

**Dr. Ing. Luca Soru**

Terralba (OR), via Dante n. 89

SROLCU74R03L122A

P.IVA 01074750959

# STUDIO dell'Emissione e Dispersione di Polveri

Relativo ad Ampliamento discarica per rifiuti speciali non pericolosi in località Su Siccesu –  
Comune di Sordiana (SU)

**Sommario:**

1. PREMESSA .....	3
2. CENTRALINE DI RILEVAMENTO AZIENDALI .....	4
3. DISPERSIONE DOVUTA AI MEZZI DI TRASPORTO.....	7
4. DISPERSIONE DI FIBRE DI AMIANTO .....	9
5. TARATURA DEL MODELLO.....	14
6. CONCLUSIONI.....	17
Allegato: Dati Meteo ed elaborazioni grafiche .....	18

## 1. PREMESSA

Oggetto della presente Relazione è una integrazione dello studio della potenziale variazione dello stato di qualità dell'aria determinato dall'ampliamento e successivo esercizio della discarica per rifiuti speciali gestito dalla società Ecoserdiana S.p.a. e in loc. "S'Arenaxiu e Su Siccesu" del comune di Sordiana (SU).

L'integrazione si rende necessaria per meglio chiarire e dettagliare le previsioni in merito alla diffusione delle polveri e delle fibre di amianto nell'intorno del sito. In particolare, nel presente studio sono stati approfonditi i seguenti aspetti:

- vengono specificate ulteriormente le modalità di campionamento per il monitoraggio e vengono riportate le coordinate delle centraline di rilevamento e i dati rilevati relativamente alle annualità 2020-21-22;
- il modello è stato rielaborato sulla base delle rilevazioni meteo registrate dalla centralina installata nel sito e tarato sui risultati dei campionamenti con riferimento agli ultimi tre anni utili (2020-21-22);
- il modello è stato integrato con la simulazione della dispersione di polveri dovuta ai mezzi di trasporto sulla strada sterrata che dalla provinciale porta al sito;
- i risultati della modellizzazione relativa alle PM10 sono stati integrati con il numero dei superamenti annui del valore limite di 50 µg/m<sup>3</sup>;
- sono stati inseriti i risultati delle modellizzazioni di PM1, PM2.5 e fibre di amianto aerodisperse in relazione alla presenza di tre zone di stoccaggio di materiali contenenti detta matrice;
- sono stati riportati i risultati dei campionamenti effettuati internamente e tramite terzi nel triennio 2020-22 relativamente a PM10, PM2.5, PM1 e fibre di amianto aerodisperse;
- è stato effettuato un confronto fra i risultati attesi e quelli registrati e la conseguente dispersione ai recettori più prossimi;

## 2. CENTRALINE DI RILEVAMENTO AZIENDALI

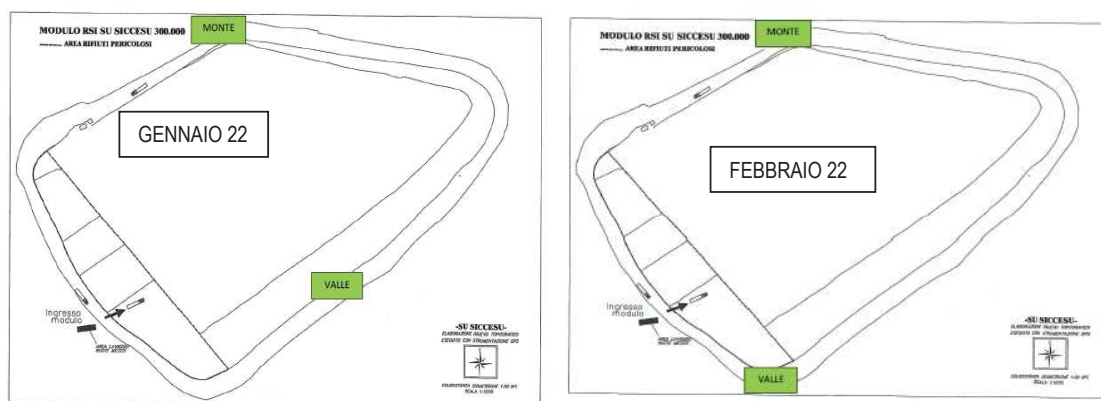
La Società Ecoserdiana ha predisposto presso i suoi impianti di smaltimento una rete di monitoraggio atmosferico che consta di due stazioni di rilevamento della qualità dell'aria, la prima delle quali, denominata "mezzo mobile", è posizionata all'ingresso dell'impianto in prossimità dei moduli di smaltimento di rifiuti non pericolosi in località "S'Arenaxiu" e la seconda, denominata "stazione 2", è posizionata sulla sommità dell'altura in prossimità dei moduli di smaltimento di rifiuti non pericolosi in località "Su Siccesu". In aggiunta alle suddette due stazioni per il monitoraggio della qualità dell'aria vi è una stazione di rilevazione di parametri meteo-climatici denominata "stazione meteorologica", anch'essa posizionata in località "Su Siccesu" analogamente alla Stazione 2.

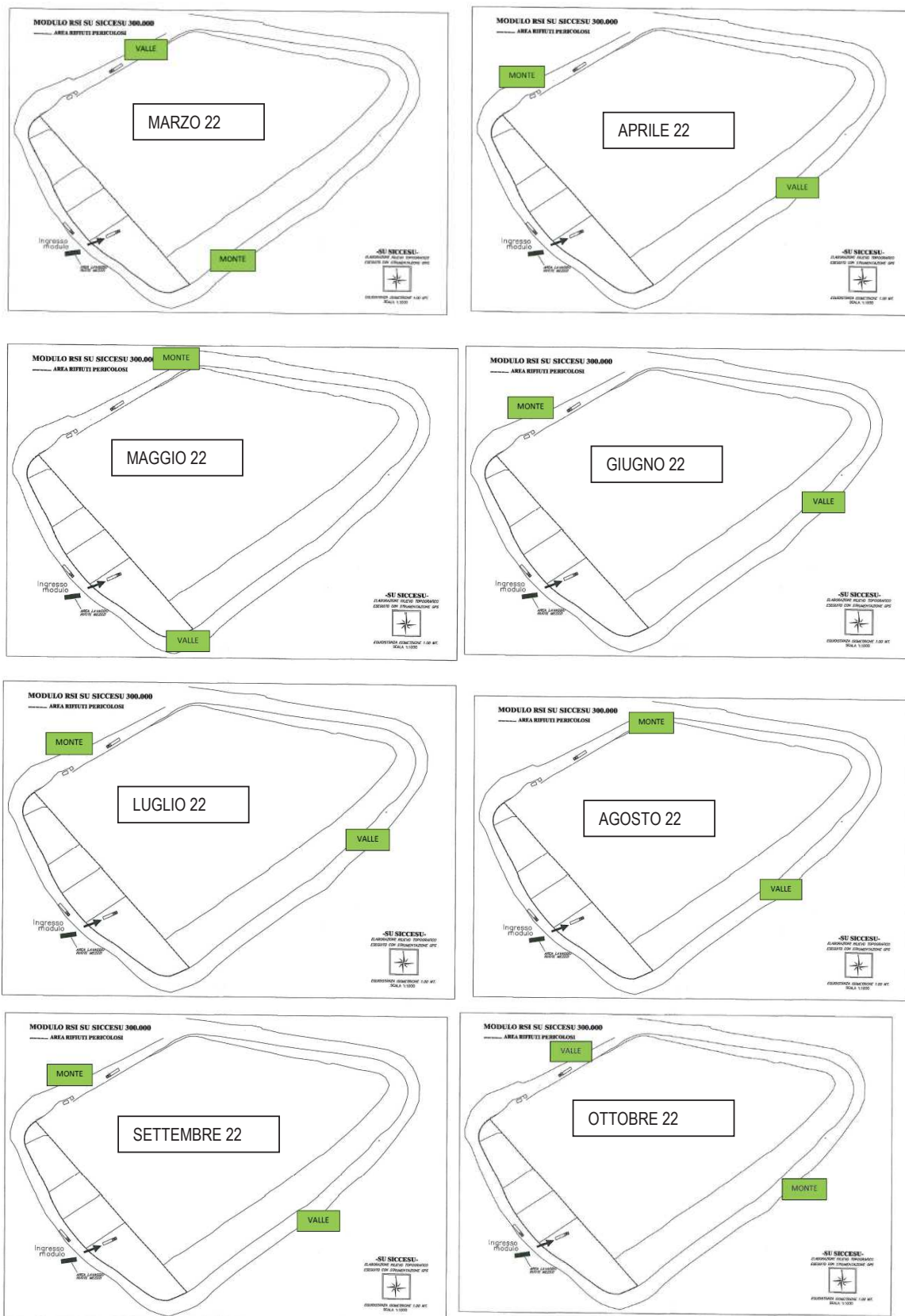
Pertanto, sono presenti due centraline di rilevamento in posizione fissa:

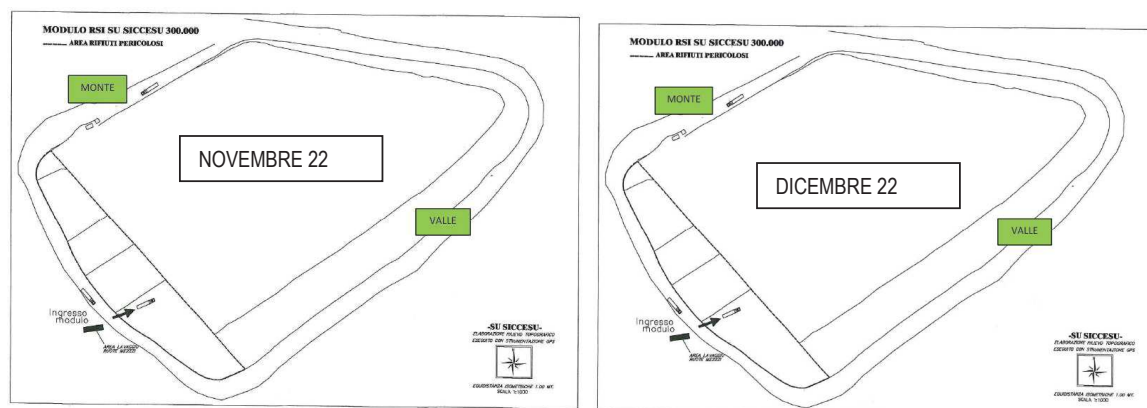
<b>Stazione S'Arenarxiu (cd. Mezzo Mobile)</b>	<b>9° 09' 47" E ; 39° 25' 45" N</b>	<b>200 m s.l.m.</b>
<b>Stazione Su Siccesu (cd. Stazione 2)</b>	<b>9° 10' 16" E ; 39° 25' 16" N</b>	<b>250 m s.l.m.</b>

Le due cabine di monitoraggio analizzano in continuo, con frequenza giornaliera, i seguenti parametri: PTS, PM10, PM2.5, PM1 e per le modalità di campionamento e di elaborazione dati i valori rilevati sono da ritenersi confrontabili con i limiti del D. Lgs. 155/2010. I risultati dei monitoraggi degli inquinanti previsti vengono trasmessi su supporto informatico, in formato Excel, alla Provincia del Sud Sardegna e all'Arpas, trimestralmente, nel caso in cui siano conformi ai valori di guardia, e immediatamente nel caso di anomalie.

Mensilmente, inoltre, vengono eseguiti dei campionamenti tramite terzi sul limite della discarica in posizione variabile, con punti di prelievo a monte e a valle della discarica che variano di volta in volta in ragione della direzione del vento. A titolo di esempio si riportano di seguito le posizioni di campionamento relative al 2022.







Le due centraline fisse si alternano periodicamente nella rilevazione delle differenti matrici mediante scambio della testata, pertanto vengono di seguito riportati i principali risultati dei rilevamenti.

Media Annuale Stazione Su Siccesu	Rilevamenti ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
Anno	PM10	PM2.5	PM1	Amianto
2020	14,7	9,7	5,3	0
2021	13,4	10,3	7,1	0
2022	13,3	9,5	5,8	0
media	13,8	9,8	6,1	0

I superamenti del valore di soglia di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dei PM10 rilevati dalla stessa Stazione di *Su Siccesu* sono stati:

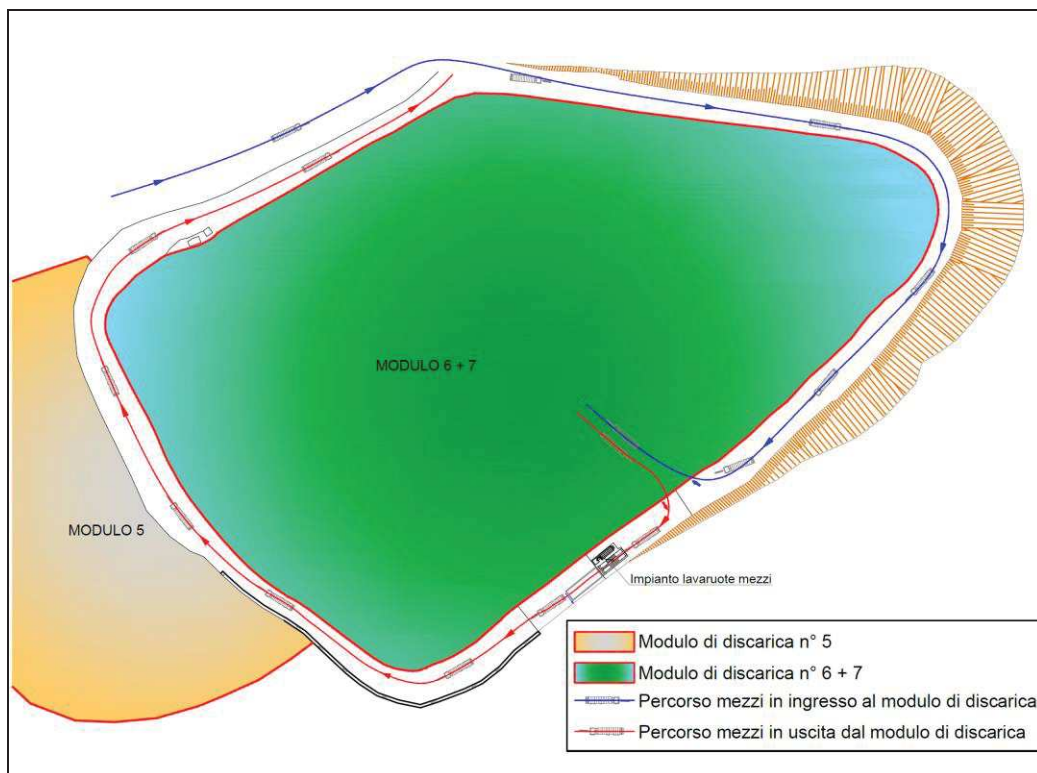
Superamenti Stazione Su Siccesu	Numero superamenti del livello di soglia ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) rilevati	Numero campioni rilevati	Proiezione numero di superamenti annuali
Anno	PM10		
2020	0	139	0
2021	3	168	6,5
2022	2	129	5,7
media	1,7	145	4,2

Per ulteriori dettagli si rimanda ai rapporti trimestrali e annuali trasmessi dall'azienda.

