Allegato 8

Modellazione della dispersione di inquinanti in atmosfera

Industria Ambiente s.r.l.

vetreria etrusca

Stabilimento di Altare (SV)

Valutazione previsionale della dispersione in atmosfera di NO_2, SO_2, CO, NH_3 e polveri

Dott. Chim. Alessandro Girelli
Firmato digitalmente da
Alessandro Girelli
O = Ordine Chimici e Fisici della Liguria
OU = Numero di iscrizione:001041
T = Chimico
C = IT

Dott. Ing. Lorenzo Verdi
verdi lorenzo
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova
Ingegnere
28.03.2023 11:50:49
GMT+01:00

Genova, 27 febbraio 2023

Indice

1 Premessa 3
2 Descrizione dei punti di emissione dello stabilimento 3
3 Modello utilizzato 8
4 Assunzioni alla base della modellazione 9
4.1 Caratteristiche meteoclimatiche della zona 9
4.2 Caratteristiche della sorgente 13
4.3 Definizione delle aree di ricaduta 16
4.4 Individuazione dei recettori discreti 17
5 Risultati della modellazione 19
6 Conclusioni 22

Elenco Allegati

Allegato 1 - Planimetria con punti emissione stabilimento

Allegato 2 - Report della fornitura dei dati meteorologici

Allegato 3 - Report generato dal software MMS Calpuff sui dati metereologici

Allegato 4 – Report dei risultati della modellazione – scenario attuale e futuro utilizzo metano

Allegato 5 – Mappe di isoconcentrazione – scenari futuri di utilizzo OCD

1 Premessa

Lo stabilimento Vetreria Etrusca S.p.A., ubicato in Località Isolagrande 3 ad Altare (SV), è titolare dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata dalla Provincia di Savona con Provvedimento n. 1504 del 02/07/2020 e s.m.i. rilasciate con Atto n. 233/2021 e Atto n. 3416/2022, per lo svolgimento dell'attività di cui al punto 3.3. – *Fabbricazione del vetro compresa la produzione di fibre di vetro, con capacità di fusione di oltre 20 Mg al giorno* – dell'Allegato VIII alla Parte seconda del D.Lgs. 152/2006 s.m.i..

L'azienda ha intenzione di procedere alla manutenzione straordinaria (rifacimento) di uno dei due forni fusori presenti in stabilimento (il forno F2), che comporterà l'incremento della capacità massima totale di fusione dagli attuali 470 Mg/d a 600 Mg/d.

Ai sensi della vigente normativa nazionale e regionale, tale intervento ricade tra i progetti sottoposti alla fase di verifica di assoggettamento alla Valutazione di Impatto Ambientale (screening VIA).

A tale proposito la scrivente società è stata incaricata di eseguire la modellazione matematica richiesta per verificare i potenziali effetti prodotti dalle emissioni dello stabilimento nelle aree circostanti. I parametri di interesse sono:

- Polveri
- Ossidi di azoto
- Ossidi di zolfo
- Monossido di Carbonio
- Ammoniaca.

Il presente studio ha pertanto lo scopo di presentare i risultati della modellazione effettuata partendo dai dati storici e di progetto e dai dati meteorologici disponibili.

2 Descrizione dei punti di emissione dello stabilimento

La descrizione dettagliata del ciclo produttivo e delle emissioni in atmosfera generate è riportata nello Studio Preliminare Ambientale, al quale si rimanda per ogni approfondimento necessario e del quale il presente documento costituisce un allegato.

Di seguito, per semplicità di lettura, si riporta la descrizione dei principali punti di emissioni convogliate in atmosfera, presi in considerazione nel presente documento, la cui ubicazione è riportata nella planimetria in **Allegato 1**.

E11N – Impianto di composizione forno F1

L'emissione in questione (**E11N**) è attualmente costituita dal flusso d'aria di aspirazione dell'impianto di composizione della miscela vetrificabile dei forni F1 ed F2.

Le bocchette di aspirazione poste su bilance, dosatori, tramogge, ecc. captano la polverosità che si genera nella movimentazione delle materie prime. All'emissione che si genera da tali operazioni è asservito un sistema di abbattimento delle polveri costituito da un filtro a maniche.

In futuro, nell'ambito degli interventi di manutenzione straordinaria del forno F2 previsti a progetto, saranno messe in atto alcune modifiche agli impianti di aspirazione dei reparti di composizione della miscela vetrificabile, in particolare:

i. Manutenzione impianto di composizione del forno F1 con rilocazione del punto di emissione E11N relativo all'attuale impianto di abbattimento polveri che sarà dedicato al solo impianto di composizione dell'F1;
ii. Manutenzione impianto di composizione del futuro forno F2 con installazione di un nuovo impianto di abbattimento polveri dedicato e relativo nuovo punto di emissione E11N1.

Denominazione emissione	**E11N**
Origine e provenienza	Impianto composizione
Altezza dal suolo della sezione di uscita del condotto di scarico (m)	13
Area della sezione di uscita del condotto di scarico (m^2)	0,57

E11N1 – Impianto di composizione forno F2

Come precisato al punto precedente, l'emissione E11N1, attualmente non esistente ed in fase di progettazione, in futuro sarà costituita dal flusso d'aria di aspirazione dell'impianto di composizione della miscela vetrificabile del forno F2.

L'impianto di aspirazione di futura realizzazione sarà del tutto analogo a quello attualmente installato (che sarà dedicato all'impianto di composizione del solo forno F1) ed in particolare le bocchette di aspirazione poste su bilance, dosatori, tramogge, ecc. capteranno la polverosità che si genera nella

movimentazione delle materie prime. All'emissione generata da tali operazioni sarà asservito un sistema di abbattimento delle polveri costituito da un filtro a maniche.

E12 - Emissione dai forni fusori

L'emissione in questione (E12) è costituita dai fumi di combustione dei forni fusori (F1 e F2), il combustibile utilizzato è gas metano e/o Olio combustibile BTZ.

Denominazione emissione	**E12**
Origine e provenienza	Emissione da forni fusori F1 ed F2
Altezza dal suolo della sezione di uscita del condotto di scarico - ciminiera (m)	30
Area della sezione di uscita del condotto di scarico – ciminiera (m^2)	1,53

L'emittente E12 è dotata di un sistema di contenimento ed abbattimento delle emissioni cosi costituito:

Sezione desolforazione - I fumi emessi sono trattati in torre di reazione con reagente alcalino costituito da bicarbonato di sodio o calce idrata.

Sezione DENOX - L'impianto di abbattimento degli NOx è del tipo SCR Selective Catalityc Reduction con l'utilizzo di soluzione di ammoniaca come reagente e catalizzatore su supporto a nido d'ape.

Il catalizzatore è sistemato in un letto della capacità di 9,91 m^3. La soluzione di Ammoniaca è una soluzione in acqua al 24,5%.

La soluzione di Ammoniaca è stoccata in idoneo serbatoio in vetroresina della capacità di 40 m^3, dotato di bacino di contenimento dimensionato per la capacità totale del serbatoio, ed è provvisto di guardia idraulica e di sistema di sicurezza contro le fughe di ammoniaca mediante sensori che attivano un sistema di sprinkler ad acqua per l'abbattimento.

Filtrazione – i fumi in uscita dalla sezione di desolforazione sono avviati ad un sistema di abbattimento polveri, ovverosia ad un precipitatore elettrostatico (elettrofiltro) che, nella configurazione futura sarà caratterizzato da una portata massima di fumi in uscita pari a circa 36.000 Nm^3/h (fumi secchi - 8% O_2) .

E16 – Officina manutenzione

Nell'officina di manutenzione si effettuano operazioni di riparazione degli stampi a mezzo molatura e saldatura. Tutte le postazioni di lavoro sono dotate di cappa aspirante che fa capo ad un sistema di depolverazione costituito da un filtro a cartuccia con flange in metallo.

Denominazione emissione	**E16**
Origine e provenienza	Depolveratore officina Postazioni saldatura/molatura
Altezza dal suolo della sezione di uscita del condotto di scarico (m)	3
Area della sezione di uscita del condotto di scarico (m^2)	0,08

E17 - Sabbiatrice officina stampi (Lampugnani)

Nell'officina di manutenzione è presente una sabbiatrice per la pulizia degli stampi. Questa è dotata di impianto di aspirazione e abbattimento avente le seguenti caratteristiche:

Denominazione emissione	**E17**
Origine e provenienza	Sabbiatrice officina stampi
Altezza dal suolo della sezione di uscita del condotto di scarico (m)	6
Area della sezione di uscita del condotto di scarico (m^2)	0,01

E18 - Sabbiatrice officina stampi (C-EMME)

Nell'officina di manutenzione è presente una seconda sabbiatrice per la pulizia degli stampi, dotata di impianto di aspirazione e abbattimento avente le seguenti caratteristiche:

Denominazione emissione	**E18**
Origine e provenienza	Sabbiatrice C.M. tipo “T10”
Altezza dal suolo della sezione di uscita del condotto di scarico (m)	6
Area della sezione di uscita del condotto di scarico (m^2)	0,03

3 Modello utilizzato

L'analisi del fenomeno di dispersione atmosferica e di ricaduta al suolo dei contaminanti è stata effettuata mediante la versione più recente del modello matematico CALPUFF, sviluppato da Sigma Research Corporation (SRC), ora parte di Eart Tech Inc., per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente americana (EPA), ed attualmente di proprietà della società E^{x}ponent.

L'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente americana (EPA) nella "*Guideline on Air Quality Models*" ha indicato CALPUFF tra i modelli migliori per la valutazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera.

CALPUFF è un modello di calcolo lagrangiano non stazionario che simula la diffusione di inquinanti attraverso il rilascio di una serie continua di pennacchi (puff), descrivendone la traiettoria in base all'orografia ed alle condizioni meteorologiche, variabili temporalmente e spazialmente.

Il modello contiene formulazioni per la modellistica della dispersione, il trasporto e la rimozione secca e umida di inquinanti in atmosfera, al variare delle condizioni meteorologiche, considerando l'impatto con il terreno e alcuni semplici schemi di trasformazioni chimiche.

Il sistema CALPUFF è composto da tre componenti principali che costituiscono il pre-processore dei dati meteo (CALMET), il modello di calcolo vero e proprio (CALPUFF) e il post-precessore dei risultati (CALPOST).

Il modello è stato concepito per essere utilizzato con campi meteorologici variabili, su tutto il dominio di calcolo, sia in direzione orizzontale che verticale.

Il preprocessore CALMET ricostruisce tali campi meteorologici tridimensionali utilizzando dati al suolo, dati profilometrici, dati orografici e di uso del suolo, al fine di considerare gli effetti della morfologia del territorio sulla variazione delle condizioni meteorologiche e di conseguenza sulla diffusione degli inquinanti in atmosfera.

Il software utilizzato per la presente modellazione è *MMS Calpuff*, sviluppato dalla Maind S.r.l. di Milano (azienda che sviluppa e distribuisce software scientifici e modelli matematici applicati all'ambiente), che fornisce anche un'interfaccia grafica per i risultati del modello di calcolo (CALPUFF) ed un post-processore (*MMS RunAnalyzer*), utile per elaborare i dati input e renderli conformi alle indicazioni della normativa applicabile.

Nel caso specifico, come precisato nei paragrafi seguenti, l'elaborazione dei dati metereologici tridimensionali con il pre-processore CALMET è stata fornita direttamente dalla Maind S.r.l., per l'anno 2022, in relazione al dominio di calcolo individuato per l'area di interesse.

4 Assunzioni alla base della modellazione

4.1 Caratteristiche meteoclimatiche della zona

I dati meteorologici indispensabili per poter effettuare i calcoli con il preprocessore meteorologico CALMET sono i seguenti:

- Temperatura (°C);
- Precipitazione (mm/h);
- Velocità del vento (m/s);
- Direzione del vento (gradi);
- Classi di stabilità atmosferica.

L'elaborazione dei dati meteorologici tridimensionali per l'area di interesse è stata eseguita direttamente da MAIND S.r.l. che ha fornito i dati meteorologici annuali orari (per l'anno 2022) ricostruiti con il modello **CALMET**, su domini tridimensionali di estensione predefinita.

In particolare, i dati di input del modello **CALMET** sono quelli rilevati nelle stazioni della rete SYNOP-ICAO (International Civil Aviation Organization), di superficie e profilometriche, presenti sul territorio nazionale, i dati meteorologici sinottici di superficie e di profilo verticale ricavati dal modello di calcolo climatologico del centro meteorologico europeo ECMWF (dati forniti dal Progetto ERA5), e i dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche.

Il campo meteorologico 3D, ricostruito con **CALMET**, tiene conto inoltre delle caratteristiche orografiche e geomorfologiche del dominio di calcolo.

MAIND fornisce i dati meteorologici tridimensionali elaborati con CALMET, centrati sul punto richiesto, direttamente importabili nel software *MMS Calpuff.*

Come si evince dal report riportato in **Allegato 2** (fornito dalla MAIND), il modello CALMET ricostruisce un campo iniziale tridimensionale, per interpolazione 3D pesata sull'inverso del quadrato della distanza; tale campo è modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1). Il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali e l'interazione tra i vari strati orizzontali è definita attraverso opportuni fattori che permettono di pesare, strato per strato, l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (ad esempio, nel primo strato verticale adiacente al terreno, che va da 0 a 20 metri sul suolo, il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie è in genere azzerato, mentre negli strati verticali superiori al primo, il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di

superficie è gradatamente aumentato, fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1), così definito, sono infine inseriti i parametri meteo misurati per ottenere il campo finale (STEP 2) che contiene quindi le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

Nell'immagine seguente si riporta il dominio utilizzato da CALMET. Le dimensioni di tale dominio sono 15.000 m x 15.000 m, con risoluzione pari a 500 m x 500 m, in orizzontale, e livelli verticali fissati alle quote 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo.

Le coordinate *UTM fuso 32 WGS84* del vertice Sud-Ovest del dominio (SW) sono:
x = 439152,00 m E; y = 4901720,00 m N.

