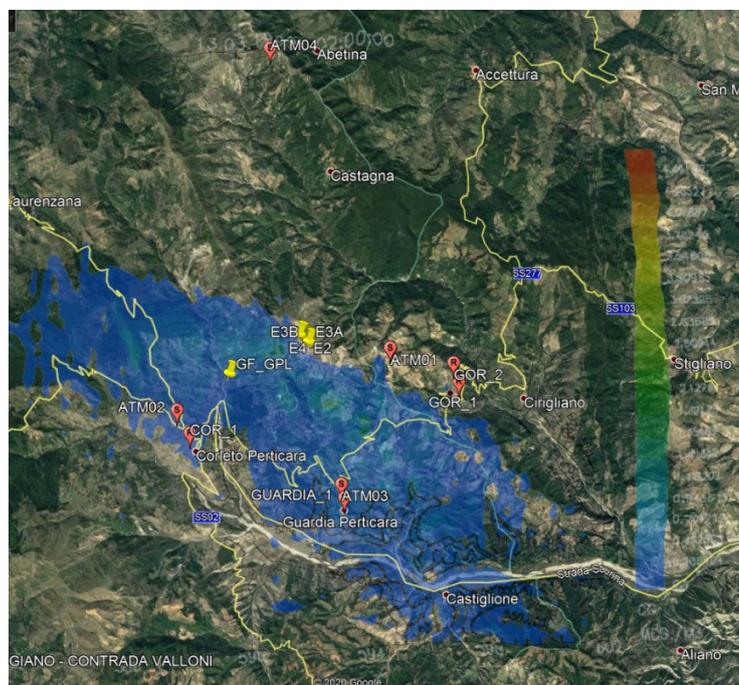


Immagine 47 – Dispersione inquinanti – Media mensile CO Marzo 2020

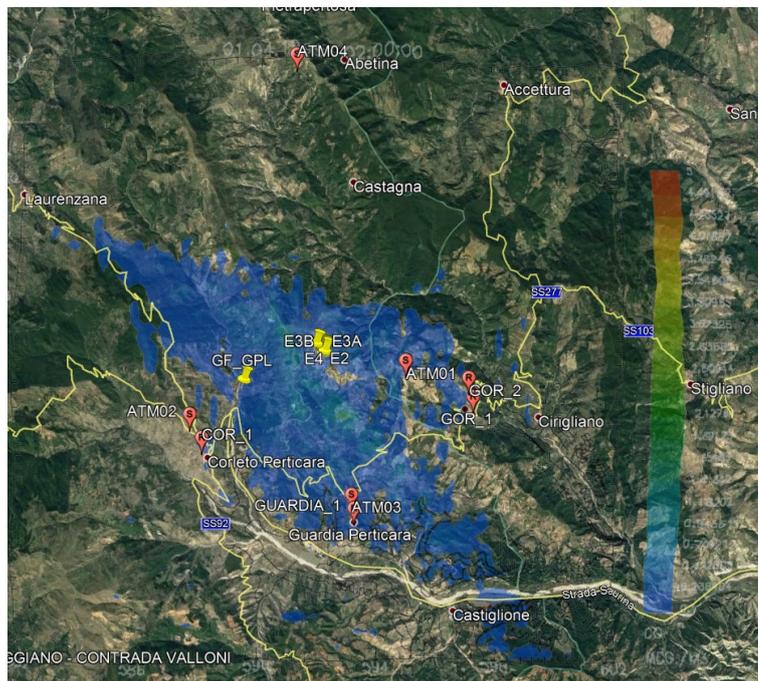


Immagine 48 – Dispersione inquinanti – Media mensile CO Aprile 2020

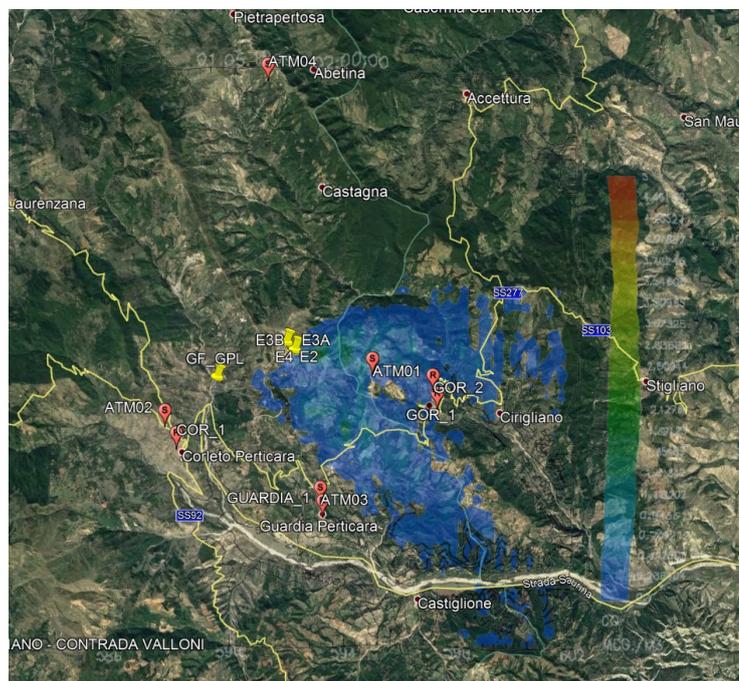


Immagine 49 – Dispersione inquinanti – Media mensile CO Maggio 2020

5.2 Mappe di concentrazione NOx

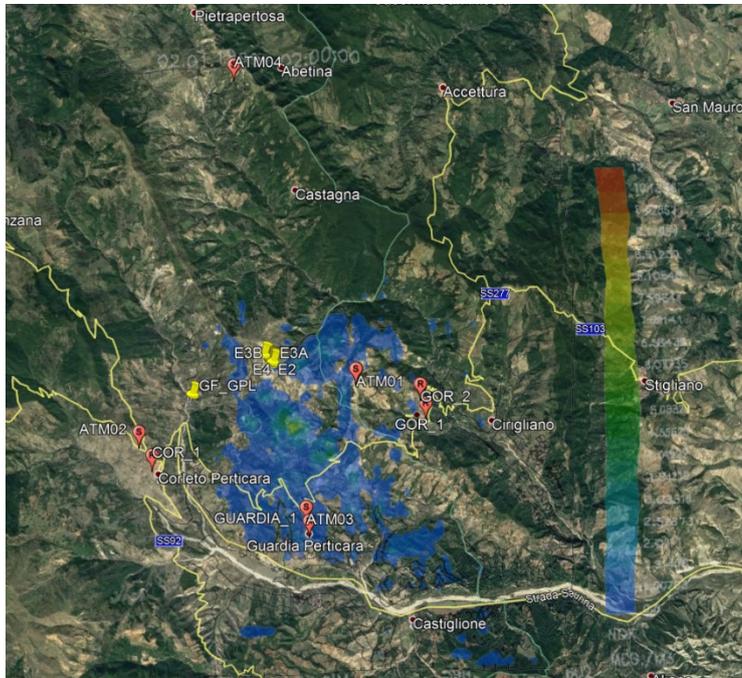


Immagine 50 – Dispersione inquinanti - Media mensile NOx Gennaio 2020

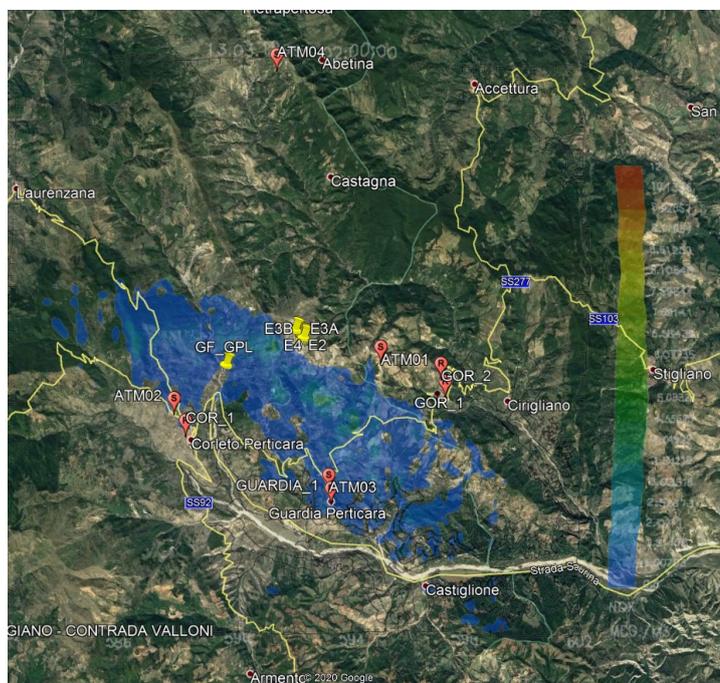