### 3. DISPERSIONE DOVUTA AI MEZZI DI TRASPORTO

L'accesso alla discarica avviene attraverso un tratto di strada sterrata che collega la discarica con la SS 387 della lunghezza di circa 2,0 km, avente una carreggiata di circa m 6,0 di larghezza. Al modulo in ampliamento si accede dalla viabilità interna principale dell'impianto.

Il transito dei mezzi in ingresso e in uscita dal modulo in esercizio avviene a senso unico, attraverso la pista perimetrale. L'ingresso al modulo avviene attraverso una pista che si diparte dalla pista principale e salendo lungo il versante nord ed est del modulo stesso, raggiunge il punto di ingresso/uscita dal modulo. L'uscita dal modulo avviene dallo stesso varco, in direzione prima SW, quindi a scendere verso NW ed infine NE. In corrispondenza del varco di uscita dal modulo è ubicato l'impianto di lavaggio ruote.



**Percorso mezzi in ingresso e in uscita dal modulo in esercizio**

Per valutare l'impatto in termini di diffusione di polveri del traffico veicolare indotto (interno ed esterno all'impianto), determinato in 30 veicoli/g nel percorso sterrato indicato, in assenza di una specifica procedura riconosciuta a livello internazionale, si è modellizzata l'emissione come proveniente da 30 veicoli (NB: la media 2020-22 è di 14,3 conferimenti, pari a 28,6 passaggi giornalieri) distribuiti uniformemente lungo il percorso, ciascuno dei quali, per un periodo di emissione giornaliero pari alla durata del percorso, generasse una emissione di polveri calcolata

tramite l'eq. 1b tratta dalle “AP 42, Fifth Edition, Volume I Chapter 13: Miscellaneous Sources – cap. 13.2.2 Unpaved Roads”:

$$E = \frac{k \cdot (s/12)^a (S/30)^d}{(M/0,5)^c} - C$$

Dove:

E fattore di emissione misurato in lb/veicolo•miglia da convertire in g/veicolo•km mediante la trasformazione: 1 lb/VMT = 281,9 g/VKT

s contenuto in silt, assunto pari al 8,7%

M contenuto di umidità dello strato superficiale del materiale (assunto 3%)

S velocità del veicolo (in miglia orarie da convertire con la trasformazione 1 km/h = 0,6213 mph, si assume una velocità di 30 km/h = 18,64 mph)

C fattore di emissione tabellato (pari a 0,00036 lb/VMT per i PM2.5 e 0,00047 per i PM10, tab. 13.2.2-4)

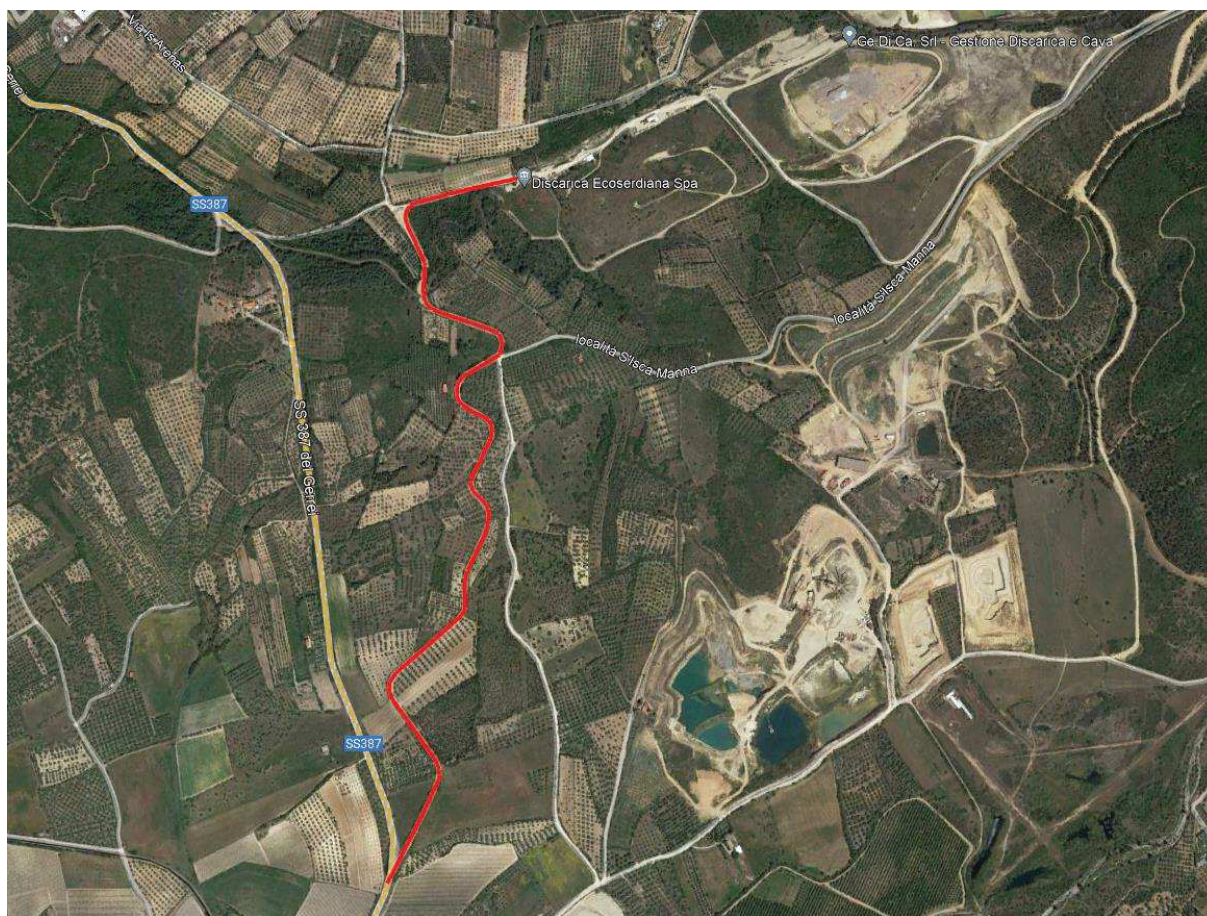
I parametri a,c,d e k sono tabellati come segue:

Constant	PM 2.5	PM10
k (lb/vmt)	0,18	1,8
a	1	1
c	0,2	0,2
d	0,5	0,5

Nelle ipotesi citate, si calcola una emissione pari a:

$E_{PM10} = 0,0014 \text{ g/s}$        $E_{PM2.5} = 0,0142 \text{ g/s}$



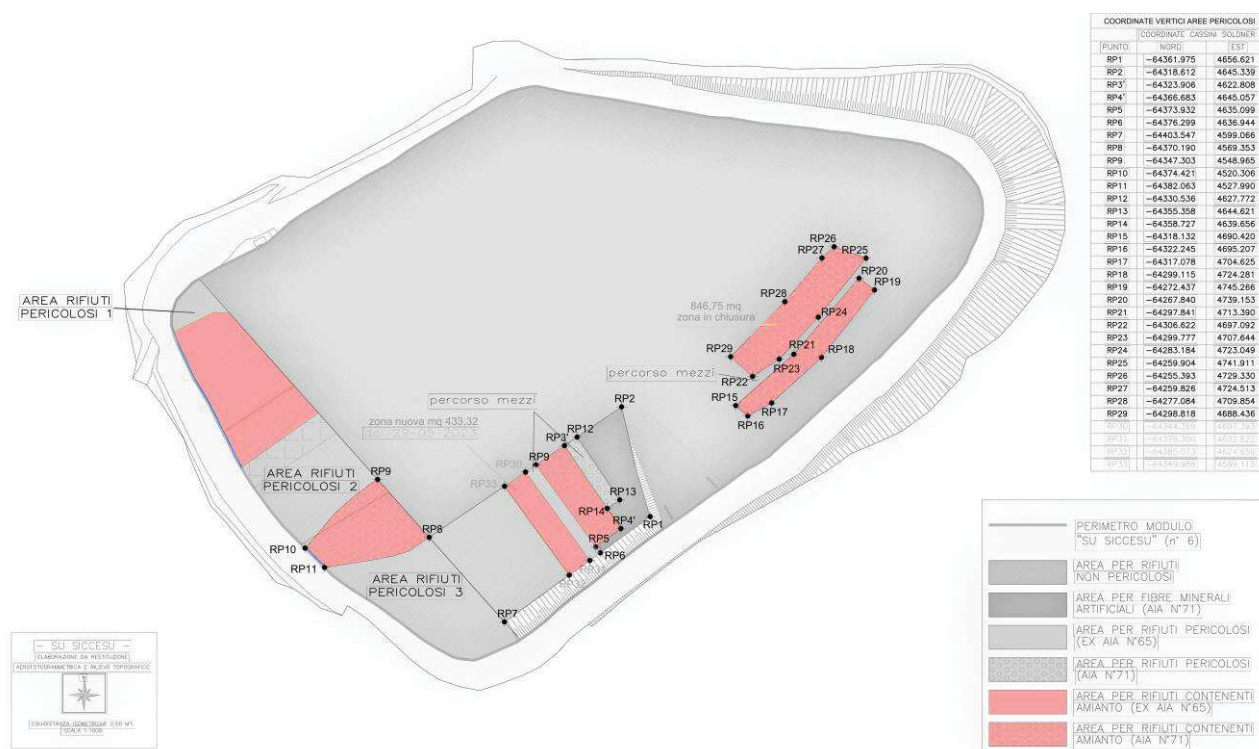


**Percorso mezzi su viabilità esterna sterrata**

#### **4. DISPERSIONE DI FIBRE DI AMIANTO**

Le aree destinate ad accogliere materiali contenenti amianto sono riportate nella planimetria seguente. Nello specifico si tratta di tre gruppi di aree con le seguenti superfici utili:

	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>Quota altimetrica m</b>
Area 1	846,75	248
Area 2	516,54	248
Area 3	433,32	248



### Aree destinate allo stoccaggio di materiali contenenti amianto

L'amianto è una fibra minerale presente in natura e ampiamente utilizzata in Italia nel passato. Materiale fibroso dalle caratteristiche molto interessanti per l'industria, l'amianto (o asbesto) veniva usato per realizzare migliaia di prodotti di uso industriale e civile. Le fibre di amianto sono resistenti alle temperature elevate, all'azione di agenti chimici e all'azione meccanica. È flessibile al punto da poter essere filato ed è un ottimo fonoassorbente.

I minerali di amianto sono relativamente diffusi in natura e il loro basso costo, unito alle caratteristiche di cui sopra, ne ha favorito un'ampissima diffusione fin dall'antichità.

I minerali di amianto hanno la caratteristica di sfaldarsi e ridursi in fibre molto sottili che si disperdono in aria e possono essere inalate. Questo avviene anche se i materiali sono debolmente perturbati. Gli studi epidemiologici hanno confermato che l'amianto causa gravi patologie nei soggetti esposti all'inalazione delle fibre. Per questo motivo sono state introdotte limitazioni al suo uso che hanno determinato la messa al bando in Italia con la L. 257/1992.

I minerali interessati dalle limitazioni di cui sopra sono le varietà fibrose del:

- Crisotilo (tipo del Serpentino - amianto bianco - CAS 12001-29-5)
- Amosite (Anfibolo - amianto bruno - CAS 12172-73-5)
- Crocidolite (Anfibolo - amianto blu - CAS 12001-28-4)
- Tremolite (Anfibolo - CAS 14567-73-8)

- Antofillite (Anfibolo - CAS 77536-67-5)
- Actinolite (Anfibolo - CAS 12172-67-7).

Il crisotilo è la tipologia maggiormente utilizzata ma, in generale, sono le prime 3 tipologie quelle più diffuse e ancora utilizzate in diverse regioni del mondo.

L'amianto è un minerale fibroso piuttosto friabile e una delle sostanze più pericolose per la salute umana, causa di malattie all'apparato respiratorio; la sua pericolosità dipende dalla capacità dei materiali che lo contengono di rilasciare fibre potenzialmente respirabili: infatti quando queste sono disperse nell'aria per effetto di qualsiasi sollecitazione (manipolazione/lavorazione, vibrazioni, correnti, etc.) se vengono inalate, si concentrano nei bronchi, negli alveoli polmonari e nella pleura, provocando danni irreversibili.