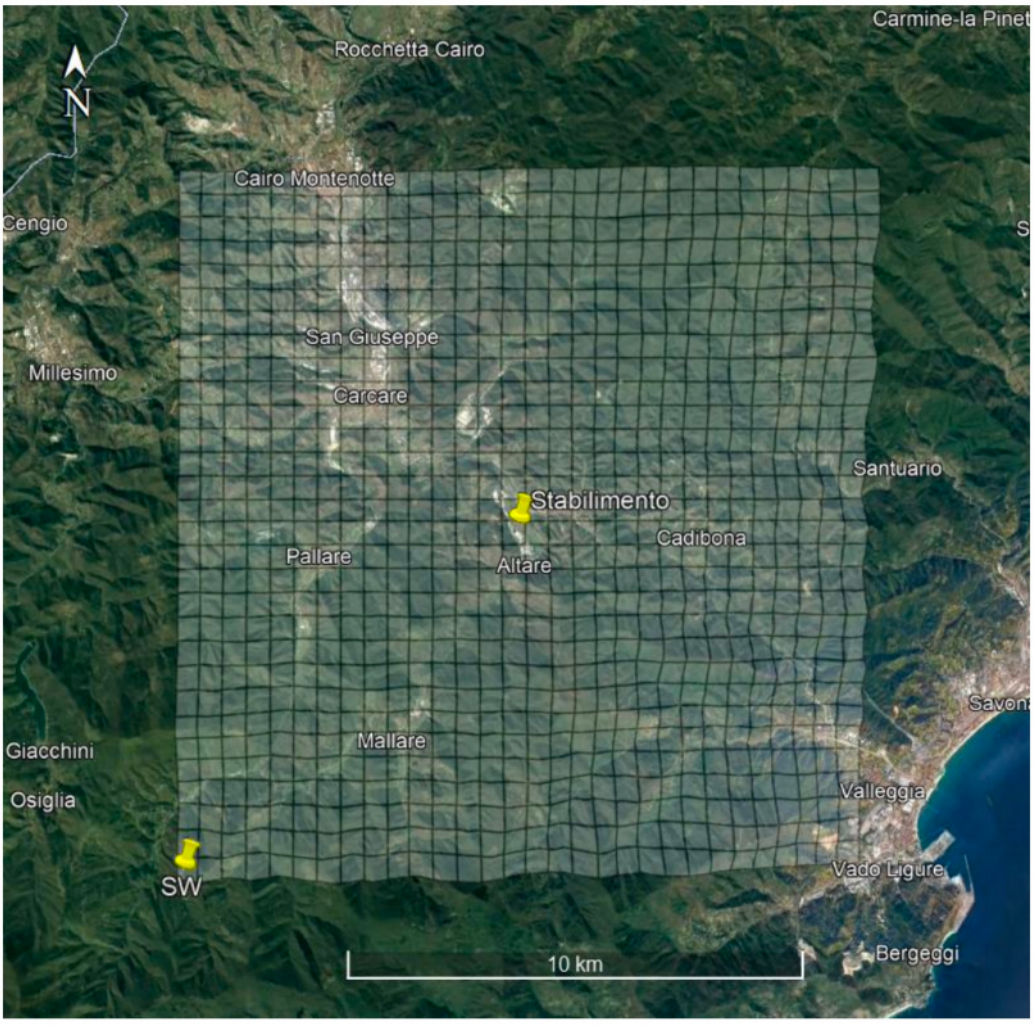


Figura 1 - Dominio utilizzato dal modello meteorologico CALMET

La tabella seguente riporta le informazioni relative alle stazioni meteorologiche da cui sono stati tratti i dati.

Tabella 1 - Stazioni metereologiche

Nome stazione	Gestore stazione	Coordinate UTM 32-WGS84 [m]	Distanza dalla sorgente [km]
19-79 ERA5 (stazione virtuale di superficie)	ECMWF – Progetto ERA5	44.350000°N - 8.300000°E	3
Colle di Cadibona (stazione sito-specifica)	ARPAL Liguria	44.332967°N - 8.382887°E	4
Monte Settepani (stazione di superficie)	SYNOP-ICAO	4.232997°N - 8.199998°E	14
20912 Profilo ECMWF (stazione virtuale di profilo verticale)	ECMWF – Progetto ERA5	44.250000°N - 8.150000°E	21

L'immagine seguente, estrapolata da Google Earth, indica la posizione delle centraline rispetto alla sorgente.

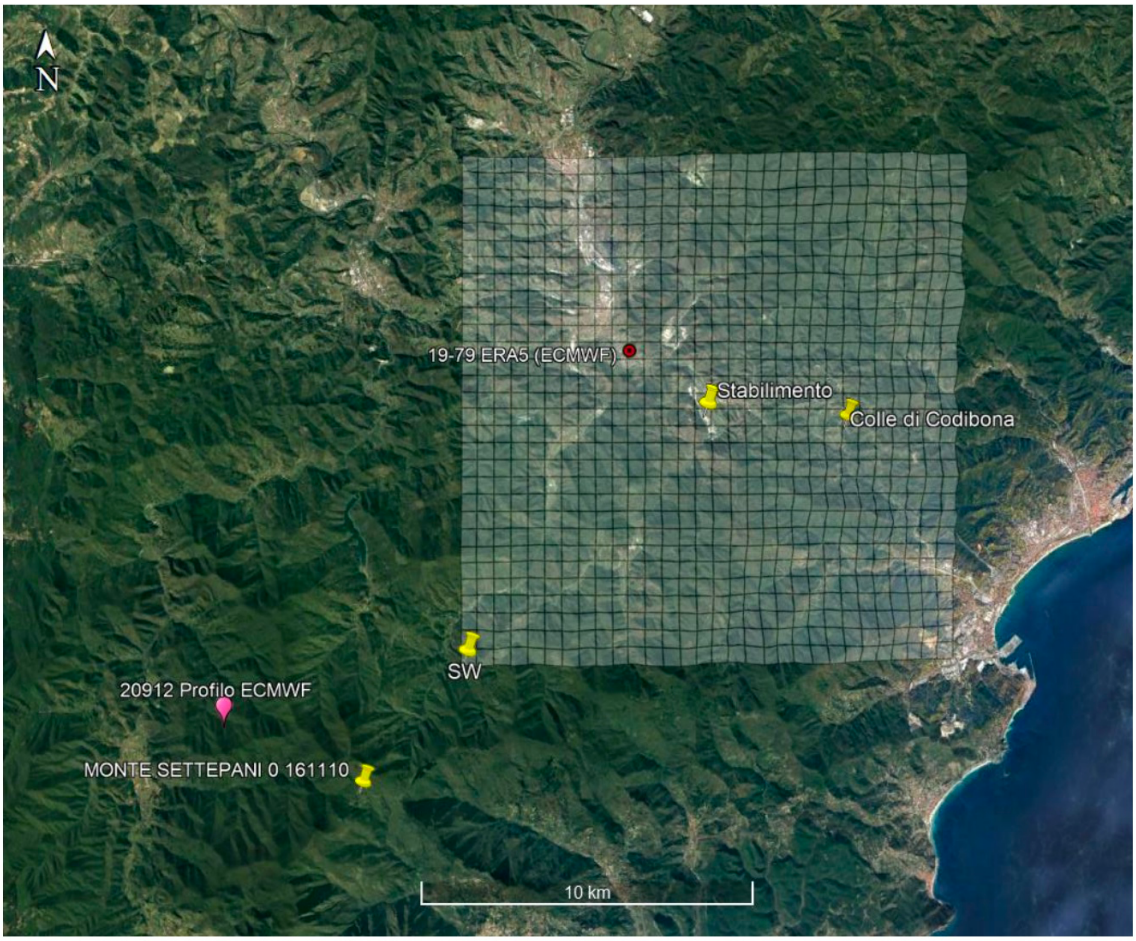


Figura 2 - Posizione delle stazioni meteorologiche

La frequenza di registrazione dei dati meteo, utilizzati nella modellazione, è oraria.

Nelle figure seguenti si riportano l'istogramma relativo alle temperature minime, medie e massime, l'istogramma relativo alla precipitazione cumulata e il grafico rappresentante le direzioni prevalenti di provenienza del vento, con le relative classi di velocità, elaborate dal software per l'anno **2022,** sulla base dei dati registrati dalle stazioni meteorologiche citate in precedenza.

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-1,08	14,00	32,44
Primavera	0,09	11,65	27,95
Estate	14,54	22,77	32,44
Autunno	2,79	14,96	26,82
Inverno	-1,08	6,48	16,84
gen	0,57	6,46	13,14
feb	0,46	7,60	16,84
mar	0,09	7,63	18,42
apr	1,83	10,84	23,17
mag	9,28	16,45	27,95
giu	14,54	21,31	29,03
lug	18,17	24,04	32,44
ago	16,95	22,90	30,81
set	11,57	18,32	26,82
ott	10,17	16,47	24,11
nov	2,79	10,04	16,83
dic	-1,08	5,48	13,14

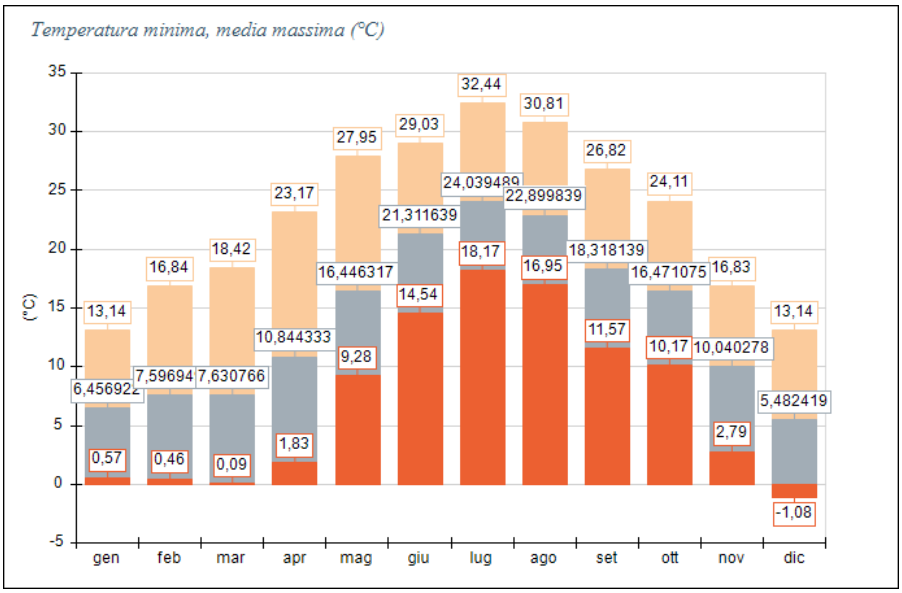


Figura 3 - Temperature minime, medie e massime

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0,07	16,30	641,22
Primavera	0,06	5,48	143,29
Estate	0,08	16,30	179,14
Autunno	0,09	6,67	193,19
Inverno	0,06	4,81	125,60
gen	0,01	0,47	4,84
feb	0,03	2,17	21,20
mar	0,06	2,86	41,40
apr	0,08	5,48	60,15
mag	0,06	2,06	41,74
giu	0,06	6,12	43,16
lug	0,05	4,69	38,15
ago	0,13	16,30	97,83
set	0,05	2,19	36,75
ott	0,06	2,99	45,70
nov	0,15	6,67	110,74
dic	0,13	4,81	99,56

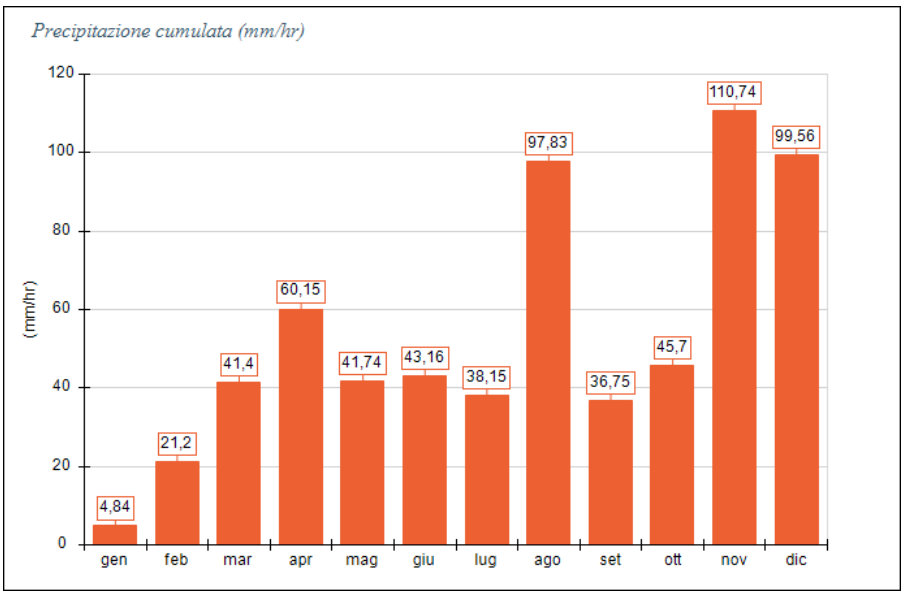


Figura 4 - Precipitazione cumulata

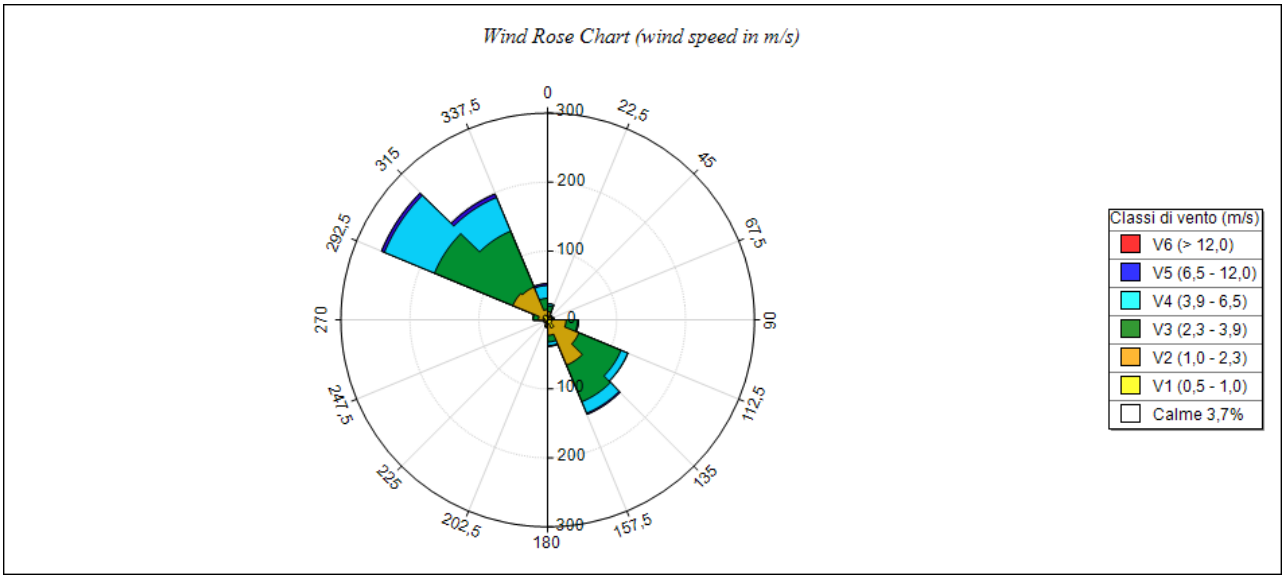


Figura 5 - Rosa dei Venti

Dai dati risulta che la direzione prevalente di provenienza dei venti è **Nord - Ovest**.