Immagine 51 – Dispersione inquinanti - Media mensile NOx Marzo 2020

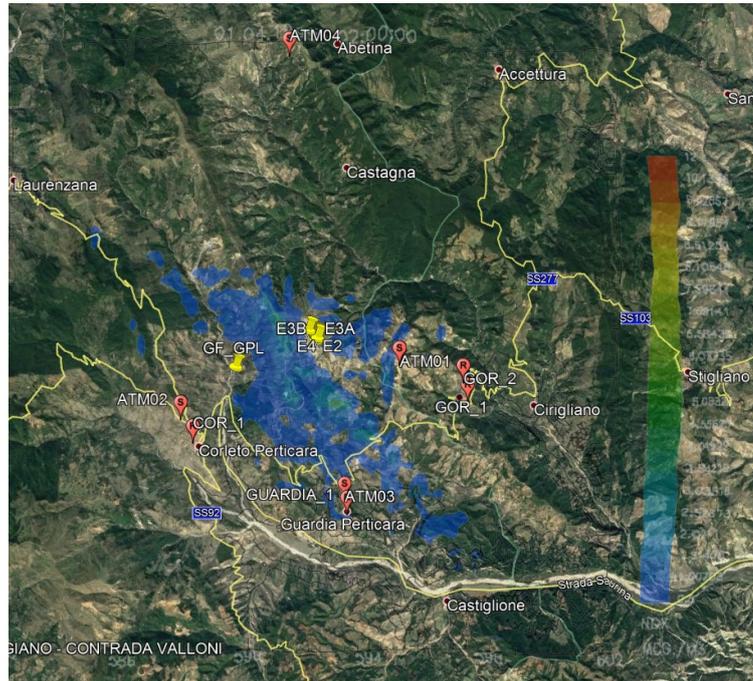


Immagine 52 – Dispersione inquinanti - Media mensile NOX Aprile 2020

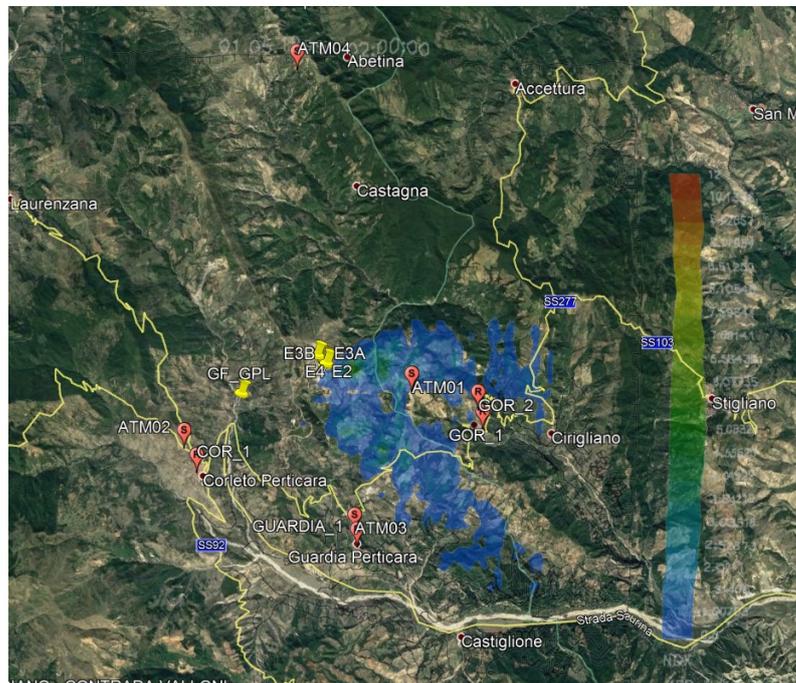


Immagine 53 – Dispersione inquinanti - Media mensile NOX Maggio 2020

5.3 Mappe di concentrazione Polveri

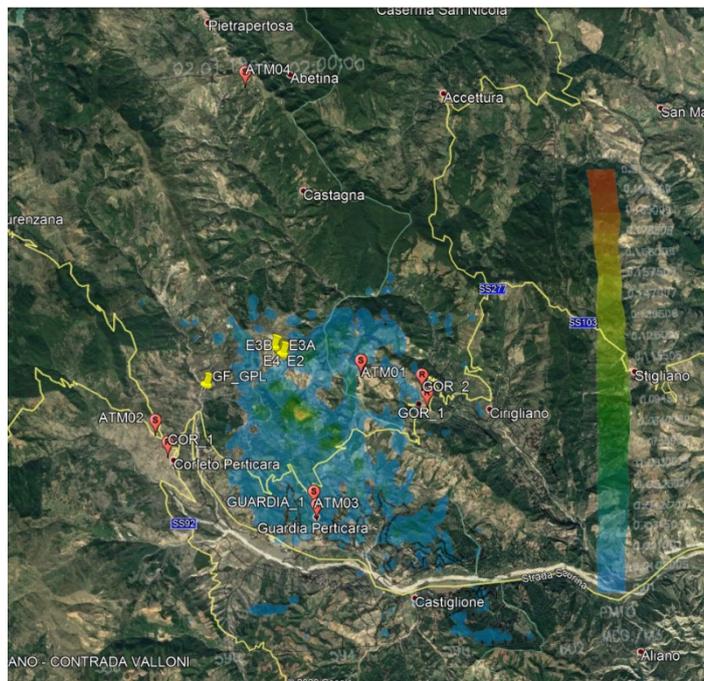


Immagine 54 – Dispersione inquinanti - Media mensile PM Gennaio 2020

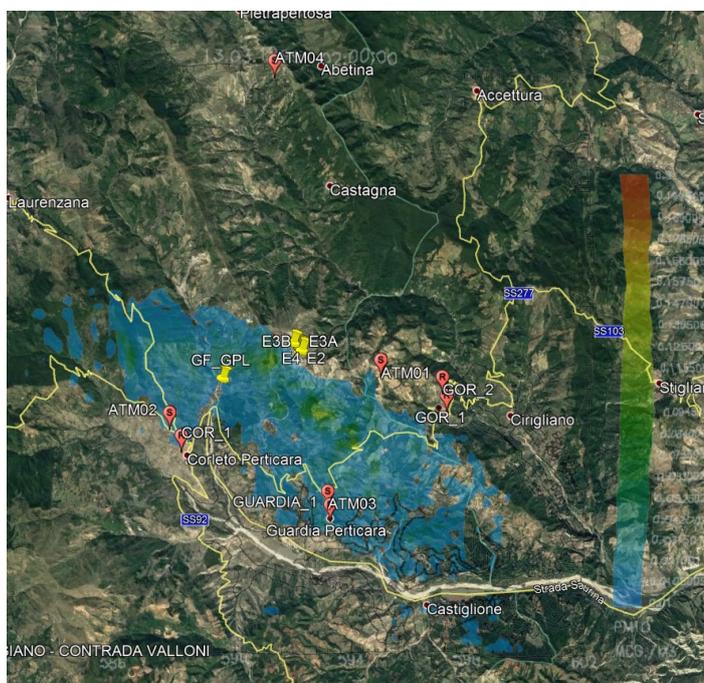