Gli effetti nocivi sono dovuti all'instaurazione di meccanismi patogenetici di natura irritativa, degenerativa e cancerogena prevalentemente a carico dell'apparato respiratorio. I rischi per la salute sono rappresentati dalla possibilità di contrarre le seguenti patologie:

- asbestosi: processo degenerativo polmonare con formazione di cicatrici fibrose sempre più estese, che provocano ispessimento e indurimento del tessuto polmonare (fibrosi interstiziale progressiva), con conseguente riduzione dello scambio di ossigeno fra aria inspirata e sangue, che determina nel tempo una grave insufficienza respiratoria; si manifesta per esposizioni medio-alte ad amianto e per tempi prolungati
- cancro (o carcinoma) polmonare: presenta una latenza di 15-20 anni dal momento dell'esposizione ed anche per questa patologia è stata riscontrata una stretta relazione con la quantità di asbesto inalata; il rischio è aggravato dall'abitudine al fumo di sigaretta
- mesotelioma pleurico-peritoneale: tumore maligno che interessa le membrane sierose di rivestimento dei polmoni (pleura) e degli organi addominali (peritoneo): è causato tipicamente da esposizione ad amianto e si manifesta anche dopo 25-40 anni dall'esposizione. Allo stato delle conoscenze scientifiche; non è possibile stabilire un livello di esposizione minimo a fibre di amianto al di sotto del quale non sussista il rischio di contrarre il mesotelioma, patologia dal decorso rapido e mortale
- altre neoplasie: l'esposizione ad amianto è associata anche a tumori del tratto gastro-intestinale e della laringe
- placche pleuriche: ispessimenti del tessuto connettivo della pleura polmonare, talora calcificati, che si verificano anche a basse dosi.

Nella normativa nazionale ed europea non esiste un valore limite per la qualità dell'aria per le fibre d'amianto valido per l'esposizione della popolazione. Valgono in compenso le norme legislative che si riportano di seguito e che si è cercato di coordinare per addivenire a una scelta della soglia di concentrazione di fibre in aria che fosse scientificamente giustificata e cautelativa nei confronti della popolazione.



Il DM Sanità 06/09/1994 “*Normative e metodologie tecniche di applicazione dell’art. 6, comma 3 e art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell’impiego dell’amianto*” definisce che concentrazioni di 20 fibre/litro determinate in MOCF (Microscopia Ottica in Contrasto di Fase) e 2 fibre/litro determinate in SEM (Microscopia Ottica in Scansione) siano da considerarsi indicazioni d’inquinamento in atto. Lo stesso decreto, in caso d’interventi di bonifica definisce uno stato di preallarme quando si osserva una netta tendenza all’aumento del numero di fibre aerodisperse; uno stato d’allarme per concentrazioni superiori a **50 fibre/litro**. Il DM definisce anche i criteri per la restituibilità dei locali bonificati tra cui il numero di prelievi per superficie bonificata (2 prel./50/m<sup>2</sup>; 3/200 m<sup>2</sup>; più 1 prelievo ogni 200 m<sup>2</sup> aggiuntivi; per aree bonificate maggiori di 600 m<sup>2</sup> è possibile ridurre il numero dei prelievi così come è possibile che in presenza di particolari locali confinati sia necessario un prelievo ogni locale) e la concentrazione delle fibre che deve essere 2 fibre/litro determinate in SEM; di fatto questo criterio può essere interpretato come un limite di riferimento per la qualità dell’aria per la popolazione.

Per completezza è opportuno citare il D.Lgs 277/91, pur abrogato dal più recente D.Lgs. 81/2008, perché riporta la metodologia di analisi MOCF che notoriamente è meno sensibile della metodica SEM. Il D.Lgs. Governo n. 277 del 15/08/1991 “*Attuazione delle direttive 80/1107/CEE, 82/605/CEE, 83/447/CEE, 86/188/CEE, 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell’art.7 della L. 30 luglio 1990, n.212*” art. 24 comma 3 definisce che “*se l’esposizione personale dei lavoratori alla polvere d’amianto, espressa come numero di fibre per centimetro cubo in rapporto ad un periodo di riferimento di otto ore supera 0.1 fibre cm-3 [determinato in MOCF], il datore di lavoro attua le disposizioni degli artt. 25, 28, 30 e 35*”. Il D.Lgs. Governo n. 81 del 09/04/2008 “*Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*” art. 284 comma 1 definisce che “*Il valore limite di esposizione per l’amianto è fissato a 0,1 fibre per centimetro cubo di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore. I datori di lavoro provvedono affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell’aria superiore al valore limite*”. Il documento dell’Organizzazione Mondiale della Sanità “*Air quality Guideline for Europe*” al capitolo 6.2 relativo all’amianto riporta i valori di seguito descritti. Nelle aree urbane i livelli di inquinamento da fibre aerodisperse indicati variano da meno di 0,1 a circa 1 fibra per litro; nelle vicinanze di sorgenti di emissione l’OMS riporta in modo esemplificativo i seguenti valori:

- sottovento a impianti per la produzione del cemento-amianto da 0,6 ad oltre 2 fibre a litro a seconda della distanza (misure effettuate entro un raggio di 1 km dall’impianto);
- in corrispondenza di un incrocio stradale con pesante traffico autoveicolare 0,9 fibre al litro.

Può essere utile confrontare questi valori con quelli osservati in alcune situazioni italiane particolarmente significative.

Nella città di Casale Monferrato, sede per quasi 80 anni di una importantissima attività di lavorazione dell’amianto, nel periodo da marzo 1990 ad aprile 1991, in corrispondenza di 25 stazioni di campionamento situate nella zona urbana di Casale e nelle limitrofe aree rurali sono stati

misurati i livelli di inquinamento da fibre di amianto aerodisperse. Il numero dei campionamenti effettuati in ogni stazione è variato da 2 a 15 (nell'area urbana i campionamenti sono stati più frequenti che nelle zone rurali); i valori medi della concentrazione di fibre di amianto calcolati per ogni stazione sono risultati compresi fra 0,2 fibre al litro (per le stazioni rurali) e 0,9 fibre al litro (per le stazioni nel centro urbano).

**Dai dati riportati appare evidente come valori di 1 fibra di amianto per litro possa ritenersi un valore ampiamente cautelativo** e che valori dell'ordine di 0.1 fibre di amianto per litro debbano ritenersi come concentrazione di fondo. Infine occorre ricordare che la determinazione in MOCF tenda a sovrastimare di un ordine di grandezza la reale concentrazione in aria di fibre di amianto, determinate quindi con il SEM.

In ultimo, le “*Linee guida generali da adottare durante le attività di bonifica da amianto nei siti da bonificare di interesse nazionale*” pubblicate da ISPESL nel 2010, riportano la seguente indicazione: “Per gli ambienti di vita outdoor, non essendovi una normativa specifica di settore, si ritiene opportuno considerare come valore limite di riferimento il valore di 1 f/l in ambiente cittadino indicato per l'amianto dall'OMS (Air Quality Guidelines, 2000), al di sopra del quale segnalare l'allarme e procedere secondo le modalità previste dal D.M. 6/9/94”.

**Nel presente Studio, è stato quindi assunto il valore guida fortemente cautelativo di qualità dell'aria di 1 fibra/litro, ovvero 1.000 f/m<sup>3</sup>.**

In letteratura non esiste alcuna stima attendibile di emissione di fibre di amianto da un impianto di smaltimento di rifiuti come quello oggetto d'indagine. Dalla ridotta letteratura in merito, che si basa sul confronto tra valori di immissione verificati in campo con quelli calcolati dal modello in un impianto con caratteristiche simili a quello in oggetto si è potuto procedere ad una stima del flusso di emissione. Tale confronto ha permesso di stimare in modo fortemente cautelativo un Flusso di emissione di 1 fibra/m<sup>2</sup>s. Nel caso specifico, si considera il costante ricoprimento giornaliero dei materiali contenenti amianto che ne ostacola il rilascio, pertanto si stima una emissione per un massimo di 8 ore al giorno.

Per quanto riguarda le caratteristiche aerodinamiche le fibre di amianto vengono assimilate a polveri di 10 µm di dimensione (lunghezza della singola fibra).

Pertanto, le emissioni associate alle diverse aree già individuate, sono le seguenti:

	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>Quota altimetrica m</b>	<b>Emissioni Fibre/s</b>
Area 1	846,75	248	847
Area 2	516,54	248	517
Area 3	433,32	248	433

I risultati della modellazione che si anticipano nella tabella seguente, non hanno evidenziato emissioni significative nell'area, così come confermato dall'assenza di fibre nei rilevamenti delle centraline. Si osservi che la simulazione permette di stimare livelli ai recettori nell'ordine di

frazioni di singola fibra per litro, mentre, come anticipato, si potrebbe assumere un valore limite **estremamente cautelativo** di 1 fibra/litro. Si ricorda, infine, che le centraline non hanno rilevato tracce nette di fibre di amianto.

Risultato modellazione dispersione delle fibre di amianto	Centralina	Recettore 1	Recettore 2	Recettore 3
Anno				
2020	9,3	0,4	0,3	0,3
2021	9,9	0,4	0,2	0,3
2022	11,5	0,5	0,3	0,4
media	10,2	0,4	0,3	0,3

## 5. TARATURA DEL MODELLO

Il modello di dispersione delle polveri è stato tarato sui risultati dello storico delle misurazioni in sito, utilizzando allo scopo i rilevamenti meteo della centralina aziendale di cui si riporta la localizzazione:

Centralina METEO	514747.00 m E; 4363579.00 m N
------------------	-------------------------------



Localizzazione Centralina Meteo



I dati meteo sono stati integrati con le classi di stabilità di Pasquill registrate presso la centralina ARPAS più prossima, la CENAS6 (Assemini).

Di seguito si riporta il confronto fra i risultati del modello e le rilevazioni:

	Simulazione			Registrazioni centraline		
Anno	PM10	PM2.5	PM1	PM10	PM2.5	PM1
2020	14,5	9,7	5,6	14,7	9,7	5,3
2021	20,0	13,7	7,9	13,4	10,3	7,1
2022	13,3	9,0	5,2	13,3	9,5	5,8
media	15,9	10,8	6,2	13,8	9,8	6,1

Nel modello sono stati calcolati i risultati delle dispersioni in un intorno del sito pari a un quadrato di 5 km di lato. All'interno del campo di simulazione sono stati individuati tre recettori sensibili e rappresentativi:

<b>Recettore 1</b>	<b>Civile abitazione</b>	<b>514271.00 m E; 4363638.00 m N</b>
<b>Recettore 2</b>	<b>Civile abitazione</b>	<b>513836.00 m E; 4362916.00 m N</b>
<b>Recettore 3</b>	<b>Civile abitazione</b>	<b>515727.00 m E; 4362645.00 m N</b>



**Localizzazione Recettori**

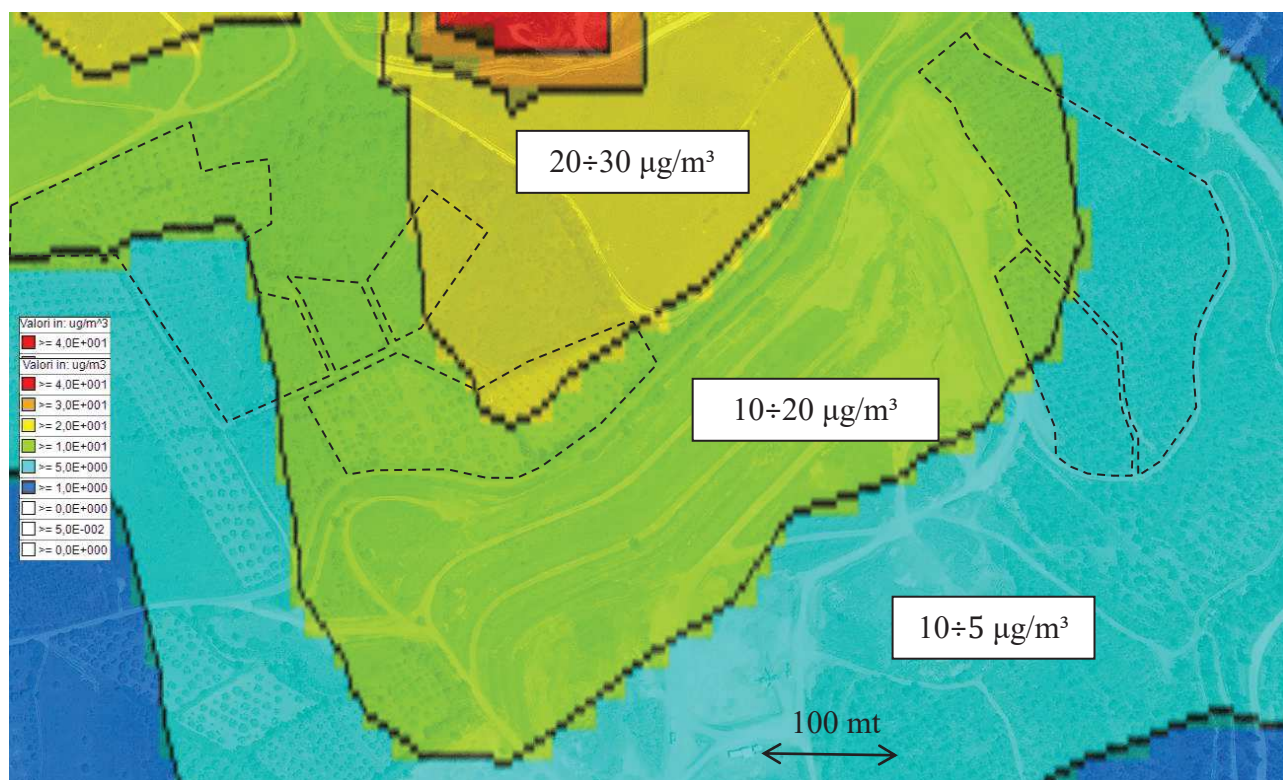
I risultati delle simulazioni sono riportati in allegato sotto forma di mappe, di seguito si riportano i risultati puntuali ai recettori:

	Recettore 1				Recettore 2				Recettore 3			
Anno	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Amianto fb/lt	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Amianto fb/lt	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Amianto fb/lt
2020	5,7	4,2	2,1	0,4	5,9	4,4	2,2	0,3	1,6	1,1	0,6	0,3
2021	6,4	4,6	2,4	0,4	3,7	2,9	1,4	0,2	1,1	0,8	0,4	0,3
2022	4,6	3,4	1,7	0,5	3,5	2,9	1,3	0,3	1,6	1,0	0,6	0,4

Come si evince dalla tabella sopra riportata e dalle elaborazioni grafiche in allegato, i recettori più prossimi e in generale l'intorno del sito non sono interessati da valori di PM1/PM2.5/PM10 e amianto significativi. Si osservi, in particolare per quanto riguarda l'amianto, che i risultati delle simulazioni sono difforni dai rilevamenti, **non evidenziandosi**, in questi ultimi, presenza di fibra di amianto.