Le velocità del vento variano mediamente tra **0** e **12** m/s.

Il modello matematico utilizzato considera come *soglia delle calme di vento* una velocità pari a 0,5 m/s. Nel caso specifico, sulla base dei dati meteorologici raccolti nel corso del 2022, si è rilevato che la percentuale di ore con velocità del vento inferiore alla *soglia delle calme* è stata pari a 3,7 %.

In **Allegato 3** si riporta il Report generato dal software *MMS Calpuff*, a partire dai dati metereologici importati dal file di elaborazione del modello CALMET fornito direttamente da MAIND, contenente i dati sopra richiamati, sia come valori medi annuali che stagionali, nonché la Rosa dei Venti per ogni stagione dell'anno 2022 e le tabelle relative alle classi di vento (comprese le calme di vento) per ogni settore di provenienza.

4.2 Caratteristiche della sorgente

Per definire le caratteristiche della sorgente sono stati utilizzati i dati disponibili e/o desumibili dagli elaborati progettuali, opportunamente convertiti nelle unità di misura adatte all'inserimento nel modello.

Come anticipato, i principali parametri che caratterizzano le emissioni generate dai punti di emissione convogliata definiti al precedente paragrafo 2, per i quali sono definiti limiti specifici alle emissioni nel Provvedimento di AIA vigente, sono:

- Ossidi di azoto
- Ossidi di zolfo

- Polveri
- Monossido di Carbonio
- Ammoniaca.

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi dei dati disponibili ed utilizzati come input del modello, divisi per gli scenari considerati, ovverosia:

- scenario attuale con utilizzo di metano in entrambi i forni F1 ed F2;
- scenario futuro con utilizzo di metano in entrambi i forni F1 ed F2.

Tabella 2: Dati caratteristici delle sorgenti –forni a metano

	SCENARIO ATTUALE								
Parametro	**E12** (Funzionamento Metano F1+F2)					**E11N** Impianto di composizione F1 + F2	**E16** Depolveratore officina	**E17** Sabbiatrice	**E18** Sabbiatrice
Coordinate Gauss Boaga	Nord : 4909159,4 Est :1446340,4					Nord : 4909174,3 Est :1446325,9	Nord :4909157,2 Est :1446376,0	Nord :4909163,4 Est :1446370,5	Nord :4809160,0 Est :1446372,9
Altezza punto di emissione	30 m					13 m	3 m	6 m	6 m
Portata di aria all'emissione (fumi secchi all'8% di O2)	media SME					max	max	max	max
Nm3/h	27.293					32.000	3.400	1.000	1.400
Nm3/s	7,6					8,9	0,9	0,3	0,4
Diametro condotto emissione (m)	1,4					0,85	0,32	0,11	0,2
Area. (m)	1,53					0,57	0,08	0,01	0,03
Velocità (m/s)	18,7					15,66	11,74	29,23	12,38
Temperatura in uscita °C misurata a base ciminiera	270					25	25	25	25
°K	543					298	298	298	298
Portata massiva	*NOx*	*SO2*	*PTS*	*NH3*	*CO*	*PTS*	*PTS*	*PTS*	*PTS*
max (mg/Nm3)	*500*	*300*	*20*	*20*	*100*	*10*	*20*	*20*	*20*
max (g/h)	13.647	8.188	546	546	2.729	320	68	20	28
max (g/s)	3,79	2,27	0,152	0,152	0,758	0,1	0,02	0,01	0,01
	continua 24 h/g 365 d/a					continua 24 h/g 365 d/a	continua 24 h/g 365 d/a	discontinua 3 h/g 365 d/a	discontinua 8 h/g 365 d/a

	SCENARIO FUTURO									
Parametro	**E12** (Funzionamento Metano F1+F2)					**E11N** Impianto di composizione F1	**E11N1** Impianto di composizione F2	**E16** Depolveratore officina	**E17** Sabbiatrice	**E18** Sabbiatrice
Coordinate Gauss Boaga	Nord : 4909159,4 Est :1446340,4							Nord :4909157,2 Est :1446376,0	Nord :4909163,4 Est :1446370,5	Nord :4809160,0 Est :1446372,9
Altezza punto di emissione	30 m					13 m	12 m	3 m	6 m	6 m
Portata di aria all'emissione (fumi secchi all'8% di O2)	max di progetto					max	max	max	max	max
Nm3/h	35.160					32.000	32.000	3.400	1.000	1.400
Nm3/s	9,8					8,9	8,9	0,9	0,3	0,4
Diametro condotto emissione (m)	1,4					0,85	0,85	0,32	0,11	0,2
Area. (m)	1,53					0,57	0,57	0,08	0,01	0,03
Velocità (m/s)	18,9					15,66	15,66	11,74	29,23	12,38
Temperatura in uscita °C	270					25	25	25	25	25
°K	543					298	298	298	298	298
Portata massiva	*NOx*	*SO2*	*PTS*	*NH3*	*CO*	*PTS*	*PTS*	*PTS*	*PTS*	*PTS*
max (mg/Nm3)	*500*	*300*	*20*	*20*	*100*	*10*	*10*	*20*	*20*	*20*
max (g/h)	17.580	10.548	703	703	3.516	320	320	68	20	28
max (g/s)	4,88	2,93	0,195	0,195	0,977	0,1	0,1	0,02	0,01	0,01
	continua 24 h/g 365 d/a					continua 24 h/g 365 d/a	continua 24 h/g 365 d/a	continua 24 h/g 365 d/a	discontinua 3 h/g 365 d/a	discontinua 8 h/g 365 d/a

In relazione ai dati sopra riportati si precisa quanto segue:

- nello scenario attuale, per l'emissione E12, è stata considerata la portata effettiva, calcolata come media delle portate registrate dal sistema di monitoraggio in continuo SME, nell'anno 2022.

- nello scenario futuro, per l'emissione E12, è stata impostata la portata massima potenziale di progetto, considerando cautelativamente entrambi i forni nelle condizioni a fine vita; come si può osservare la portata non cambia in modo significativo rispetto alla situazione attuale in quanto, con il rifacimento in progetto, nel nuovo forno F2 aumenta in maniera importante l'apporto di energia di fusione mediante il sistema di boosting ad elettrodi immersi;
- per il calcolo dei flussi di massa, sono stati considerati cautelativamente i massimi valori di concentrazione all'emissione ammessi nell'AIA vigente e le portate definite ai punti precedenti;
- come velocità di espulsione dei fumi, è stata considerata, per lo scenario attuale, la velocità effettiva valutata sulla base dei valori di portata tal quale (fumi umidi – umidità pari a circa 7%) registrati dallo SME nel 2022 mentre per lo scenario futuro, la velocità di progetto calcolata sui dati di portata tal quale (fumi umidi – umidità pari a circa 7%) stimati a progetto.

Utilizzo olio combustibile

Si fa presente che, in linea generale, il combustibile utilizzato per l'alimentazione dei forni fusori è il metano; tuttavia Vetreria Etrusca è autorizzata ad utilizzare anche l'olio combustibile denso (OCD) a basso tenore di Zolfo (BTZ).

Si precisa a tal riguardo che l'utilizzo dell'olio combustibile non è dettato semplicemente da scelte economiche aziendali bensì la possibilità di utilizzare entrambi i combustibili è motivata dalle seguenti ragioni fondamentali:

- Sicurezza dell'approvvigionamento del combustibile: l'azienda ha un solo impianto produttivo e, non essendo legata ad un unico combustibile, può far fronte ad eventuali mancanze di approvvigionamento e può garantire la continuità della produzione e la fornitura alla clientela;
- Sicurezza degli impianti: il forno fusorio, come è noto, deve essere sempre riscaldato, anche in caso di cavata nulla, pena la sua distruzione con ingente danno economico per l'azienda. La mancanza di combustibile non programmata (grave incidente sul metanodotto di alimentazione e/o blocco delle forniture di gas metano per problemi legati agli stati esteri produttori oppure sciopero improvviso e prolungato dei trasporti per l'olio combustibile) può mettere in seria crisi lo stabilimento.

Si deve comunque considerare che nella fabbricazione del vetro il combustibile rappresenta circa 1/3 del costo di produzione e pertanto la vetreria può diversificare l'utilizzo del combustibile, sulla base dei prezzi di mercato, la cui variabilità è totalmente indipendente dall'azienda e/o dai fornitori della stessa, bensì funzione di condizioni geo-politiche internazionali.

Si evidenzia infine che, come previsto dalla vigente AIA, è necessario comunicare preventivamente, agli enti di competenza, l'impiego dell'olio combustibile, peraltro garantendo sempre il rispetto dei limiti alle emissioni (BAT-AEL) previsti dalle BAT Conclusion per la fabbricazione di vetro per contenitori (Decisione della Commissione Europea 2012/134/UE).

Sulla base di quanto sopra, benché si tratti di condizioni di esercizio che si prevede, ad oggi, si possano verificare con frequenze marginali, per completezza, sono stati comunque considerati nella modellazione anche i seguenti scenari futuri:

- scenario futuro con utilizzo di metano in un forno ed OCD nell'altro forno;
- scenario futuro con utilizzo di OCD in entrambi i forni.

I dati utilizzati come input del modello, per tali scenari, sono riportati nelle seguenti tabelle di sintesi:

Tabella 3: Dati caratteristici delle sorgenti – forni a metano/OCD e entrambi OCD

	SCENARIO FUTURO									
Parametro	**E12** (Funzionamento - 1 forno a Metano+1 forno OCD)					**E12** (Funzionamento OCD F1+F2)				
Coordinate Gauss Boaga	Nord : 4909159,4 Est :1446340,4					Nord : 4909159,4 Est :1446340,4				
Altezza punto di emissione	30 m					30 m				
Portata di aria all'emissione (fumi secchi all'8% di O2)	max					max				
Nm3/h	35.650					36.100				
Nm3/s	9,9					10,0				
Diametro condotto emissione (m)	1,4					1,4				
Area. (m)	1,53					1,53				
Velocità (m/s)	18,7					18,6				
Temperatura in uscita °C	270					270				
°K	543					543				
Portata massiva	*NOx*	*SO2*	*PTS*	*NH3*	*CO*	*NOx*	*SO2*	*PTS*	*NH3*	*CO*
max (mg/Nm3)	*700*	*900*	*20*	*20*	*100*	*700*	*1200*	*20*	*20*	*100*
max (g/h)	24.955	32.085	713	713	3.565	25.270	43.320	722	722	3.610
max (g/s)	6,93	8,91	0,198	0,198	0,990	7,02	12,03	0,201	0,201	1,003
	continua 24 h/g 365 d/a					continua 24 h/g 365 d/a				

4.3 Definizione delle aree di ricaduta

L'area di ricaduta presa in considerazione nel modello ha dimensioni pari a circa **15.000** m x **15.000** m. Le coordinate UTM-WGS84 del vertice Sud-Ovest sono:

x = 439152,00 m E; y = 4901720,00 m N.

Su tale area è stata sovrapposta una griglia avente maglia regolare di lato **500** m, posizionata intorno alle sorgenti di emissione, per un totale di **900** nodi di calcolo, in modo da ottenere mappe di iso-concentrazione al suolo con un elevato grado di dettaglio.

4.4 Individuazione dei recettori discreti

Oltre ai nodi di calcolo definiti come descritto sopra, sono stati individuati alcuni recettori discreti quali ad esempio edifici ad uso abitativo più prossimi allo stabilimento e il complesso scolastico di Altare.

In particolare, i recettori sensibili più vicini sono costituiti da alcune case sparse, localizzate sia a Nord-Est che a Nord-Ovest, a circa 200 - 250 m dai punti di emissione dello stabilimento.

Nella seguente tabella si riportano le coordinate UTM-WGS84 e la quota altimetrica dei recettori discreti individuati.

Tabella 4 - Informazioni relative ai recettori

Recettore	Coordinate UTM-WGS84 [m]		Quota altimetrica [m]
	X	Y	
REC. Disc. n. 1 - abitazione	446074	4909248	441
REC. Disc. n. 2 - abitazione	446345	4909384	413
REC. Disc. n. 3 - abitazione	446528	4909336	408
REC. Disc. n. 4 - abitazione	446567	4909178	407
REC. Disc. n. 5 - Ristorante K2	446838	4908970	428
REC. Disc. n. 6 - Tempio Induista	445975	4908885	465
REC. Disc. n. 7 - abitazione	446966	4908594	426
REC. Disc. n. 8 - abitazione	447030	4908731	438
REC. Disc. n. 9 - abitazione	447511	4908487	481
REC. Disc. n. 10 - abitazione	447415	4909073	464
REC. Disc. n. 11 - abitazione	446245	4909561	420
REC. Disc. n. 12 - Scuole	447628	4909585	439

Nell'immagine sotto riportata è indicata la posizione dei recettori sensibili rispetto all'impianto.



Figura 6 - Recettori sensibili

Si fa presente che per la valutazione delle ricadute al suolo, nel modello è stata considerata un'altezza dei recettori pari a 1,8 m (assunta come "*altezza uomo*").

5 Risultati della modellazione

La modellazione matematica ha permesso di valutare l'effetto delle emissioni provenienti da Vetreria Etrusca, sulle aree circostanti lo stabilimento.