Immagine 55 – Dispersione inquinanti - Media mensile PM Marzo 2020

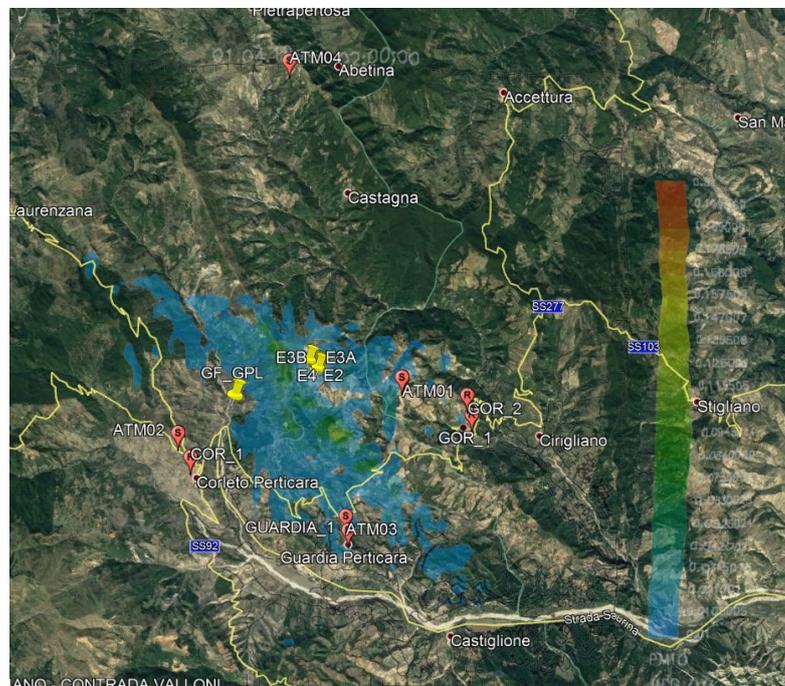


Immagine 56 – Dispersione inquinanti - Media mensile PM Aprile 2020

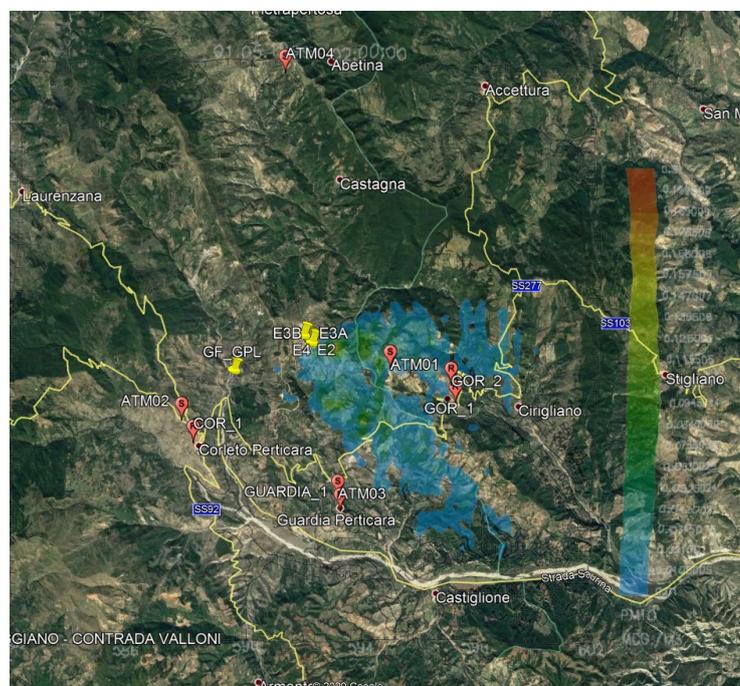


Immagine 57 – Dispersione inquinanti - Media mensile PM Maggio 2020

5.4 Mappe di concentrazione SO₂

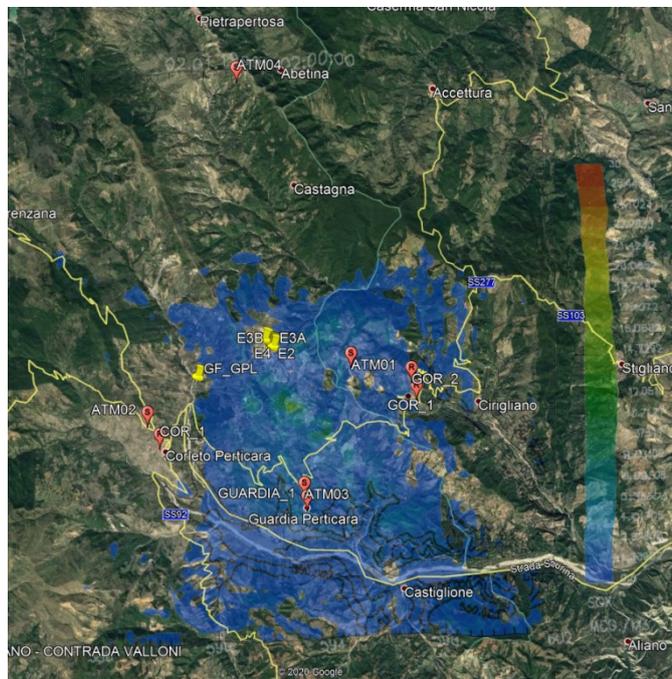


Immagine 58 – Dispersione inquinanti - Media mensile SO₂ Gennaio 2020

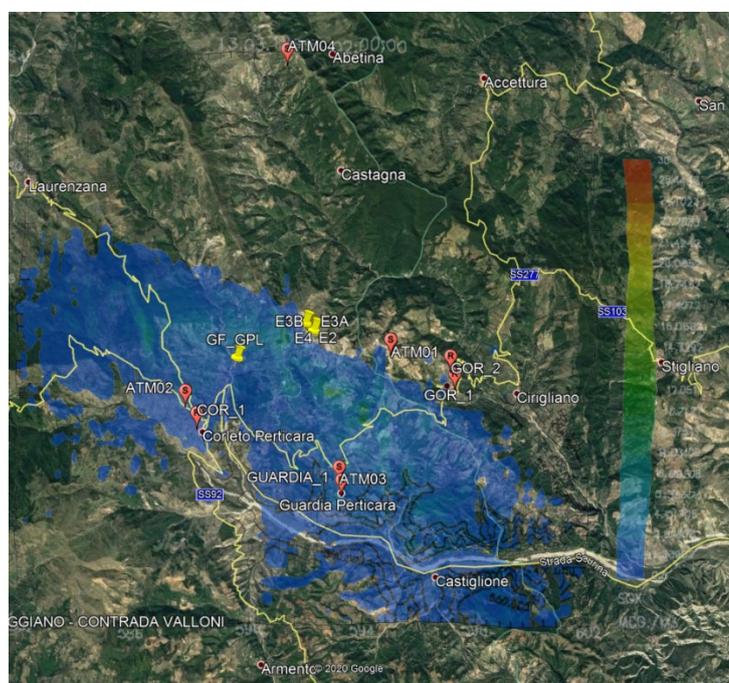