In generale, i livelli di emissioni annuali e i superamenti delle polveri sono al di sopra dei valori limite solo all'interno del confine del sito. Ne consegue che anche le attività produttive all'esterno del sito sono interessate da un livello di emissioni poco significativo, inferiore ai  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in prossimità del confine e rapidamente inferiori a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a poca distanza dalla discarica. In particolare, si escludono interferenze significative a carico dell'area PIP di Donori e dei coltivi circostanti la discarica.

A titolo di esempio si riporta un dettaglio dei risultati del modello per le medie annuali di PM10 con i dati meteo del 2022 e l'individuazione dei lotti agricoli (principalmente oliveti) in prossimità:





Relativamente alle mappe riportanti i risultati delle modellazioni, si osservi che non si evincono particolari effetti dovuti al traffico di mezzi pesanti indotto e a servizio della discarica, ciò in relazione alle ridotte emissioni ad esso associabili.

## **6. CONCLUSIONI**

L'approfondimento effettuato ha permesso di confermare che l'impatto del sito produttivo sull'aria circostante in termini di diffusione di polveri e di fibre di amianto è limitato e può considerarsi significativo solo entro il perimetro del sito stesso.

Si allegano la sintesi dei dati meteo e le modellizzazioni.

Terralba, 07 Novembre 2023

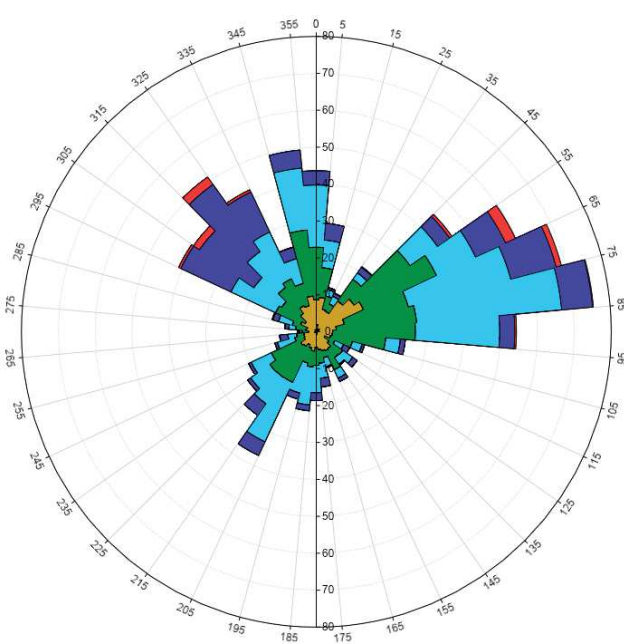
F.to Digitalmente

Il Relatore

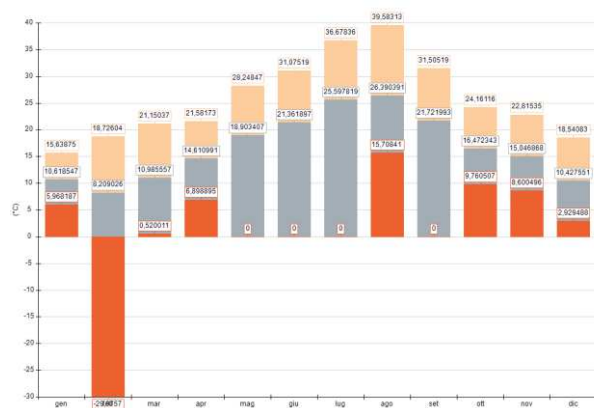
Ing. Luca Soru

## Allegato: Dati Meteo ed elaborazioni grafiche

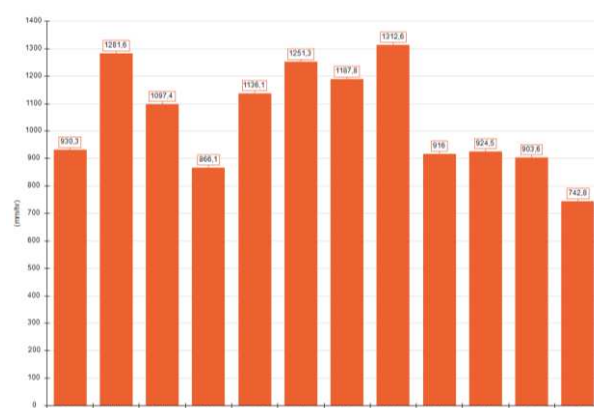
## Dati Meteo 2020



## Ventosità

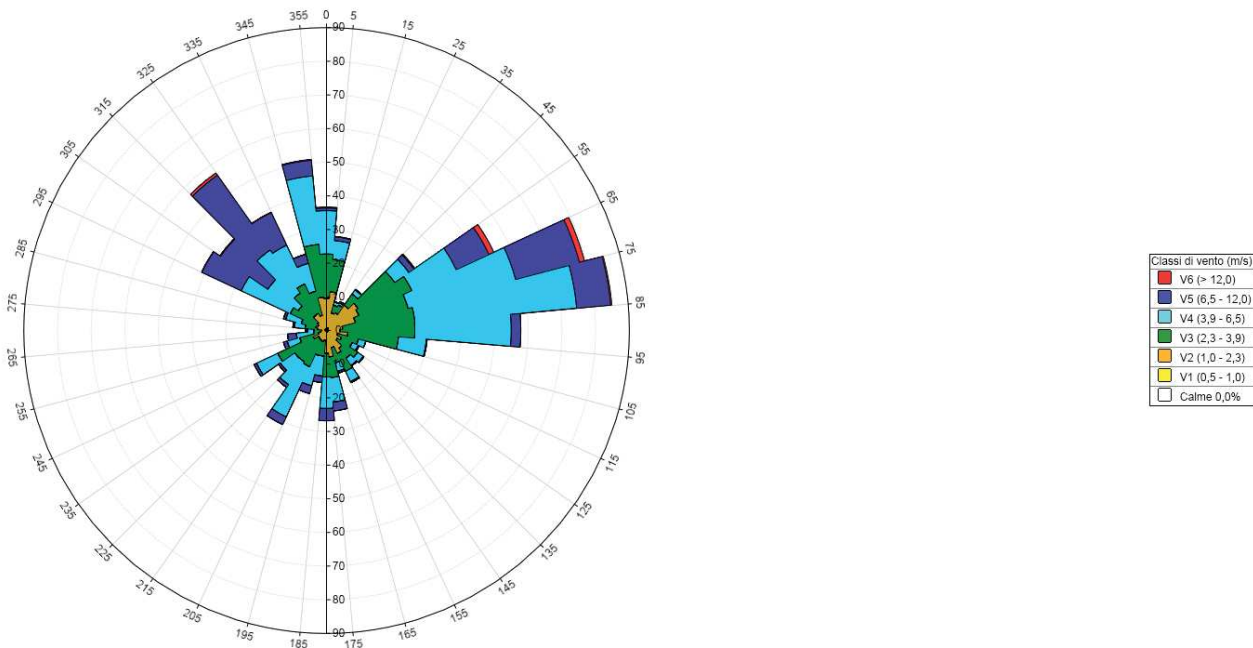


## Temperature

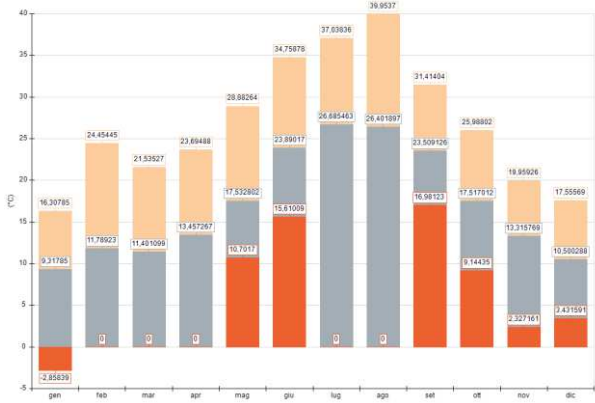


## Precipitazioni cumulate

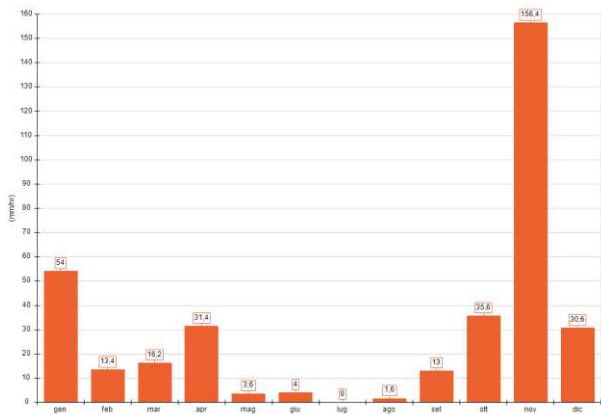
Dati Meteo 2021



Ventosità

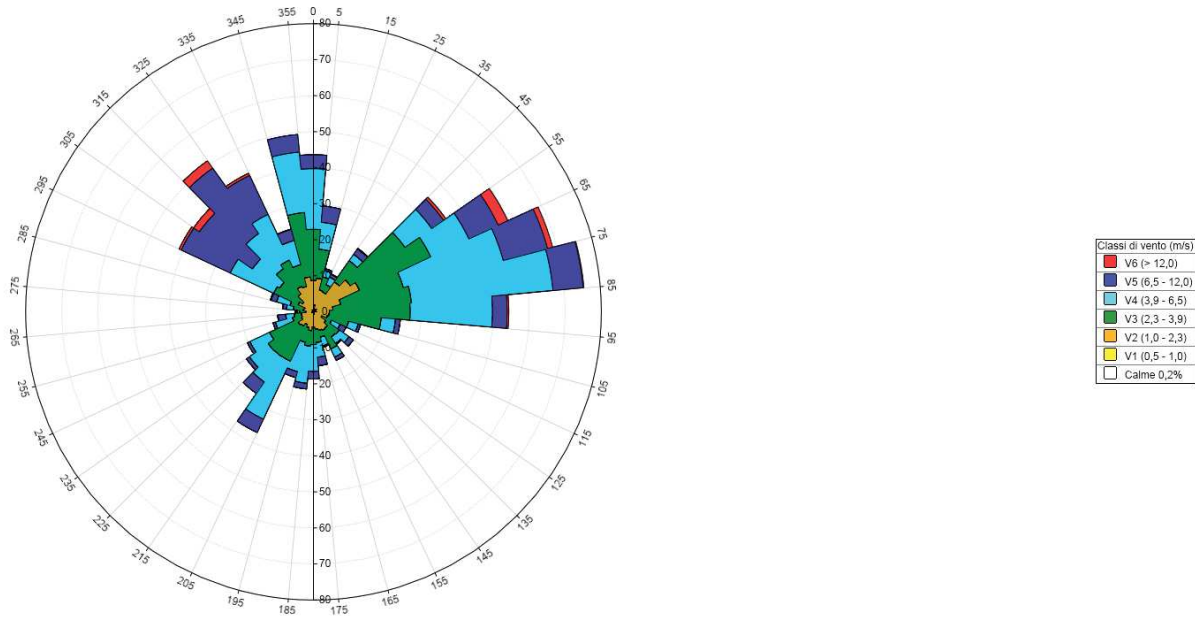


Temperature

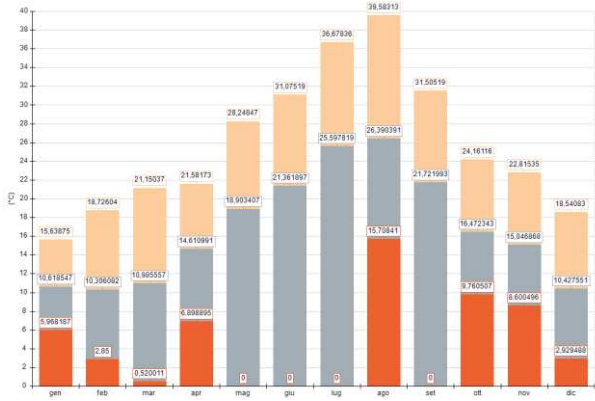


Precipitazioni cumulate

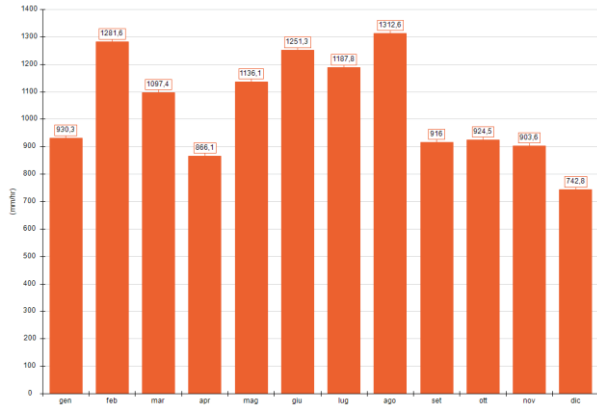
Dati Meteo 2022



Ventosità

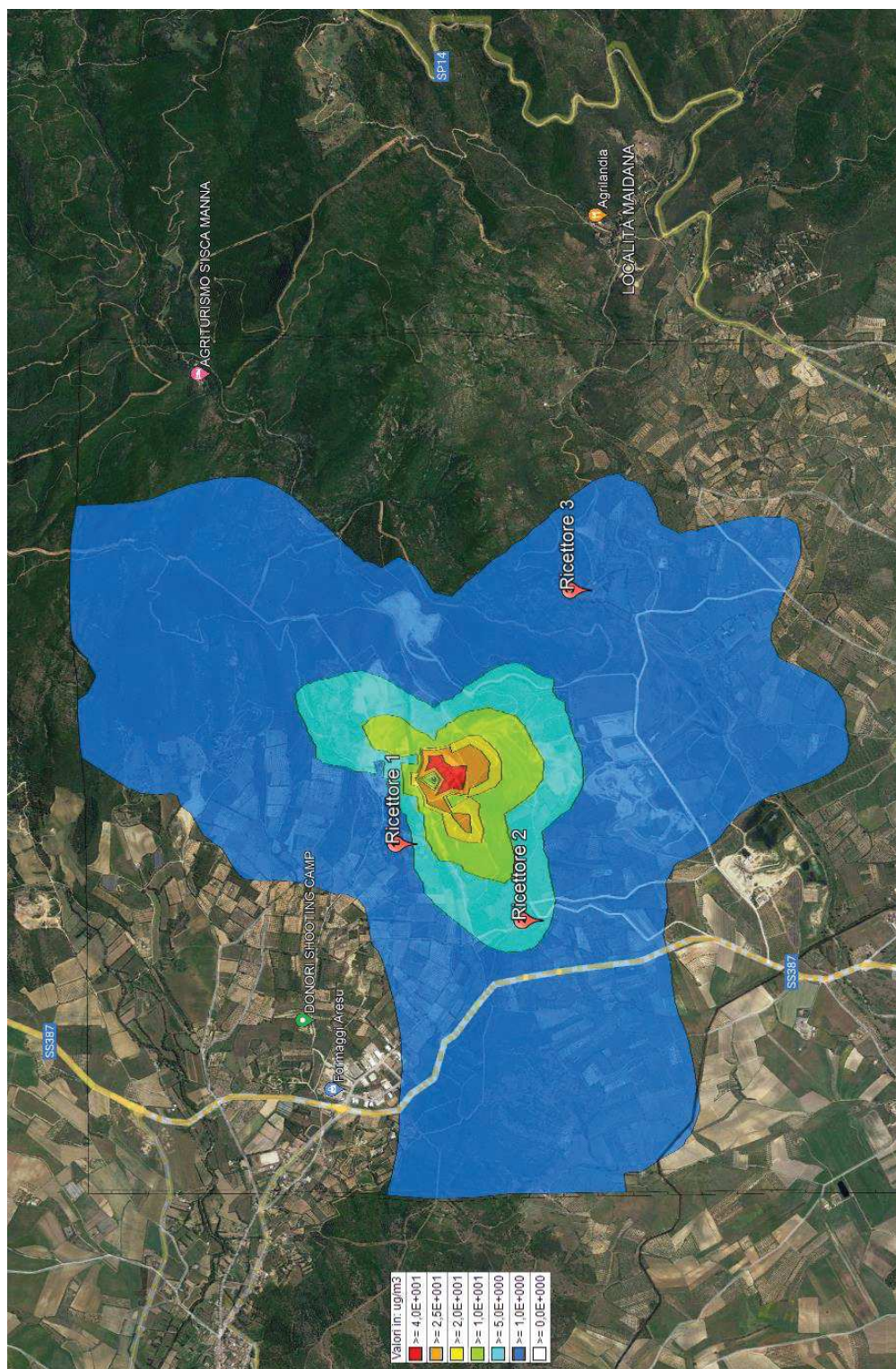


Temperature

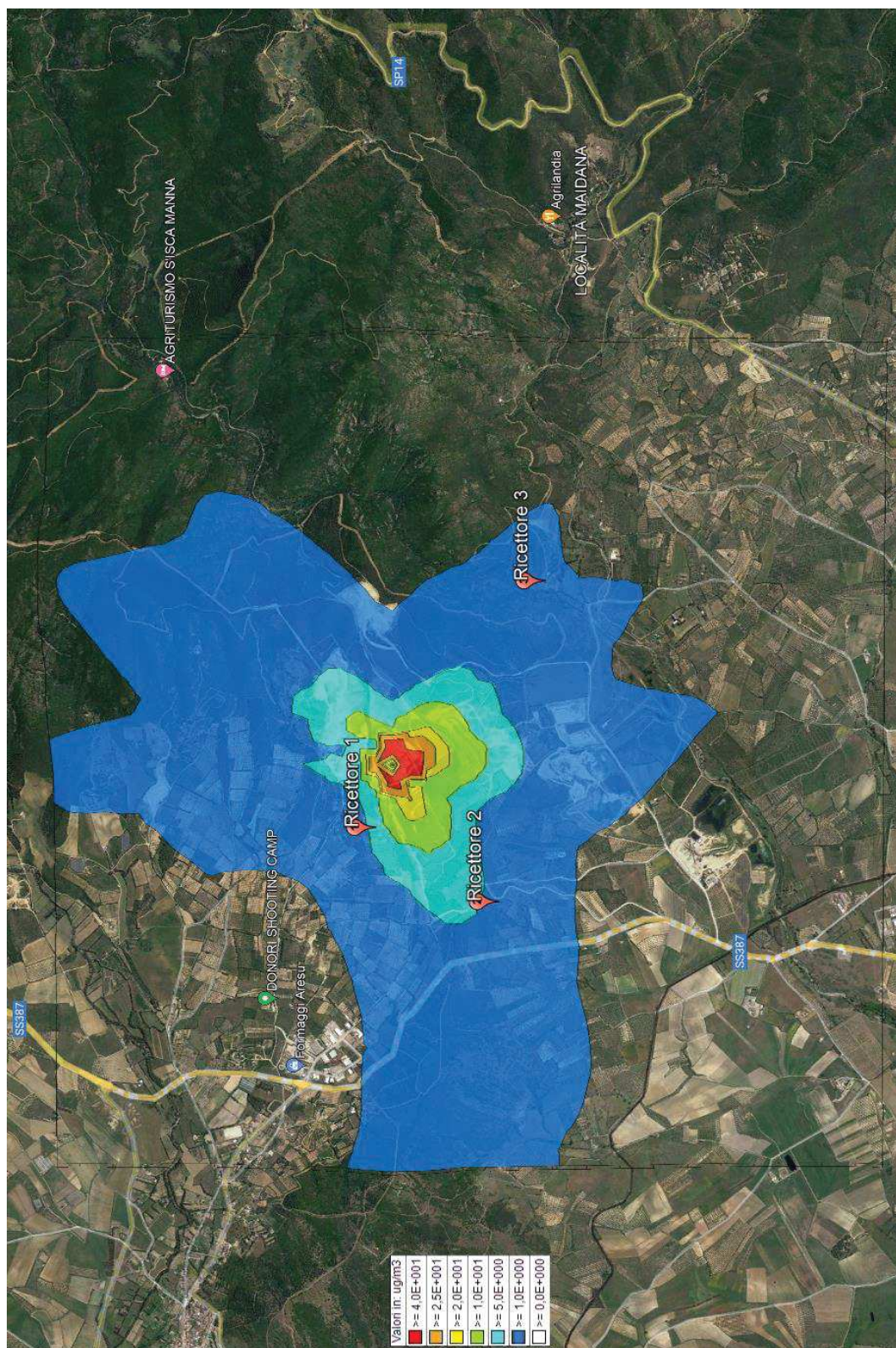


Precipitazioni cumulate

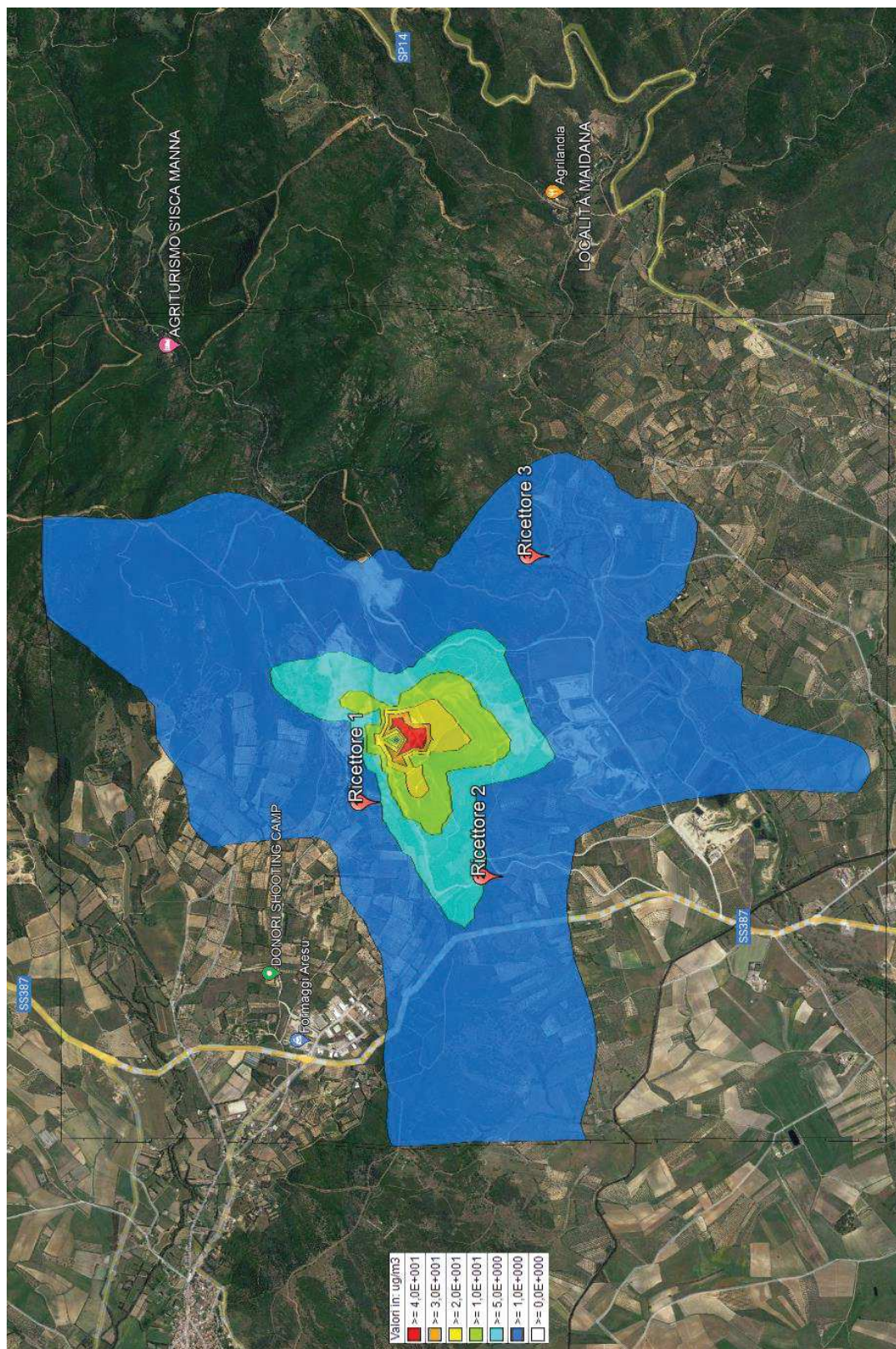


**Allegato: Risultati della modellizzazione****(Carta delle concentrazioni di PM10 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - Valori medi annuali 2020)**