La normativa in materia di qualità dell'aria (D.Lgs 155/2010 e ss.mm. e ii.) stabilisce, per i parametri di interesse, i seguenti obiettivi ambientali (valori limite per la protezione della salute umana):

Tabella 5 – Valori di riferimento D.Lgs 155/2010 per i parametri di interesse

Inquinante	Obiettivo Ambientale	Tempo di mediazione	Valore di riferimento
NO2	Valore Limite	Media oraria	200 µg/m3 Da non superare più di 18 volte nell'anno
		Media annuale	40 µg/m3
SO2	Valore Limite	Media oraria	350 µg/m3 Da non superare più di 24 volte nell'anno
		Media giornaliera	125 µg/m3 Da non superare più di 3 volte nell'anno
CO	Valore Limite	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m3
PM10	Valore Limite	Media giornaliera	50 µg/m3 Da non superare più di 35 volte nell'anno
		Media annuale	40 µg/m3

Si fa presente che tale normativa stabilisce limiti per il PM_{10} mentre per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, nel caso specifico, l'Autorizzazione Integrata Ambientale, fissa limiti relativamente al parametro PTS (Polveri Totali Sospese). Nelle emissioni la concentrazione di PM_{10} nel totale dei PTS è quindi certamente inferiore, considerato che costituisce soltanto la frazione passante al vaglio 10 µm. Questo significa che se l'*input* del modello (emissioni espresse in g/s) è riferito alle **PTS**, l'*output* (concentrazioni ai recettori), anch'esso riferito alle **PTS**, stima una concentrazione certamente superiore rispetto a quella del **PM_{10}** a cui si deve far riferimento quando si effettua il confronto con la normativa sulla qualità dell'aria.

Nel caso in esame, nell'ottica di mantenere un approccio cautelativo, i valori di concentrazione misurati ai recettori sono stati confrontati direttamente con i limiti stabiliti per il PM_{10} effettuando di fatto una sovrastima delle concentrazioni ai recettori.

Per quanto riguarda l'Ammoniaca, la citata normativa in materia di qualità dell'aria (D.Lgs 155/2010 e ss.mm. e ii.) non stabilisce obiettivi o valori limiti specifici pertanto, per il parametro NH_3, la modellazione è finalizzata unicamente a confrontare l'effetto delle ricadute delle emissioni tra lo scenario attuale e quello futuro, a valle delle modifiche previste a progetto. La modellazione è stata effettuata considerando cautelativamente la condizione maggiormente critica, ovverosia impostando il tempo di mediazione pari ad 1 ora.

Per gli altri parametri, nella modellazione, sono stati considerati i tempi di mediazione indicati dalla norma e riportati nella Tabella 5 di cui sopra.

Sembra, inoltre, opportuno sottolineare che i risultati della modellazione sono stati ottenuti assumendo condizioni cautelative rispetto alla realtà, quali ad esempio:

- concentrazioni alle emissioni costantemente pari a quelle massime consentite dal Provvedimento di AIA;
- nello scenario futuro, per l'emissione generata dai forni fusori, portata massima potenziale di progetto, considerando cautelativamente entrambi i forni nelle condizioni a fine vita.

Si ricorda che i dati originali generati dal modello CalPuff, sono stati processati mediante il post-processore *RunAnalyzer*.

In relazione alle condizioni di "regime" dei forni, ovverosia utilizzo di combustibile **metano** in entrambi i forni, in **Allegato 4**, si riporta, per lo **scenario attuale** e per lo **scenario futuro** nonché per ogni parametro considerato, il report dei risultati della modellazione, che contiene:

- la rappresentazione in forma grafica come cartografie tematiche (mappe di isoconcentrazione) dei valori medi (orari per NO_2, SO_2 ed NH_3, giornalieri per PTS, media mobile su 8 ore massima giornaliera per CO);
- il rapporto di verifica del rispetto dei valori di riferimento (di cui alla Tabella 5), per ogni nodo di calcolo e per ogni recettore discreto considerato;
- il dettaglio dei valori medi e massimi nonché il numero di superamenti dei valori limite, calcolati dal modello presso i recettori discreti individuati.

Dai risultati riportati nel report di cui sopra, si può osservare che:

- sia nello scenario attuale che in quello futuro, i valori medi di tutti i parametri considerati risultano sempre abbondantemente inferiori a tutti i valori di riferimento (concentrazioni) previsti dalla norma;
- sia nello scenario attuale che in quello futuro, i valori massimi (orari e/o giornalieri) presso i recettori discreti risultano inferiori ai valori di riferimento ed in nessun caso è evidenziato un numero di superamenti superiori a quelli consentiti;
- i punti di massima ricaduta (cfr. mappe di isoconcentrazione) sono localizzati nelle vicinanze dello stabilimento, nell'aree ubicate a Nord-Ovest ed a Sud-Est rispetto ai punti di emissione, in zone prevalentemente boschive;
- nello scenario futuro, per tutti i parametri considerati, si rilevano valori di ricaduta, medi e massimi, in linea con quelli dello scenario attuale, sebbene di poco superiori in relazione al modesto aumento di portata assunto nella modellazione, sulla base dei dati di progetto;
- per quanto riguarda l'Ammoniaca, nello scenario futuro di progetto si rilevano valori di ricadute paragonabili a quelli dello scenario attuale, sia in termini di valori medi orari che in termini di valori massimi orari (valore massimo orario – scenario attuale 27,5 $\mu g/m^3$, scenario futuro 31,1 $\mu g/m^3$).

Scenari di utilizzo dell'olio combustibile

Si ricorda che, in linea generale, il combustibile utilizzato per l'alimentazione dei forni fusori è il metano; infatti, ad oggi, si prevede che l'olio combustibile possa essere impiegato con frequenze marginali. Per completezza, è stata comunque eseguita la modellazione considerando nello scenario futuro l'impiego di OCD in uno solo dei due forni o in entrambi.

In **Allegato 5** si riportano le mappe di isoconcentrazione con la rappresentazione dei valori medi (orari per NO_2, SO_2 ed NH_3, giornalieri per PTS, media mobile su 8 ore massima giornaliera per CO), relativi ai due scenari di cui sopra.

Considerata la frequenza occasionale dell'utilizzo di OCD, si ritiene ragionevole valutare le ricadute atmosferiche in termini di valori medi e confrontare le stesse con le ricadute calcolate dal modello per gli scenari di impiego del metano, dettagliati in precedenza.

Valutando le mappe di isoconcentrazione dei valori medi (orari e/o giornalieri a seconda del parametro) si può osservare quanto segue:

- sia nello scenario a conduzione "mista" (un forno a metano ed un forno a OCD) sia nello scenario con utilizzo di OCD in entrambi i forni, i valori medi di tutti i parametri considerati risultano sempre abbondantemente inferiori a tutti i valori di riferimento previsti dalla norma;

- anche con tal configurazioni, i punti di massima ricaduta (cfr. mappe di isoconcentrazione) sono localizzati nelle vicinanze dello stabilimento, nell'aree ubicate a Nord-Ovest ed a Sud-Est rispetto ai punti di emissione, in zone prevalentemente boschive;
- per quanto riguarda i parametri CO, PTS ed NH_3, i valori di ricaduta rilevati in entrambi gli scenari di utilizzo dell'olio combustibile sono in linea con quelli rilevati per gli scenari di utilizzo di entrambi i forni a metano;
- per quanto riguarda NO_2 e SO_2, considerando che per tali parametri i valori limite alle emissioni sono maggiori nel caso di utilizzo di OCD (cfr. Tabella 2 e Tabella 3), le ricadute atmosferiche presentano valori proporzionali a tal limiti. Si deve infatti tenere conto che la modellazione è stata condotta cautelativamente assumendo un valore costante di concentrazione alle emissioni, pari al valore massimo ammesso dall'autorizzazione.

In termini generali si può osservare che la modifica prevista a progetto non comporta incrementi significativi degli impatti generati dalle emissioni atmosferiche dello stabilimento.

6 Conclusioni

Il presente studio è stato condotto con lo scopo di verificare gli effetti (in termini di ricaduta al suolo) delle emissioni in atmosfera dello stabilimento Vetreria Etrusca di Altare.

La modellazione è stata condotta assumendo condizioni cautelative rispetto alla realtà, quali ad esempio:

- concentrazioni alle emissioni costantemente pari a quelle massime consentite dal Provvedimento di AIA;
- portata massima potenziale di progetto, per l'emissione generata dai forni fusori nello scenario futuro, considerando cautelativamente entrambi i forni nelle condizioni a fine vita.

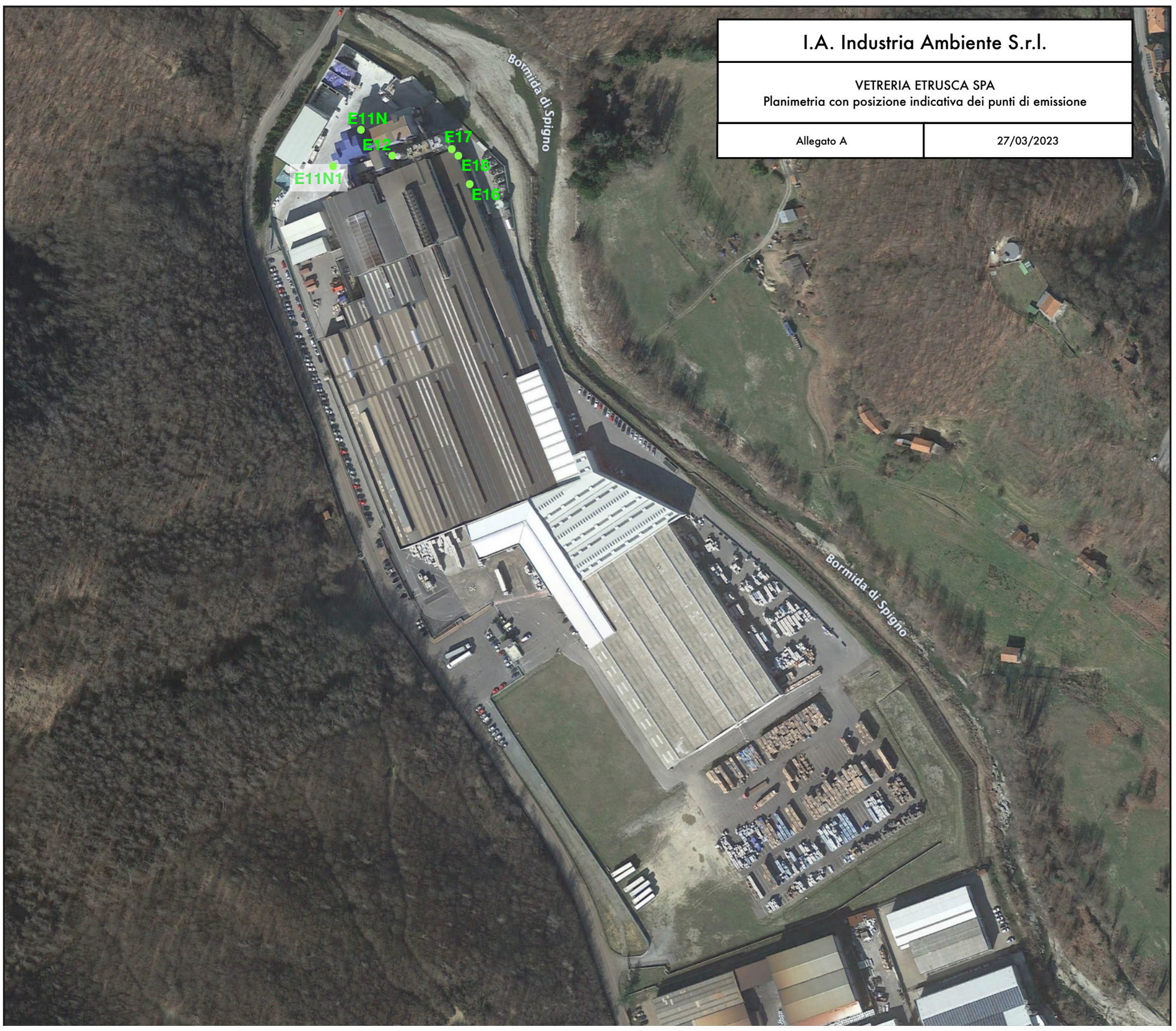
Dalla modellazione è emerso che, in tutti gli scenari presi in considerazione, i valori medi di concentrazione, calcolati in tutti i nodi di calcolo ed ai recettori discreti considerati, sono risultati notevolmente inferiori ai limiti normativi.

In particolare, i punti di massima ricaduta sono localizzati nelle vicinanze dello stabilimento, nell'aree ubicate a Nord-Ovest ed a Sud-Est rispetto ai punti di emissione, in zone prevalentemente boschive.

Si ritiene pertanto che la modifica prevista a progetto non comporti incrementi significativi degli impatti generati dalle emissioni atmosferiche dello stabilimento.

Allegato 1

Planimetria con punti emissione stabilimento



I.A. Industria Ambiente S.r.l.