Immagine 59 – Dispersione inquinanti - Media mensile SO₂ Marzo 2020

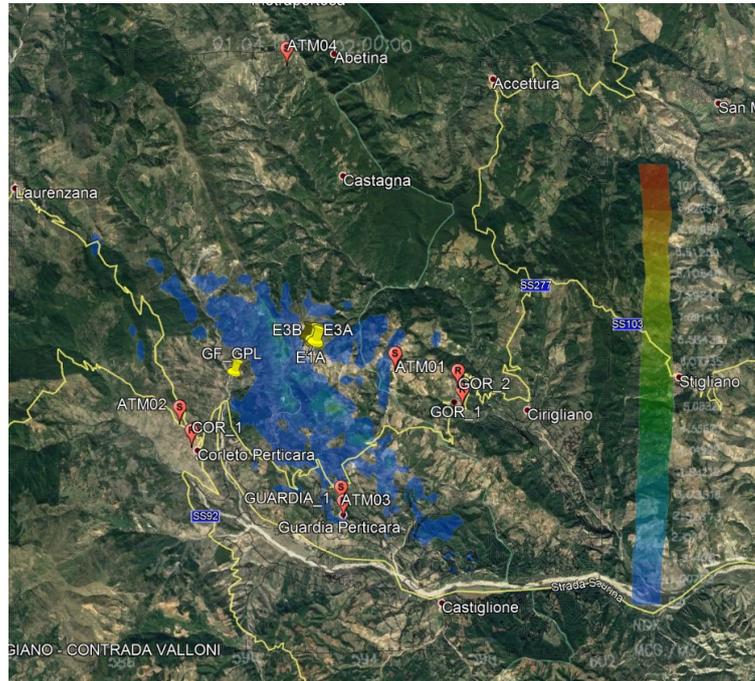


Immagine 60 – Dispersione inquinanti - Media mensile SO2 Aprile 2020

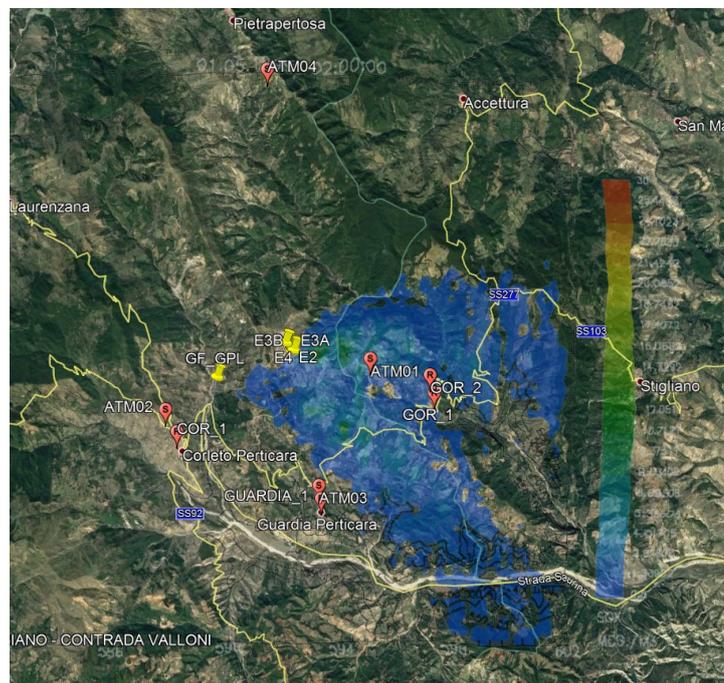


Immagine 61 – Dispersione inquinanti - Media mensile SO2 Maggio 2020

6. Conclusioni

Il presente studio ha lo scopo di fornire una valutazione qualitativa dell'area di impatto relativa all'attività industriale TOTAL sita nel territorio di Gorgoglione, sulla base della meteorologia reale e acquisita