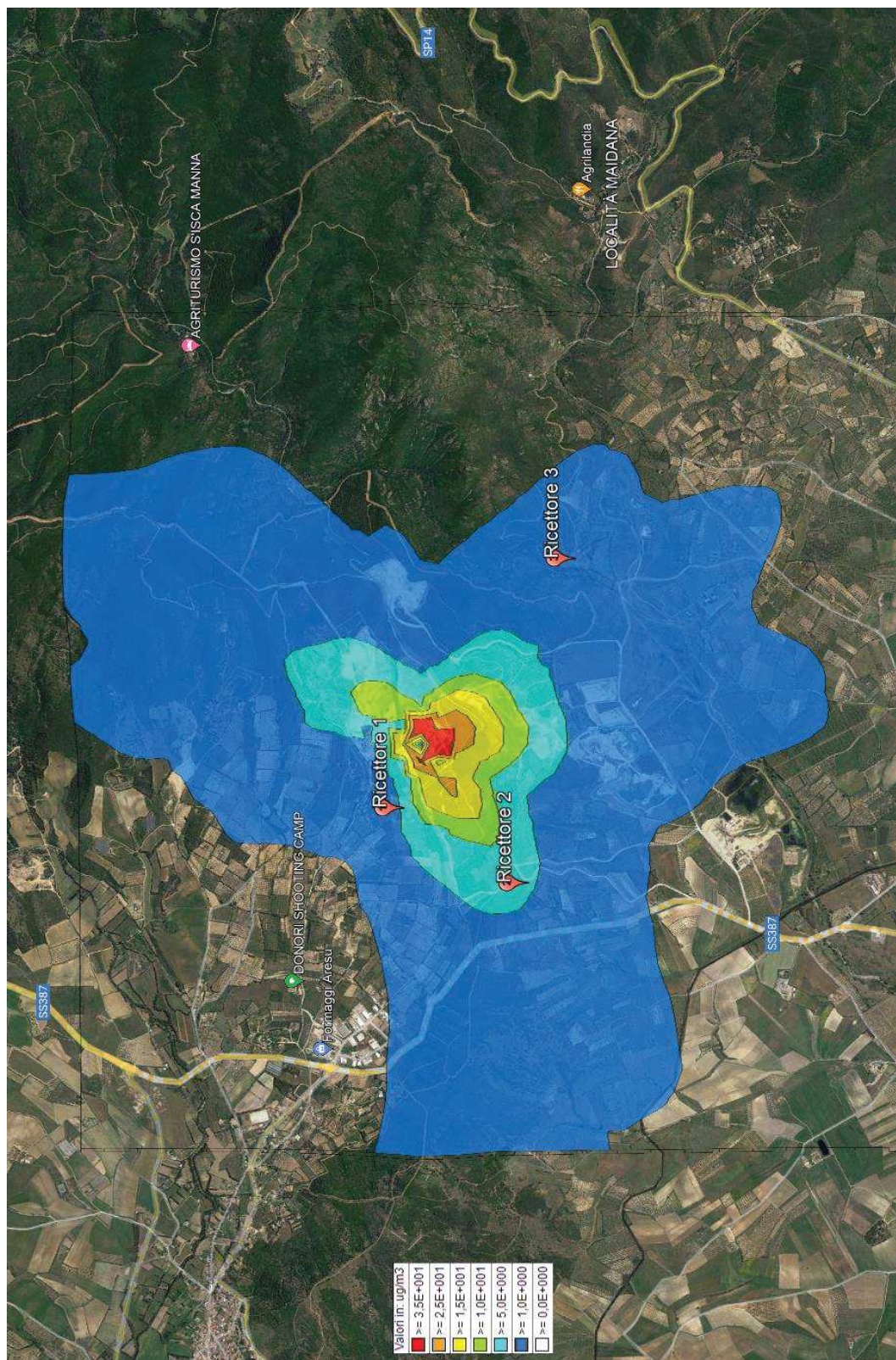
(Carta delle concentrazioni di PM10 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - Valori medi annuali 2021)



(Carta delle concentrazioni di PM10 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - Valori medi annuali 2022)

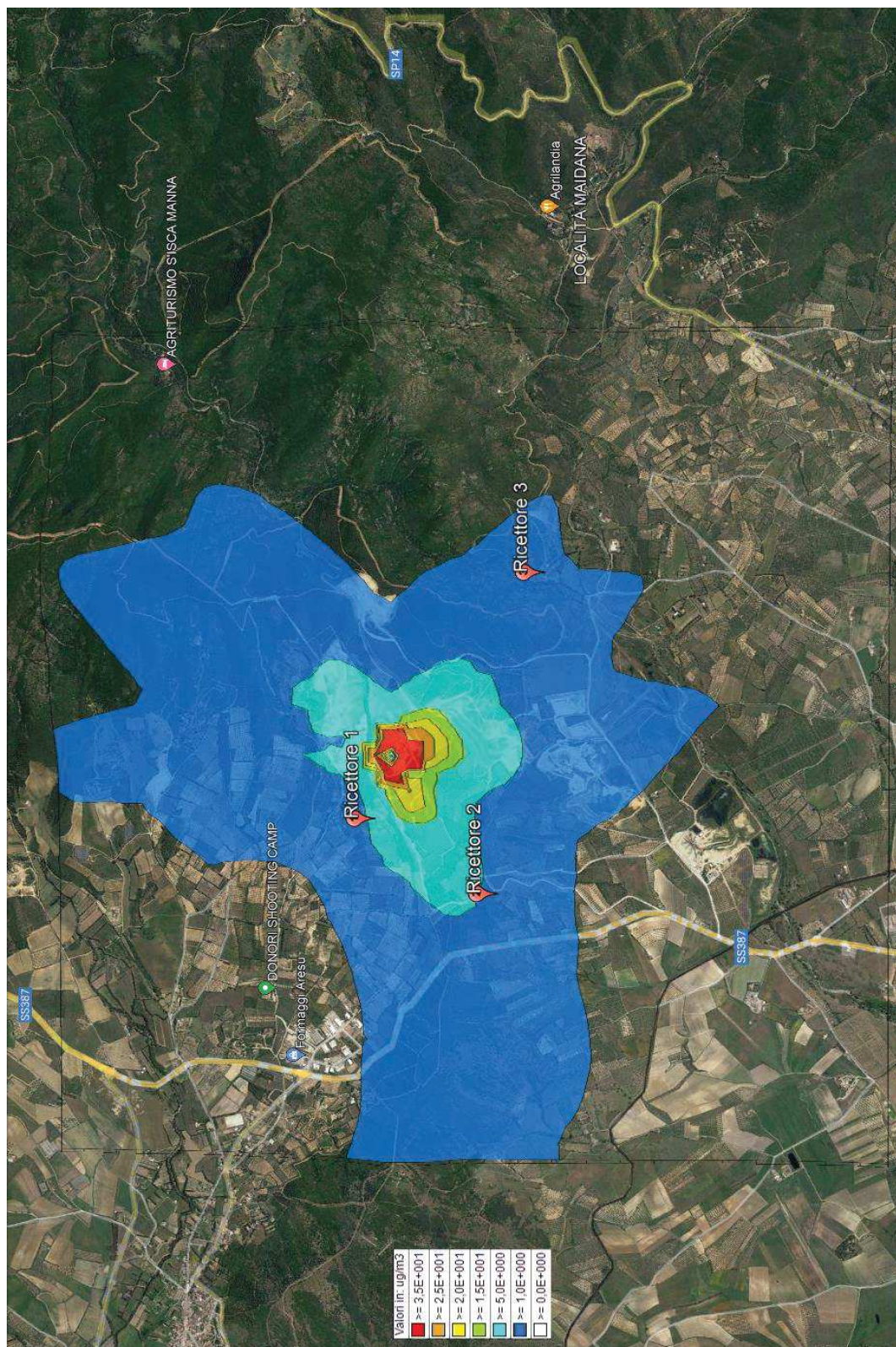


(Carta delle concentrazioni di PM10 - Superamenti del valore di soglia di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  2020)



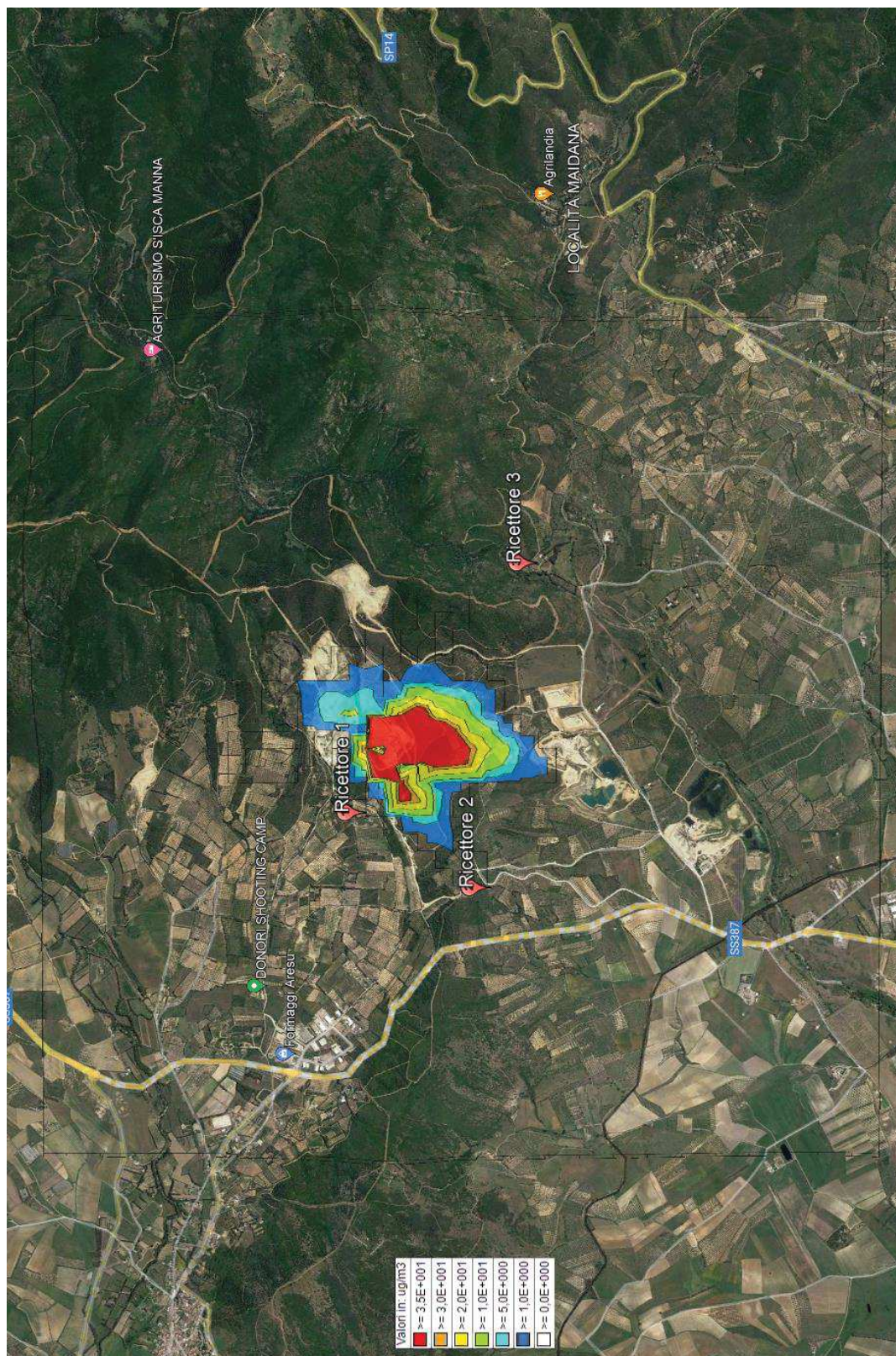


(Carta delle concentrazioni di PM10 - Superamenti del valore di soglia di 50 µg/m<sup>3</sup> 2021)