VETRERIA ETRUSCA SPA
Planimetria con posizione indicativa dei punti di emissione

Allegato A	27/03/2023

Allegato 2

Report della fornitura dei dati meteorologici

Report fornitura dati meteorologici in formato MMS CALPUFF

Località Altare (SV)
Periodo Anno 2022 fuso orario dei dati GMT

Caratteristiche del dominio richiesto

Origine SW x = 439152.00 m E - y = 4901720.00 m N UTM fuso 32 – WGS84
Dimensioni orizzontali totali 15 km x 15 km
Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) dx = dy = 500 m
Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

Caratteristiche del punto richiesto
Coordinate (44.332016°N, 8.327720°E)
Cella (15,15)

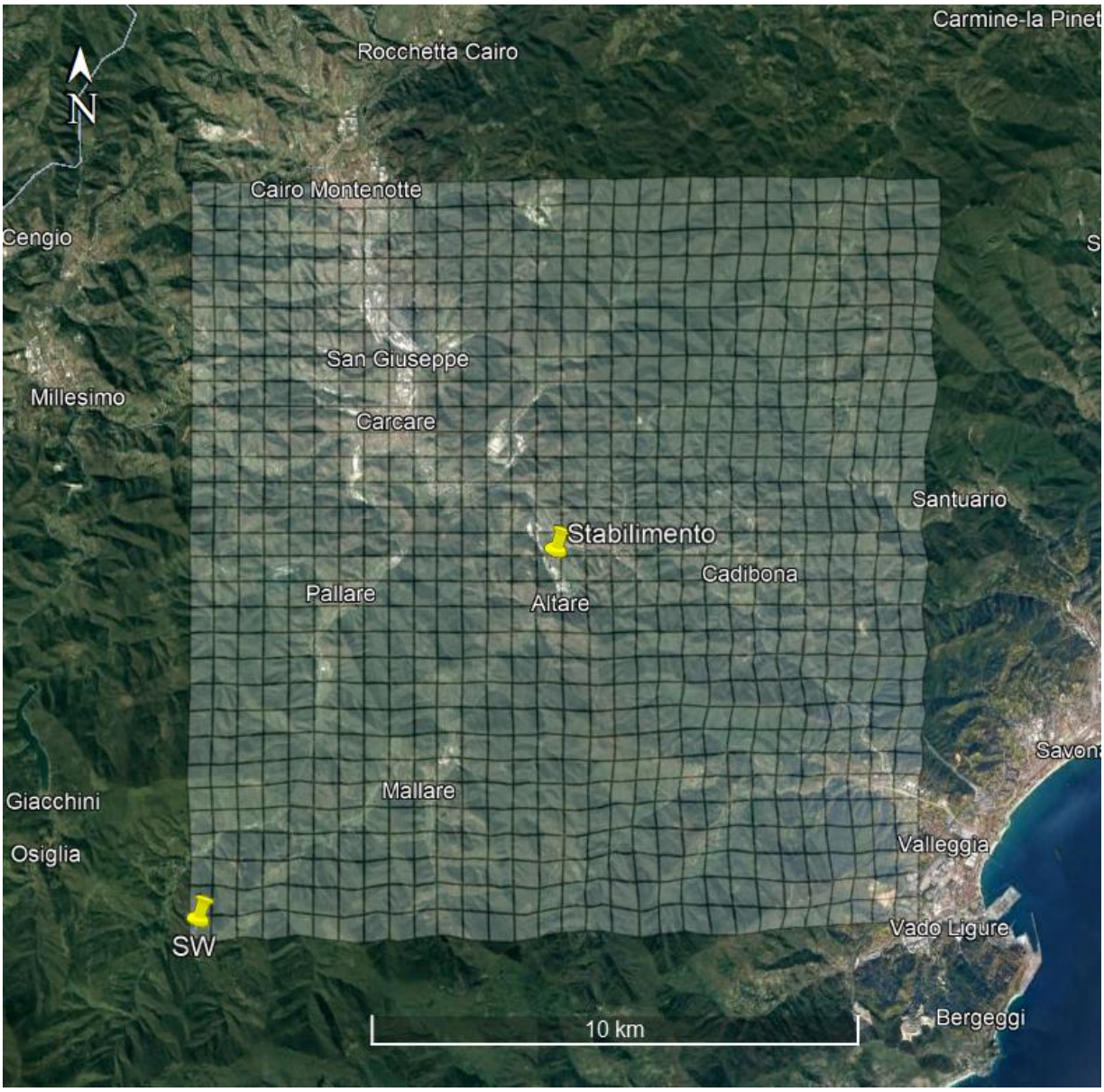


Figura 1 – Dominio, località richiesta

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate nella pagina precedente, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche, presenti sul territorio nazionale, dati meteorologici sinottici di superficie e di profilo verticale ricavati dal modello di calcolo climatologico del centro meteorologico europeo ECMWF (dati forniti dal Progetto ERA5), e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link
(http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf)

Stazioni meteorologiche utilizzate

Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO
  MONTE SETTEPANI 0 161110 [44.232997°N - 8.199998°E]

- stazioni di radiosondaggio SYNOP ICAO
  non disponibili

Dati ricavati dal modello meteorologica europeo ECMWF – Progetto ERA5

- stazioni virtuali di superficie
  19-79 ERA5 (ECMWF) [44.350000°N - 8.300000°E]

- stazioni virtuali di profilo verticale
  20912 Profilo ECMWF [44.250000°N - 8.150000°E]

Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

Colle di Codibona [44.332967°N - 8.382887°E] rete ARPA Liguria

Stazioni private fornite da richiedente

Non disponibili

Nelle immagini seguenti viene riportata la posizione delle stazioni meteorologiche utilizzate per la ricostruzione del campo meteorologico sull'area richiesta

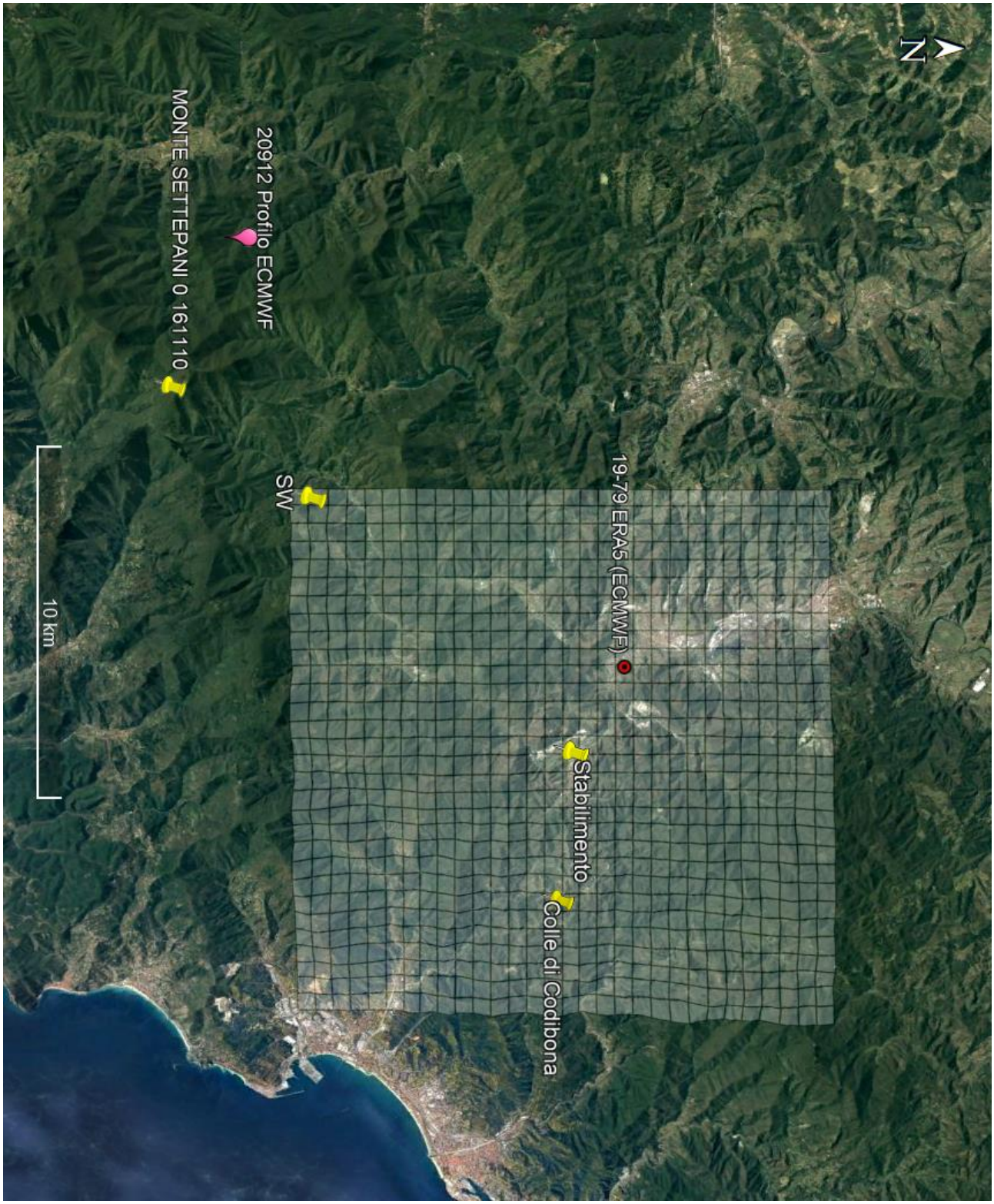
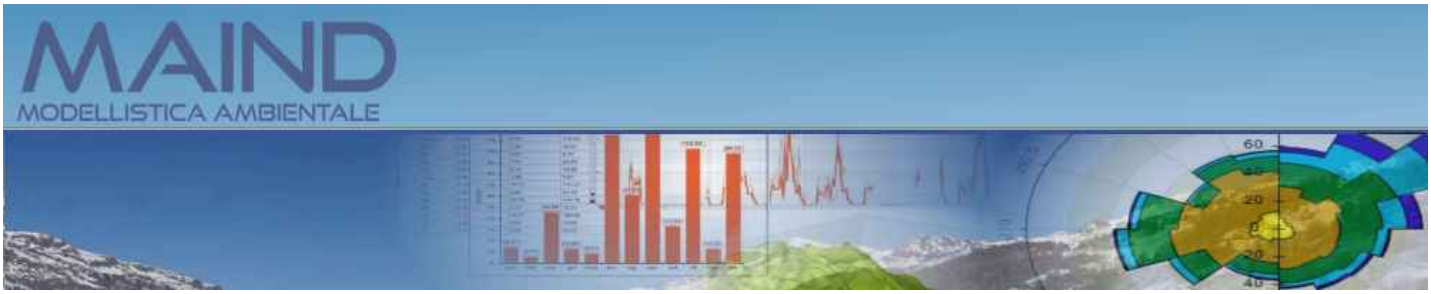


Figura 2 – Stazioni di superficie e di profilo verticale utilizzate per la ricostruzione meteo

.

Allegato 3

Report generato dal software MMS Calpuff sui dati metereologici

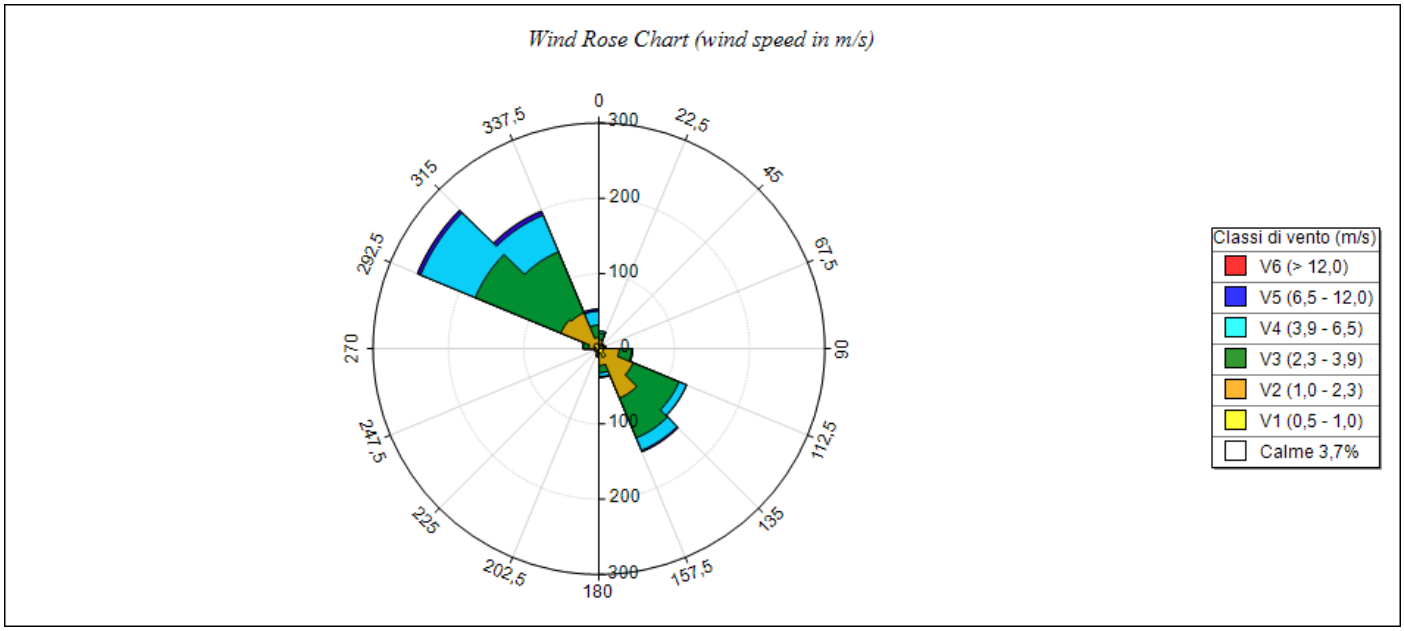


Rapporto generato dal software MMS Calpuff prodotto da Maind S.r.l. (09/02/2023)

Informazioni di base

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET 3D file meteorologico
Nome del file	Z:\Vetrerie etrusche\CALPUFF\Vetreria-Etrusca.CPFRUN\Altare_2022_3d.3dmet
Periodo dei dati	01/01/2022 00:00:00 <-> 01/01/2023 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0,5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Calmet File Dataset	Version: 2.1
Meteorological Grid	origine: 439152,0 X(m); 4901720,0 Y(m) 32N ; numero punti: 30 x 30; dimensione cella; 500,0 DX(m) x 500,0 DY(m)
Punto selezionato nel dominio	15,15 (i,j); 446402,0 X(m); 4908970,0 Y(m); 393 Q(m)
File con i dati utilizzati	C:\MMSCALPUFFRUN\meteodata.txt

Rosa dei venti



SECTORS	V1 (0,5 - 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
0,0 - 22,5	5,37	6,51	8,45	3,08	0,00	0,00	23,40	2,33
22,5 - 45,0	1,94	4,68	1,37	0,46	0,00	0,00	8,45	1,82
45,0 - 67,5	1,71	3,54	0,57	0,00	0,00	0,00	5,82	1,44
67,5 - 90,0	1,60	5,48	2,05	0,00	0,00	0,00	9,13	1,78
90,0 - 112,5	6,28	20,43	16,67	1,26	0,00	0,00	44,63	2,07
112,5 - 135,0	6,05	43,04	65,98	10,50	0,23	0,00	125,80	2,58
135,0 - 157,5	12,67	58,33	57,53	17,92	1,83	0,00	148,29	2,54
157,5 - 180,0	6,05	16,32	9,59	5,25	1,03	0,00	38,24	2,46
180,0 - 202,5	4,22	4,91	0,68	0,57	0,23	0,00	10,62	1,55
202,5 - 225,0	2,97	1,71	0,46	0,11	0,00	0,00	5,25	1,26
225,0 - 247,5	2,17	3,20	0,23	0,00	0,00	0,00	5,59	1,25
247,5 - 270,0	2,74	2,28	0,11	0,00	0,00	0,00	5,14	1,14
270,0 - 292,5	4,34	9,02	7,76	0,11	0,00	0,00	21,23	1,91
292,5 - 315,0	7,53	47,15	123,06	78,65	4,57	0,00	260,96	3,40
315,0 - 337,5	7,99	43,72	87,90	52,97	5,48	0,00	198,06	3,26
337,5 - 360,0	5,94	9,02	16,44	18,49	2,74	0,00	52,63	3,46
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme < 0,5	36,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,76	0,00
Totale	116,32	279,34	398,86	189,38	16,10	0,00	1000,00	0,00