nelle stazioni, nei mesi di gennaio – marzo – aprile - maggio 2020, in seguito agli eventi di miasmi segnalati nello stesso 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 del P.M.A. ATM01-ATM02-ATM03 – ATM04 gestite da TOTAL.

Le emissioni sono state valutate considerando un funzionamento in continuo al limite massimo autorizzato, così come indicate nella modifica non sostanziale AIA del 24/05/2018 presentata da TOTAL Spa.

Dai risultati ottenuti si desume quanto segue:

1. **CO:** L'area di impatto si sviluppa prevalentemente lungo la direttrice principale NW-SE; i massimi di concentrazione sono ubicati nell'intorno di circa 3 km dallo stabilimento; i valori di concentrazione risultano al di sotto dei limiti di legge;
2. **Polveri Totali:** L'area di impatto si sviluppa prevalentemente lungo la direttrice principale NW-SE; i massimi di concentrazione sono ubicati nell'intorno di circa 3 km dallo stabilimento; i valori di concentrazione risultano al di sotto dei limiti di legge;
3. **NOX** - L'area di impatto si sviluppa prevalentemente lungo la direttrice principale NW-SE; i massimi di concentrazione sono ubicati nell'intorno di circa 3 km dallo stabilimento; i valori di concentrazione risultano al di sotto dei limiti di legge;
4. **SOX:** L'area di impatto si sviluppa prevalentemente lungo la direttrice principale NW-SE; i massimi di concentrazione sono ubicati nell'intorno di circa 3 km dallo stabilimento; i valori di concentrazione risultano al di sotto dei limiti di legge.