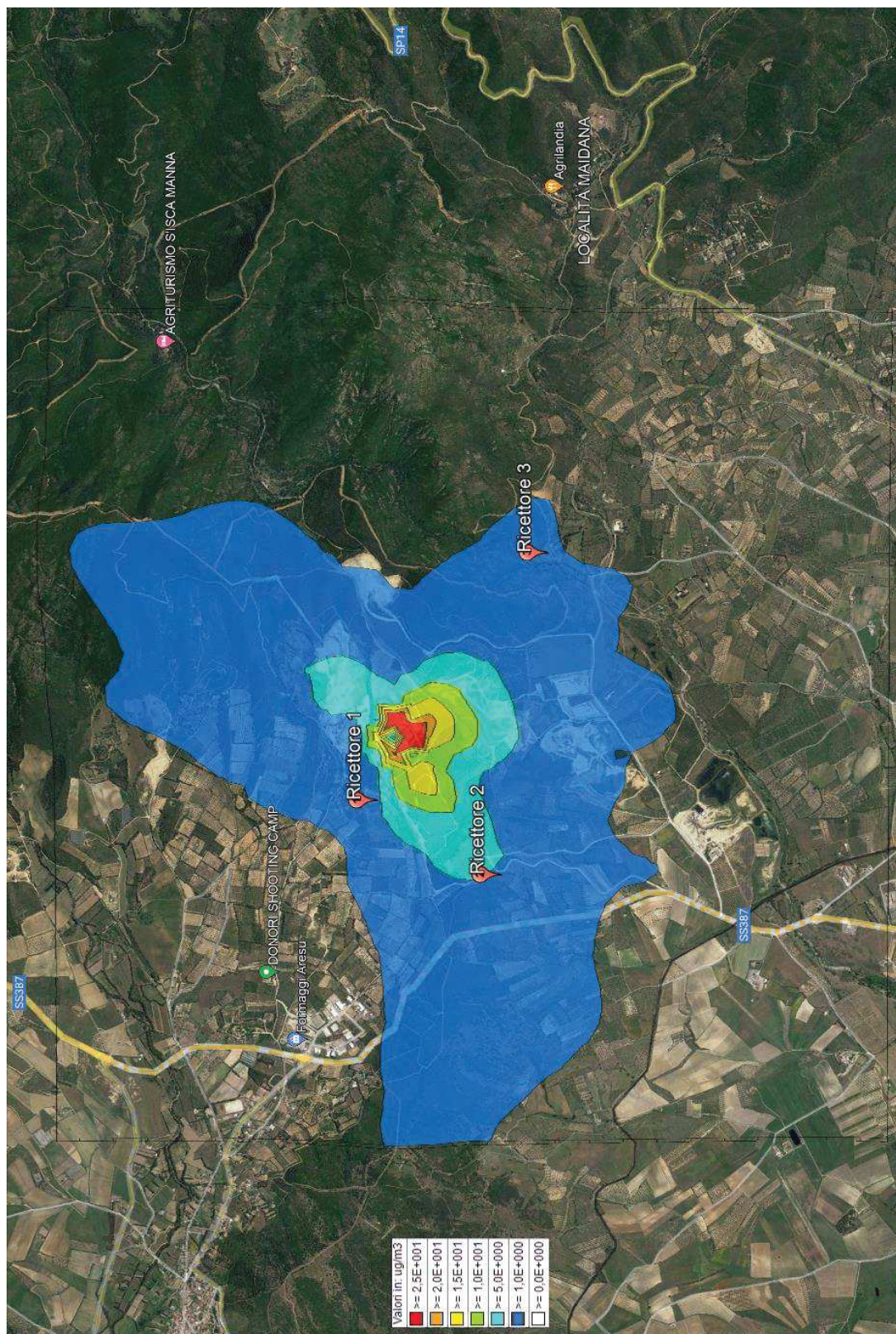




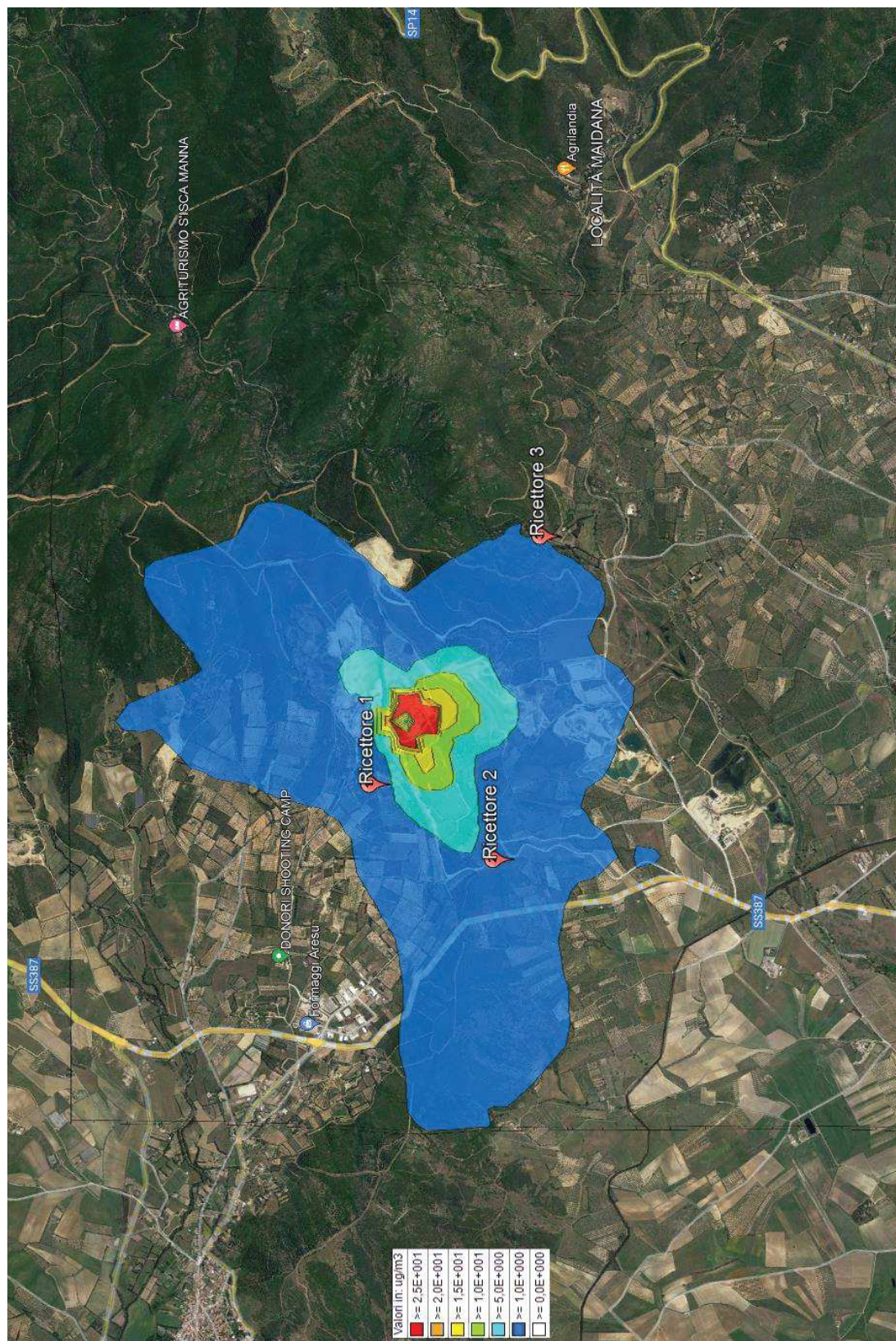
(Carta delle concentrazioni di PM10 - Superamenti del valore di soglia di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  2022)



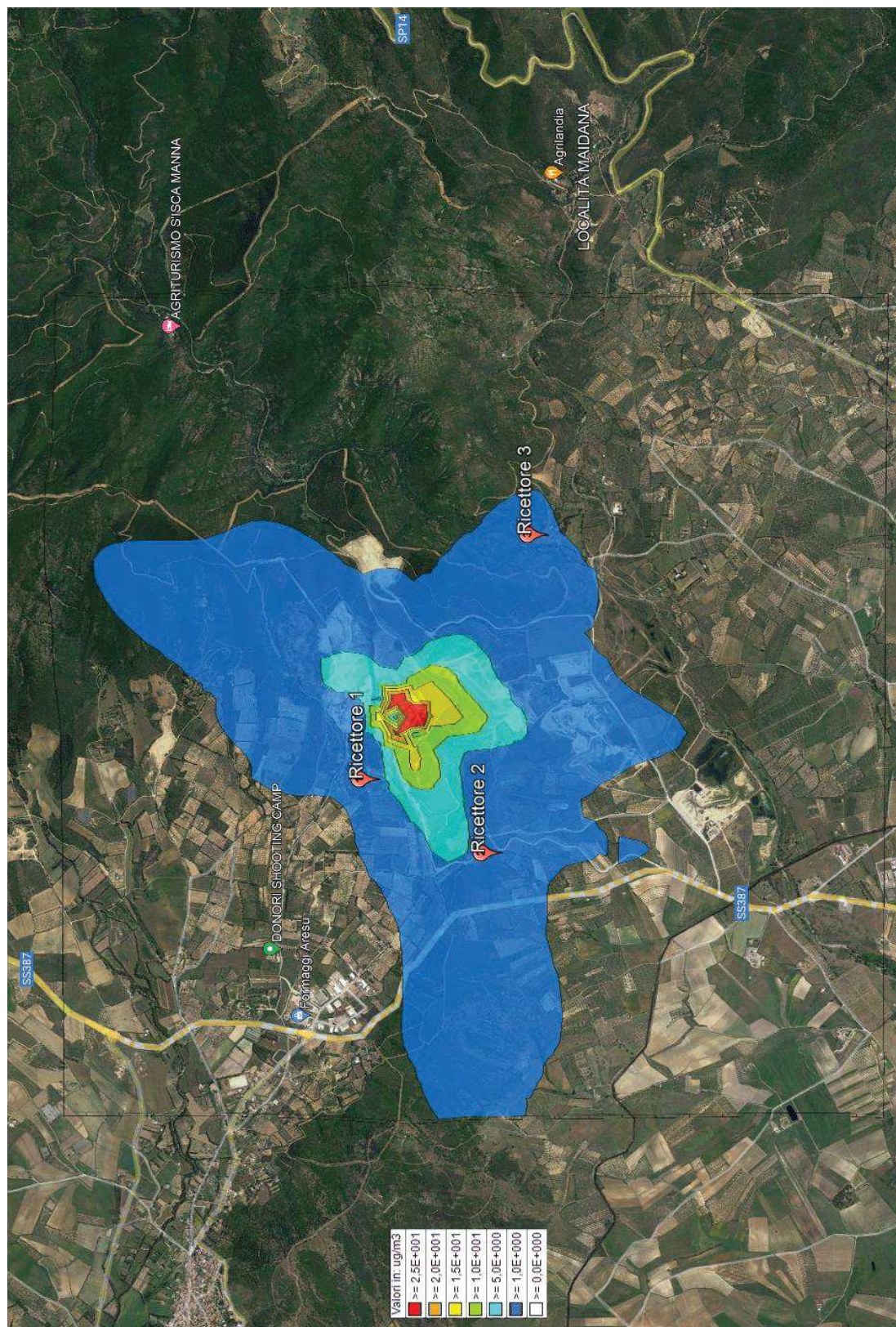


(Carta delle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> in µg/m<sup>3</sup> - Valori medi annuali 2020)

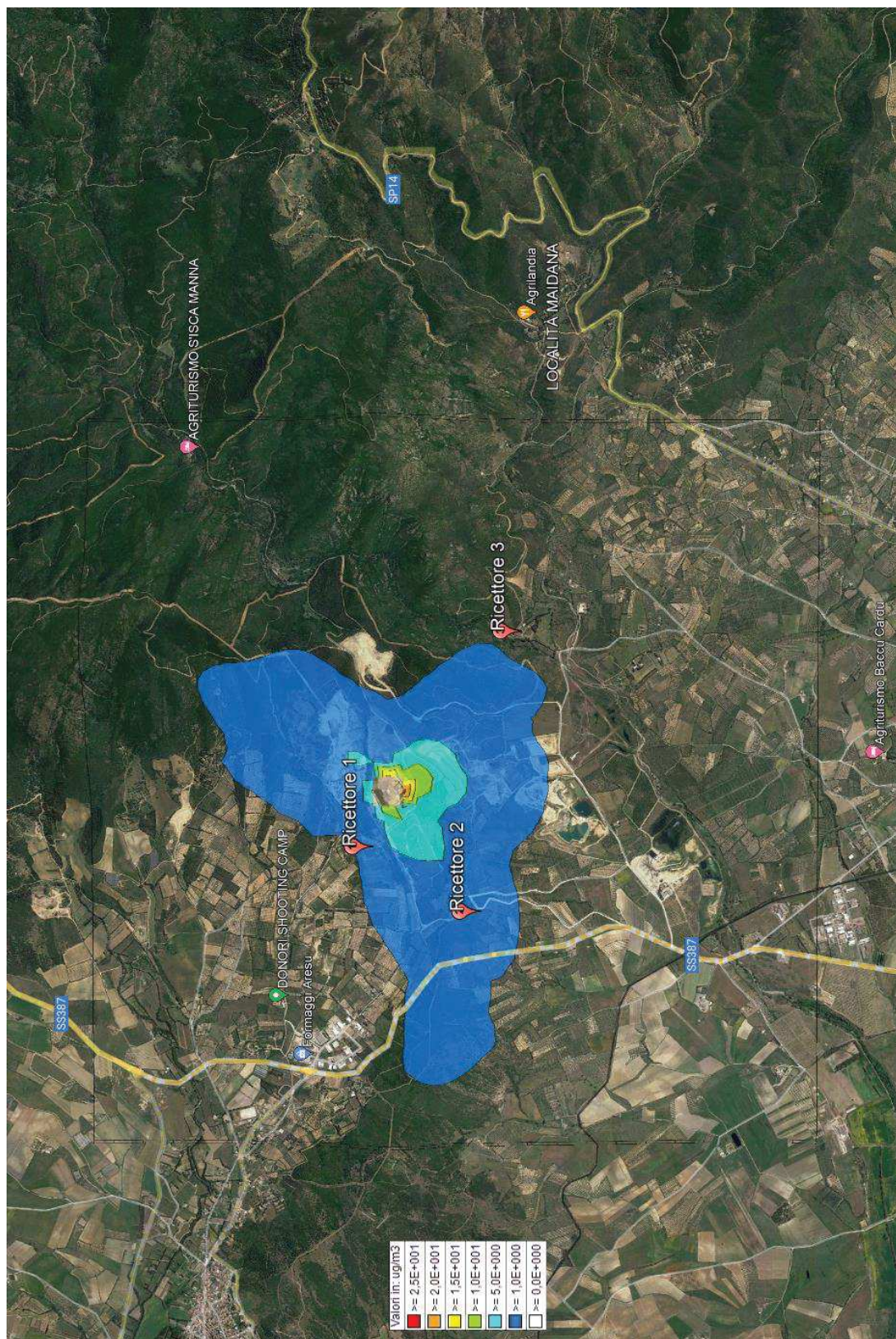


(Carta delle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> in µg/m<sup>3</sup> - Valori medi annuali 2021)

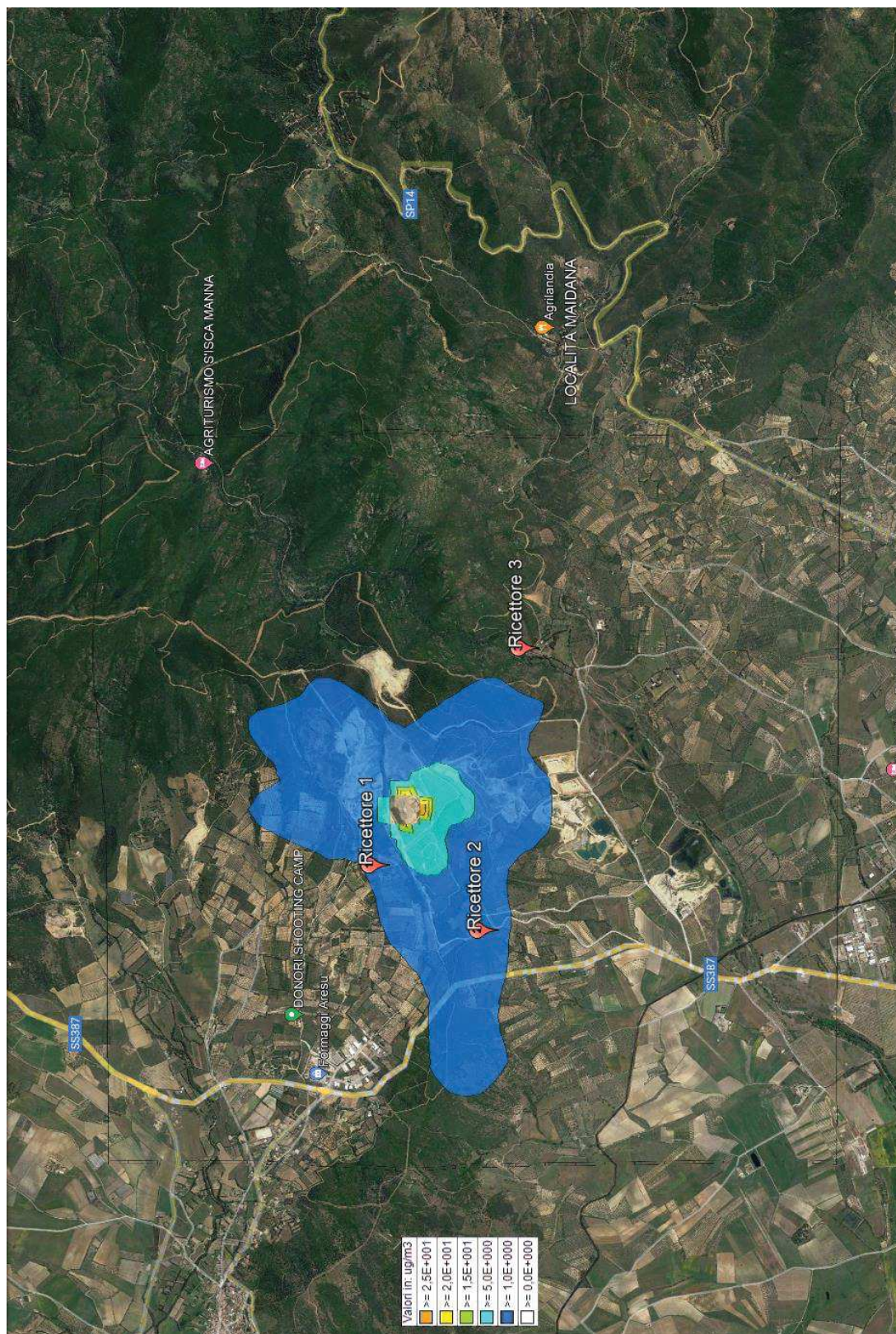


(Carta delle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> in µg/m<sup>3</sup> - Valori medi annuali 2022)