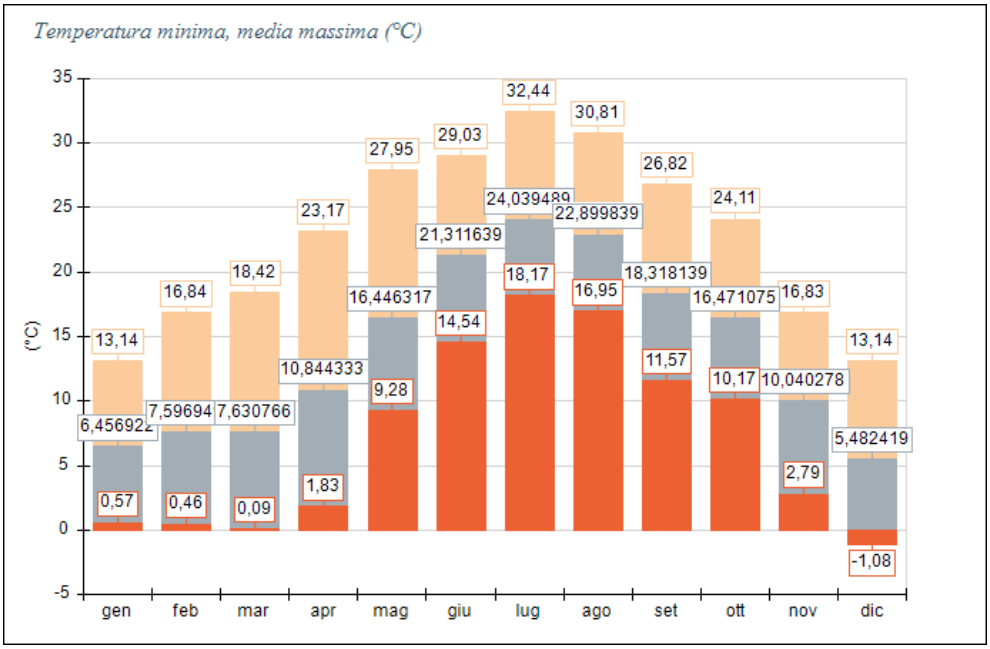
Statistiche Velocità del vento (m/s)

Param.	Valore
Dati validi	8760,00

Param.	Valore
Min.	0,02
Med.	2,79
Max.	9,72
Moda	1,68
5° Perc.	0,60
25° Perc.	1,68
50° Perc,	2,70
75° Perc.	3,66
95° Perc.	5,49
% Calme	3,68

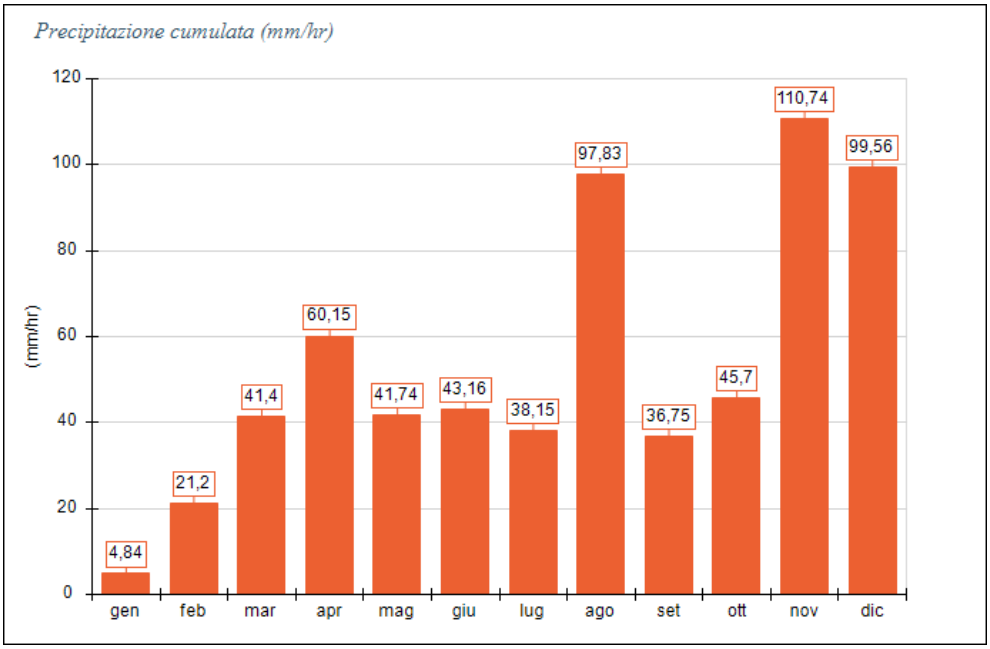
Temperatura (°C)

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-1,08	14,00	32,44
Primavera	0,09	11,65	27,95
Estate	14,54	22,77	32,44
Autunno	2,79	14,96	26,82
Inverno	-1,08	6,48	16,84
gen	0,57	6,46	13,14
feb	0,46	7,60	16,84
mar	0,09	7,63	18,42
apr	1,83	10,84	23,17
mag	9,28	16,45	27,95
giu	14,54	21,31	29,03
lug	18,17	24,04	32,44
ago	16,95	22,90	30,81
set	11,57	18,32	26,82
ott	10,17	16,47	24,11
nov	2,79	10,04	16,83
dic	-1,08	5,48	13,14



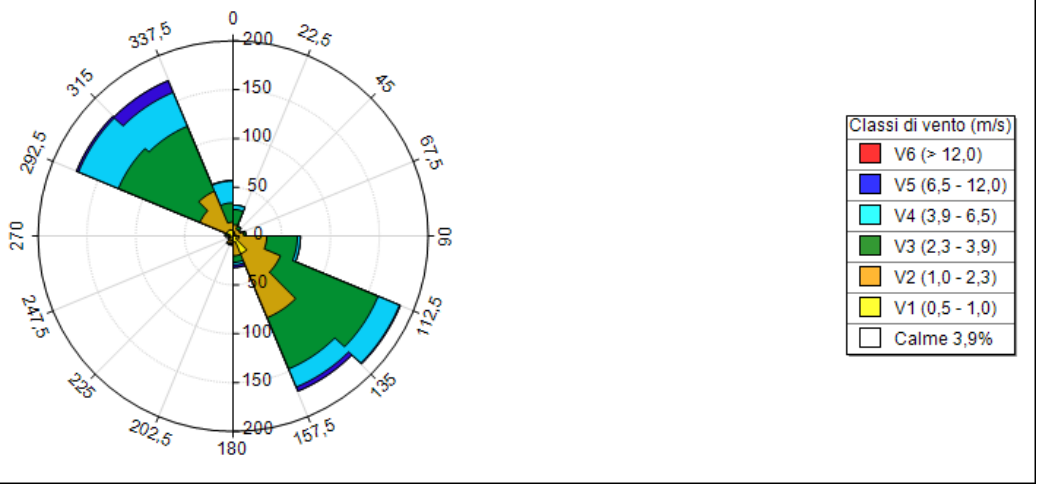
Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0,07	16,30	641,22
Primavera	0,06	5,48	143,29
Estate	0,08	16,30	179,14
Autunno	0,09	6,67	193,19
Inverno	0,06	4,81	125,60
gen	0,01	0,47	4,84
feb	0,03	2,17	21,20
mar	0,06	2,86	41,40
apr	0,08	5,48	60,15
mag	0,06	2,06	41,74
giu	0,06	6,12	43,16
lug	0,05	4,69	38,15
ago	0,13	16,30	97,83
set	0,05	2,19	36,75
ott	0,06	2,99	45,70
nov	0,15	6,67	110,74
dic	0,13	4,81	99,56



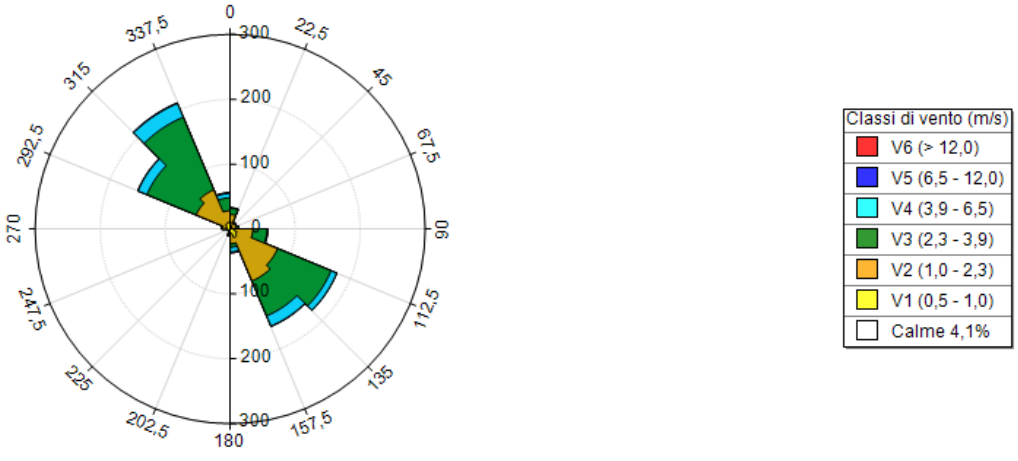
Rose dei venti stagionali

Wind Rose Chart (wind speed in m/s): Primavera



Primavera	V1 (0,5 - 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
0,0 - 22,5	4,48	7,17	15,68	4,48	0,00	0,00	31,81	2,65
22,5 - 45,0	2,24	5,38	3,58	0,00	0,00	0,00	11,20	1,87
45,0 - 67,5	1,79	5,82	0,45	0,00	0,00	0,00	8,06	1,54
67,5 - 90,0	3,58	7,17	2,24	0,00	0,00	0,00	12,99	1,64
90,0 - 112,5	6,27	28,23	31,36	3,14	0,00	0,00	69,00	2,29
112,5 - 135,0	3,58	48,84	108,42	23,75	0,90	0,00	185,48	2,89
135,0 - 157,5	19,71	70,79	56,90	20,16	4,48	0,00	172,04	2,49
157,5 - 180,0	6,27	13,89	6,72	2,69	2,69	0,00	32,26	2,50
180,0 - 202,5	4,03	3,14	0,45	1,34	0,45	0,00	9,41	1,91
202,5 - 225,0	5,82	2,69	0,45	0,45	0,00	0,00	9,41	1,29
225,0 - 247,5	2,69	2,69	0,00	0,00	0,00	0,00	5,38	1,04
247,5 - 270,0	1,79	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	3,14	1,12
270,0 - 292,5	3,14	1,34	3,58	0,00	0,00	0,00	8,06	1,82
292,5 - 315,0	7,17	29,57	90,50	44,35	2,24	0,00	173,84	3,21
315,0 - 337,5	7,17	42,56	72,13	37,63	12,99	0,00	172,49	3,35
337,5 - 360,0	6,27	8,06	19,71	22,40	0,45	0,00	56,90	3,33
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme < 0,5	38,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,53	0,00
Totale	124,55	278,67	412,19	160,39	24,19	0,00	1000,00	0,00

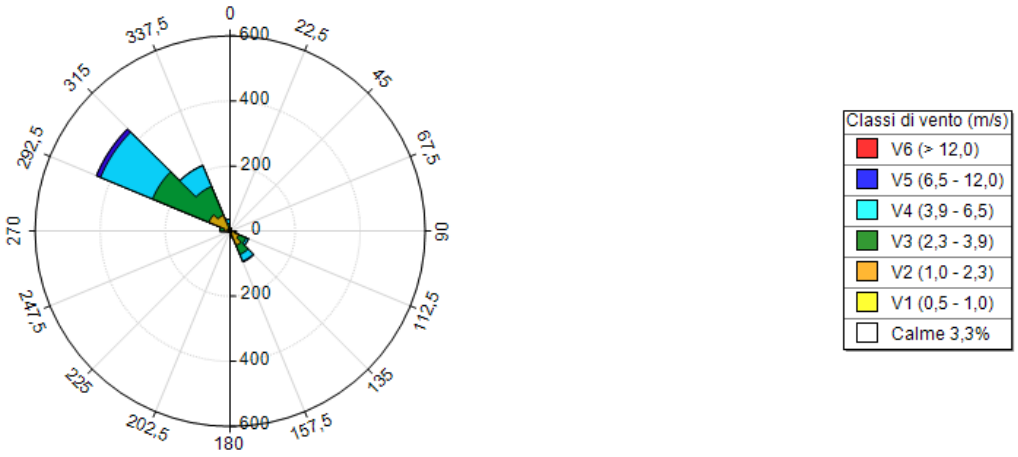
Wind Rose Chart (wind speed in m/s): Estate



Estate	V1 (0,5 - 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
0,0 - 22,5	10,30	12,10	9,41	0,90	0,00	0,00	32,71	1,77
22,5 - 45,0	2,69	6,72	1,79	0,45	0,00	0,00	11,65	1,85
45,0 - 67,5	3,58	6,27	1,34	0,00	0,00	0,00	11,20	1,38
67,5 - 90,0	1,34	7,62	4,03	0,00	0,00	0,00	12,99	1,97
90,0 - 112,5	6,27	28,67	21,95	0,90	0,00	0,00	57,80	2,08
112,5 - 135,0	11,20	67,65	89,16	9,41	0,00	0,00	177,42	2,42
135,0 - 157,5	14,34	72,58	58,24	17,03	0,45	0,00	162,63	2,37
157,5 - 180,0	7,17	15,68	5,38	7,17	1,34	0,00	36,74	2,61
180,0 - 202,5	3,58	4,93	1,34	0,45	0,45	0,00	10,75	1,69
202,5 - 225,0	2,69	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	3,14	0,84
225,0 - 247,5	2,69	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	3,58	0,91
247,5 - 270,0	4,03	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93	0,86
270,0 - 292,5	4,93	6,72	1,34	0,00	0,00	0,00	12,99	1,39
292,5 - 315,0	7,17	49,28	81,99	14,78	0,45	0,00	153,67	2,67