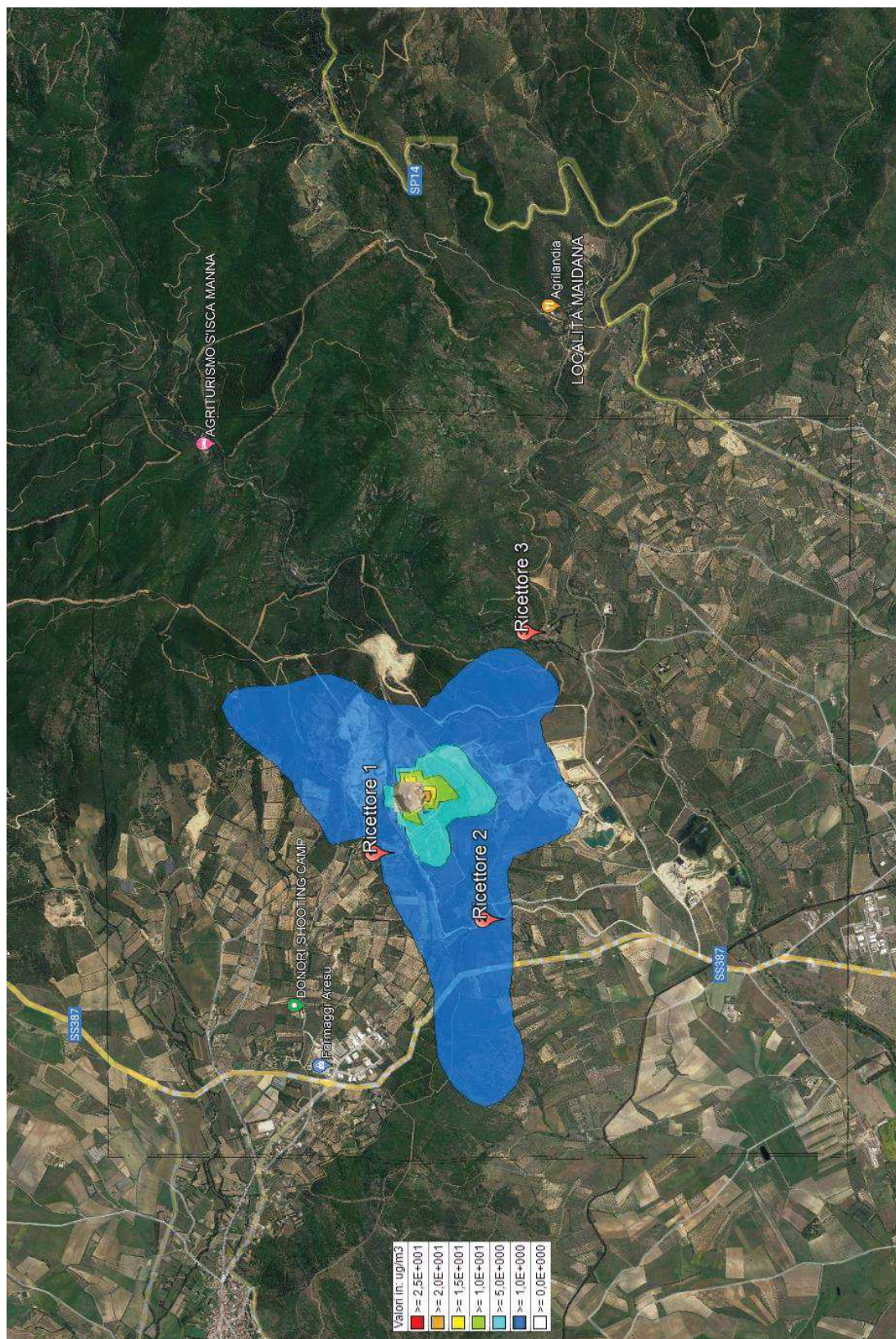


(Carta delle concentrazioni di PM1 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - Valori medi annuali 2020)



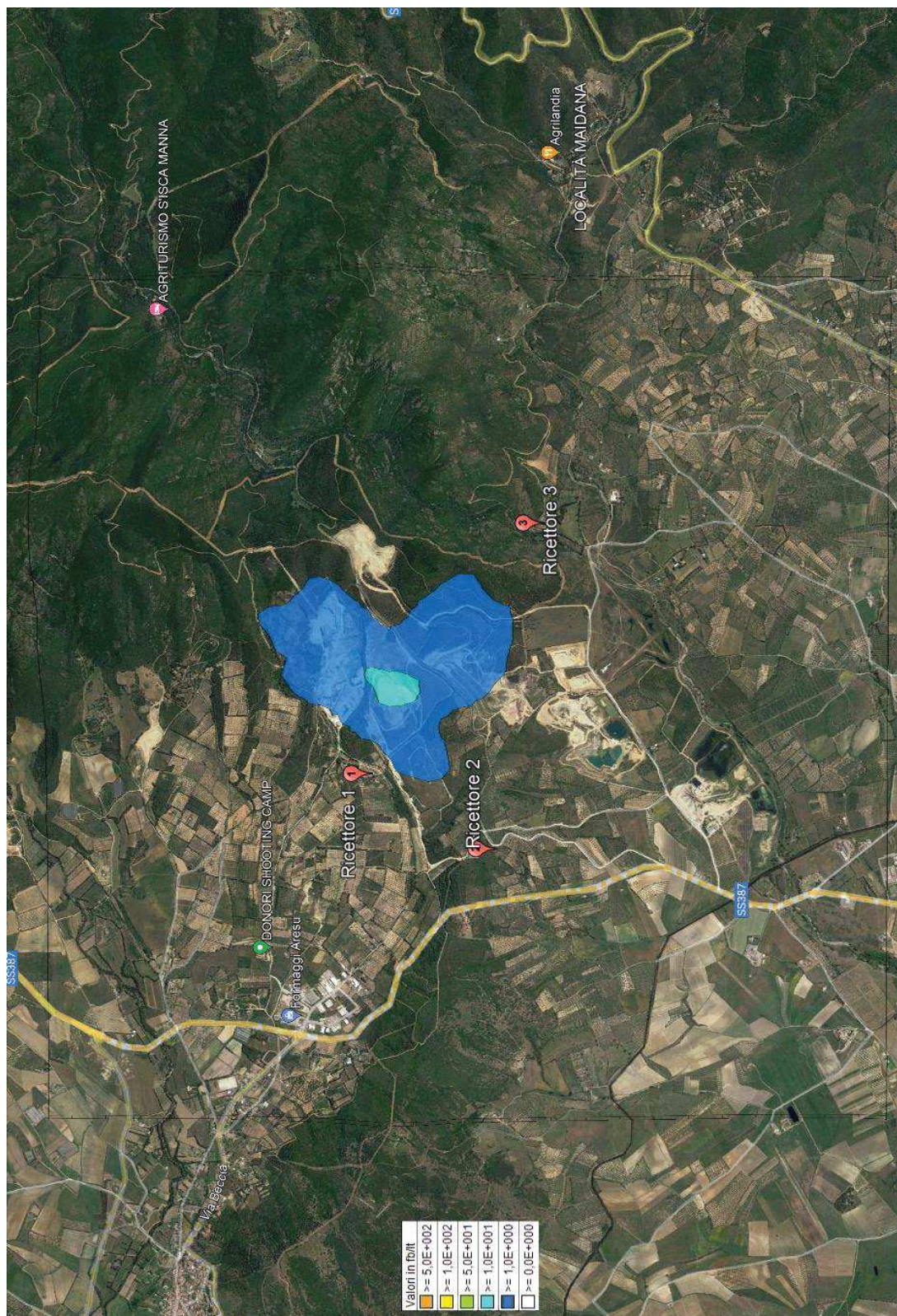
(Carta delle concentrazioni di PM1 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - Valori medi annuali 2021)



(Carta delle concentrazioni di PM1 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - Valori medi annuali 2022)

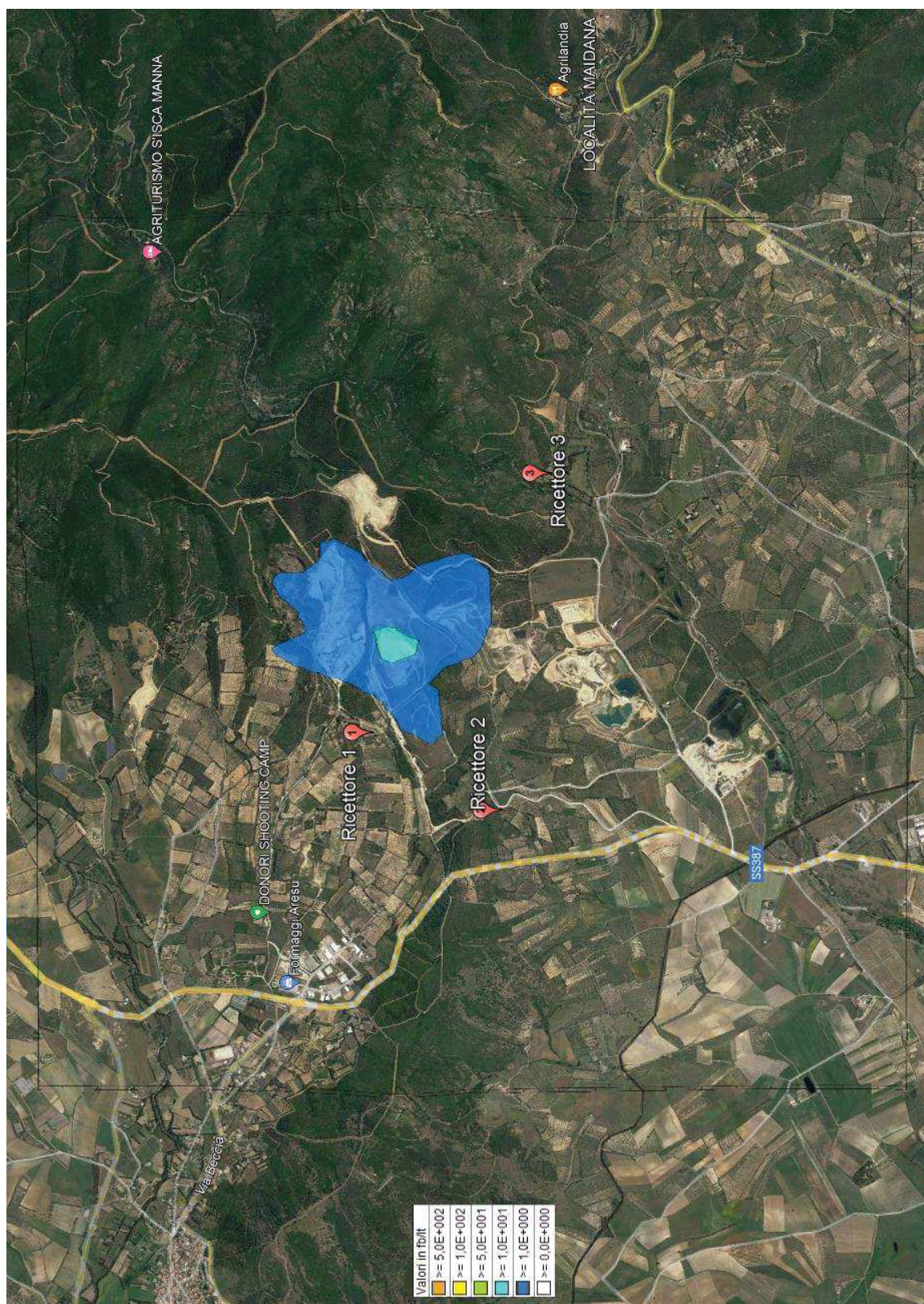


(Carta delle concentrazioni di Amianto in f/l - Valori medi annuali 2020)





**(Carta delle concentrazioni di Amianto in f/l - Valori medi annuali 2021)**





(Carta delle concentrazioni di Amianto in f/l - Valori medi annuali 2022)