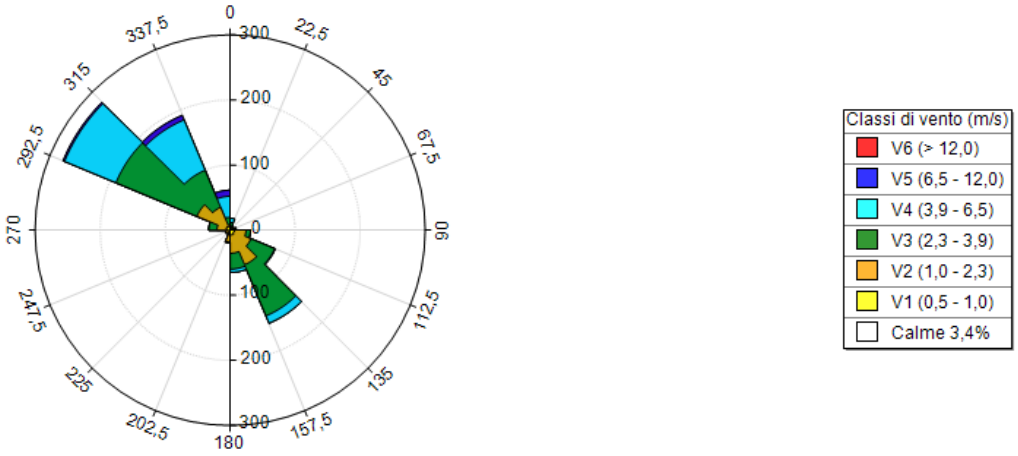
Estate	V1 (0,5 - 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
315,0 - 337,5	9,41	56,00	121,42	22,85	0,90	0,00	210,57	2,79
337,5 - 360,0	10,30	17,92	19,71	6,72	1,34	0,00	56,00	2,50
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme < 0,5	41,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,22	0,00
Totale	142,92	354,39	417,11	80,65	4,93	0,00	1000,00	0,00

Wind Rose Chart (wind speed in m/s): Autunno



Autunno	V1 (0,5 - 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
0,0 - 22,5	4,63	4,17	0,93	0,46	0,00	0,00	10,19	1,47
22,5 - 45,0	0,93	2,31	0,00	0,00	0,00	0,00	3,24	1,17
45,0 - 67,5	0,46	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	1,21
67,5 - 90,0	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	1,83
90,0 - 112,5	5,56	6,94	5,56	0,93	0,00	0,00	18,98	1,86
112,5 - 135,0	3,24	25,93	24,54	7,41	0,00	0,00	61,11	2,46
135,0 - 157,5	8,33	39,35	30,09	22,22	2,31	0,00	102,31	2,81
157,5 - 180,0	3,24	7,87	2,31	6,02	0,00	0,00	19,44	2,69
180,0 - 202,5	2,31	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	2,78	0,72
202,5 - 225,0	0,93	2,31	0,00	0,00	0,00	0,00	3,24	1,21
225,0 - 247,5	1,85	3,24	0,93	0,00	0,00	0,00	6,02	1,38
247,5 - 270,0	3,24	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	6,02	1,00
270,0 - 292,5	4,63	12,96	13,89	0,46	0,00	0,00	31,94	2,08
292,5 - 315,0	9,26	61,57	187,50	173,15	13,43	0,00	444,91	3,70
315,0 - 337,5	8,33	44,91	95,37	69,44	0,46	0,00	218,52	3,26
337,5 - 360,0	3,24	5,09	14,81	12,96	0,00	0,00	36,11	3,41
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme < 0,5	32,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,87	0,00
Totale	93,06	221,76	375,93	293,06	16,20	0,00	1000,00	0,00

Wind Rose Chart (wind speed in m/s): Inverno



Inverno	V1 (0,5 - 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
0,0 - 22,5	1,87	2,34	7,49	6,55	0,00	0,00	18,26	3,28
22,5 - 45,0	1,87	4,21	0,00	1,40	0,00	0,00	7,49	1,99
45,0 - 67,5	0,94	0,94	0,47	0,00	0,00	0,00	2,34	1,53
67,5 - 90,0	1,40	6,09	1,87	0,00	0,00	0,00	9,36	1,72
90,0 - 112,5	7,02	17,32	7,02	0,00	0,00	0,00	31,37	1,69
112,5 - 135,0	6,09	28,56	39,33	0,94	0,00	0,00	74,91	2,29

Inverno	V1 (0,5 - 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
135,0 - 157,5	7,96	49,63	85,21	12,17	0,00	0,00	154,96	2,61
157,5 - 180,0	7,49	28,09	24,34	5,15	0,00	0,00	65,07	2,29
180,0 - 202,5	7,02	11,24	0,94	0,47	0,00	0,00	19,66	1,42
202,5 - 225,0	2,34	1,40	1,40	0,00	0,00	0,00	5,15	1,52
225,0 - 247,5	1,40	6,09	0,00	0,00	0,00	0,00	7,49	1,47
247,5 - 270,0	1,87	4,21	0,47	0,00	0,00	0,00	6,55	1,51
270,0 - 292,5	4,68	15,45	12,64	0,00	0,00	0,00	32,77	1,98
292,5 - 315,0	6,55	48,69	134,83	85,67	2,34	0,00	278,09	3,46
315,0 - 337,5	7,02	30,90	61,80	83,80	7,49	0,00	191,01	3,73
337,5 - 360,0	3,75	4,68	11,24	32,30	9,36	0,00	61,33	4,55
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme < 0,5	34,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,18	0,00
Totale	103,46	259,83	389,04	228,46	19,19	0,00	1000,00	0,00

Maind S.r.l Milano | P.za L. Da Vinci, 7 20133 Milano | C.F. e P.IVA 09596850157 | Informazioni: info@maindsupport.it
Reg.Imprese Milano n. 09596850157 | REA 1305211 | Cap.Soc.12.480,00 EURO (interamente versato) |

Allegato 4

Report dei risultati della modellazione – scenario attuale e futuro utilizzo metano

industria Ambiente s.r.l.

Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo

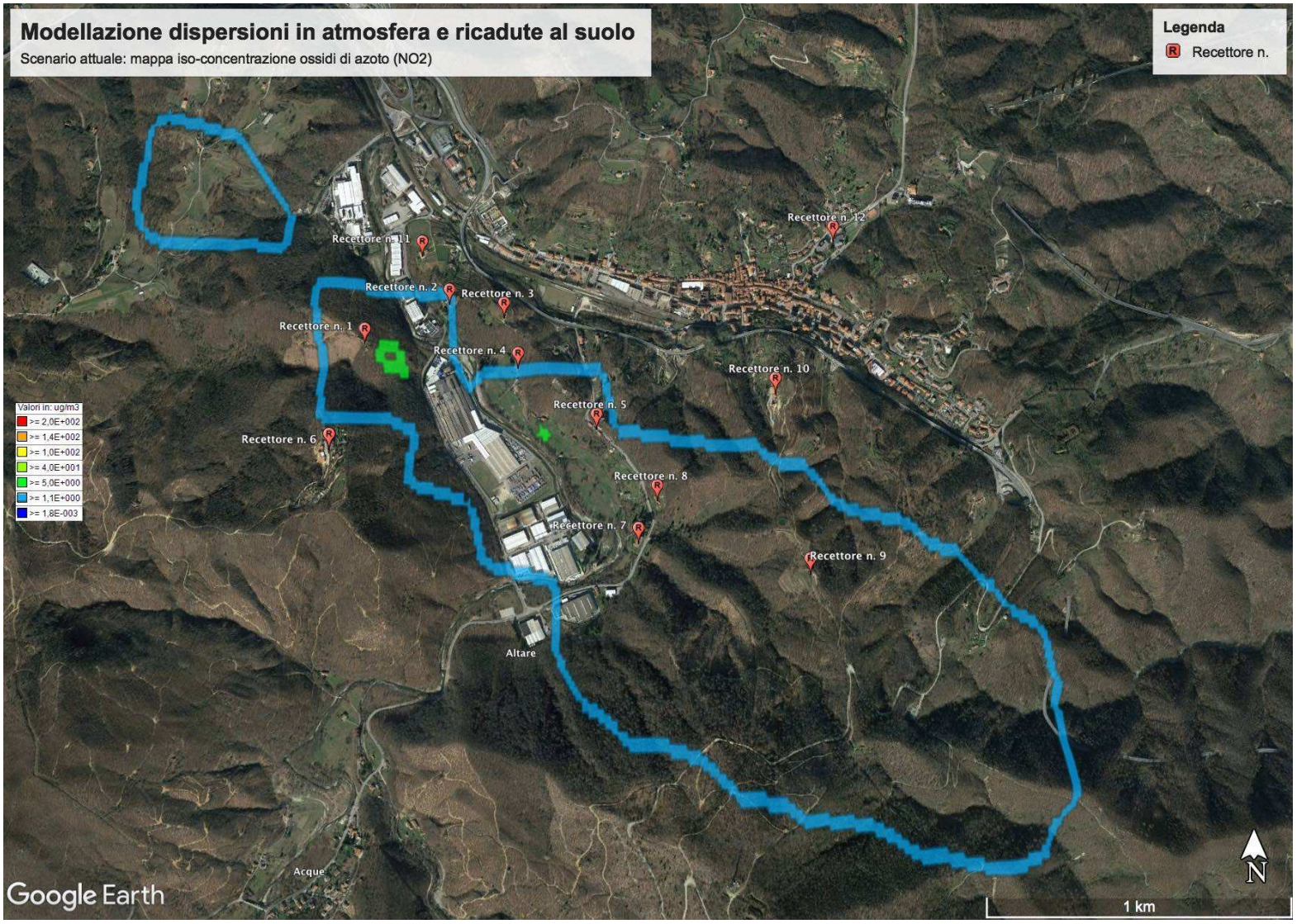
Vetreria Etrusca S.p.A.



Ubicazione stabilimento e recettori sensibili



Scenario attuale: ossidi di azoto (NO2)




```
Rapporto verifica dei limiti di legge


Un anno soglia (40 ug/m3  ); numero di superamenti.

Dati calcolati. Specie chimica: NO2 ARM2 (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti


------------------------------------------------------------------

Un'ora soglia (200 ug/m3  max. 18 superamenti); numero di superamenti.

Dati calcolati. Specie chimica: NO2 ARM2 (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti
```

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi (µg/m3)	Valori massimi (µg/m3)	Superamenti valore limite media annuale (40 µg/m3)	Superamenti valore limite media oraria (200 µg/m3 max. 18 superamenti)
REC. Disc. n. 1	446074	4909248	1,01E+00	9,96E+01	0	0
REC. Disc. n. 2	446345	4909384	4,87E-01	6,91E+01	0	0
REC. Disc. n. 3	446528	4909336	5,62E-02	5,59E+01	0	0
REC. Disc. n. 4	446567	4909178	1,59E-01	5,59E+01	0	0
REC. Disc. n. 5	446838	4908970	1,43E+00	1,43E+02	0	0
REC. Disc. n. 6	445975	4908885	3,81E-01	1,43E+02	0	0
REC. Disc. n. 7	446966	4908594	2,83E+00	5,28E+01	0	0
REC. Disc. n. 8	447030	4908731	3,49E+00	6,62E+01	0	0
REC. Disc. n. 9	447511	4908487	3,12E+00	1,32E+02	0	0
REC. Disc. n. 10	447415	4909073	2,52E-01	1,16E+02	0	0
REC. Disc. n. 11	446245	4909561	1,74E-01	4,17E+01	0	0
REC. Disc. n. 12	447628	4909585	7,99E-02	7,01E+01	0	0

Scenario attuale: biossido di zolfo (SO2)




```
Rapporto verifica dei limiti di legge


Un anno soglia (20 ug/m3  ); numero di superamenti.

Dati calcolati. Specie chimica: SO2 (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti


---------------------------------------------------------------

Un'ora soglia (350 ug/m3  max. 24 superamenti); numero di superamenti.

Dati calcolati. Specie chimica: SO2 (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti
```

```
Rapporto verifica dei limiti di legge
Un giorno soglia (125 ug/m3  max. 3 superamenti); numero di superamenti.

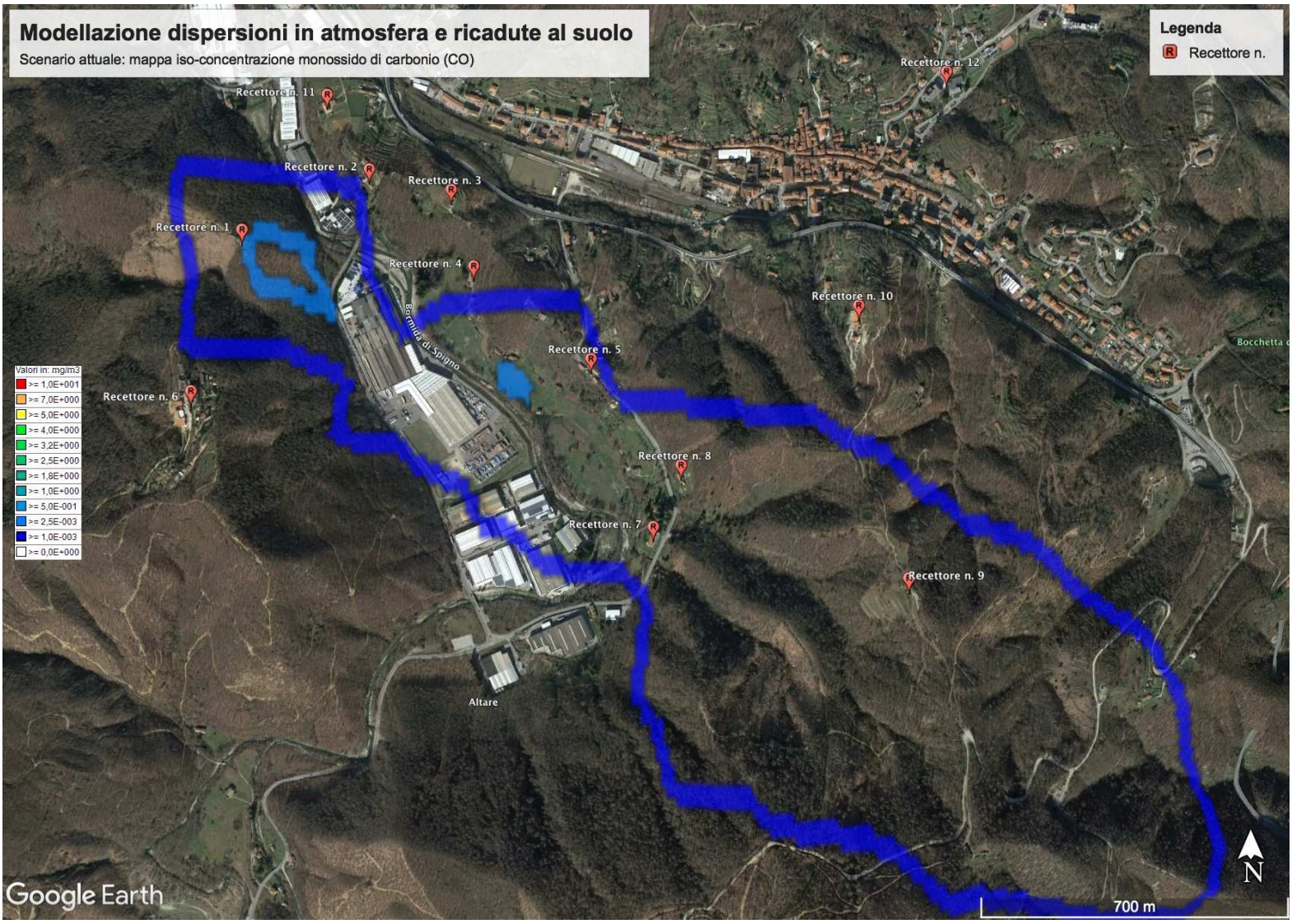
Dati calcolati. Specie chimica: SO2 (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti
```

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi (µg/m3)	Valori massimi orari (µg/m3)	Valori massimi giornalieri	Superamenti valori limite media annuale (20 µg/m3)	Superamenti valori limite media oraria (350 µg/m3 max. 24 superamenti)	Superamenti valori limite media giornaliera (125 µg/m3 max. 3 superamenti)
REC. Disc. n. 1	446074	4909248	6,69E-01	6,63E+01	7,98E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 2	446345	4909384	3,24E-01	4,60E+01	6,23E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 3	446528	4909336	3,73E-02	3,72E+01	1,71E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 4	446567	4909178	1,06E-01	3,72E+01	1,84E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 5	446838	4908970	9,69E-01	2,30E+02	1,07E+01	0	0	0
REC. Disc. n. 6	445975	4908885	2,89E-01	2,04E+02	1,18E+01	0	0	0
REC. Disc. n. 7	446966	4908594	1,88E+00	3,51E+01	8,99E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 8	447030	4908731	2,32E+00	4,41E+01	1,23E+01	0	0	0
REC. Disc. n. 9	447511	4908487	2,08E+00	1,14E+02	9,75E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 10	447415	4909073	1,68E-01	8,38E+01	3,73E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 11	446245	4909561	1,16E-01	2,78E+01	4,04E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 12	447628	4909585	5,31E-02	4,67E+01	2,12E+00	0	0	0

Scenario attuale: monossido di carbonio (CO)



Rapporto verifica dei limiti di legge

Media mobile su 8 ore massima giornaliera soglia (10 mg/m3); numero di superamenti.

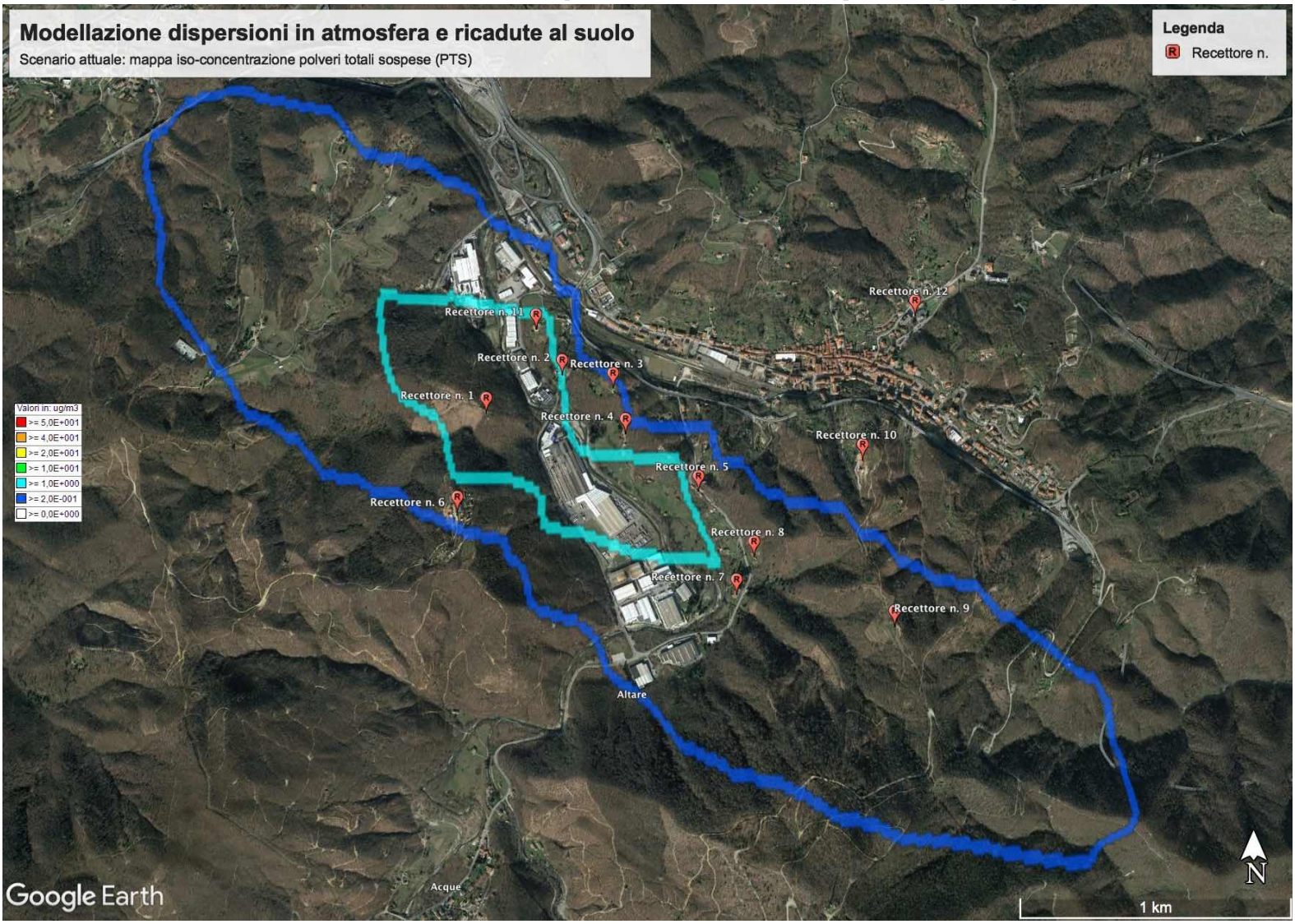
Dati calcolati. Specie chimica: CO (mg/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) , 0 superamenti

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi (mg/m3)	Valori massimi (mg/m3)	Superamenti valori limite media mobile su 8 ore massima giornaliera (10 mg/m3)
REC. Disc. n. 1	446074	4909248	6,44E-04	7,56E-03	0
REC. Disc. n. 2	446345	4909384	3,48E-04	6,81E-03	0
REC. Disc. n. 3	446528	4909336	5,29E-05	1,71E-03	0
REC. Disc. n. 4	446567	4909178	1,31E-04	1,57E-03	0
REC. Disc. n. 5	446838	4908970	9,50E-04	1,03E-02	0
REC. Disc. n. 6	445975	4908885	3,91E-04	1,15E-02	0
REC. Disc. n. 7	446966	4908594	1,58E-03	6,49E-03	0
REC. Disc. n. 8	447030	4908731	2,01E-03	8,60E-03	0
REC. Disc. n. 9	447511	4908487	1,93E-03	8,26E-03	0
REC. Disc. n. 10	447415	4909073	2,26E-04	3,82E-03	0
REC. Disc. n. 11	446245	4909561	1,23E-04	3,60E-03	0
REC. Disc. n. 12	447628	4909585	7,54E-05	2,13E-03	0

Scenario attuale: polveri totali sospese (PTS)




```
Rapporto verifica dei limiti di legge


Un anno soglia (40 ug/m3  ); numero di superamenti.

Dati calcolati. Specie chimica: PMX (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti


---------------------------------------------------------------

Un giorno soglia (50 ug/m3  max. 35 superamenti); numero di superamenti.

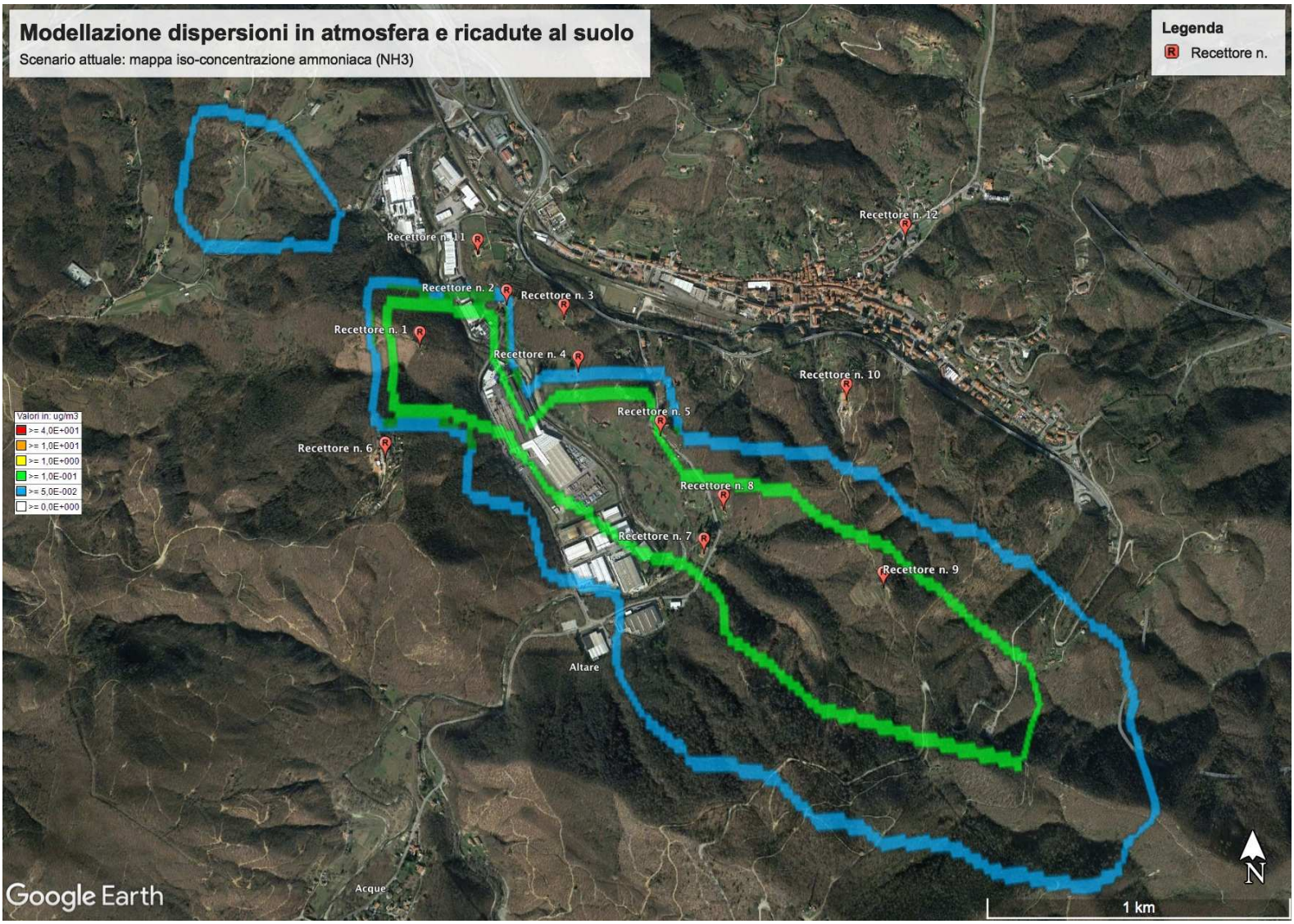
Dati calcolati. Specie chimica: PMX (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti
```

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi (µg/m3)	Valori massimi (µg/m3)	Superamenti valore limite media annuale (40 µg/m3)	Superamenti valore limite media giornaliera (50 µg/m3 max. 35 superamenti)
REC. Disc. n. 1	446074	4909248	3,26E+00	2,68E+01	0	0
REC. Disc. n. 2	446345	4909384	4,82E-01	1,10E+01	0	0
REC. Disc. n. 3	446528	4909336	1,42E-01	7,12E+00	0	0
REC. Disc. n. 4	446567	4909178	2,32E-01	8,38E+00	0	0
REC. Disc. n. 5	446838	4908970	4,24E-01	2,89E+00	0	0
REC. Disc. n. 6	445975	4908885	2,16E-01	4,90E+00	0	0
REC. Disc. n. 7	446966	4908594	8,68E-01	4,08E+00	0	0
REC. Disc. n. 8	447030	4908731	7,53E-01	2,97E+00	0	0
REC. Disc. n. 9	447511	4908487	4,98E-01	2,16E+00	0	0
REC. Disc. n. 10	447415	4909073	5,32E-02	9,04E-01	0	0
REC. Disc. n. 11	446245	4909561	6,16E-01	1,14E+01	0	0
REC. Disc. n. 12	447628	4909585	1,73E-02	2,98E-01	0	0

Scenario attuale: ammoniaca (NH3)

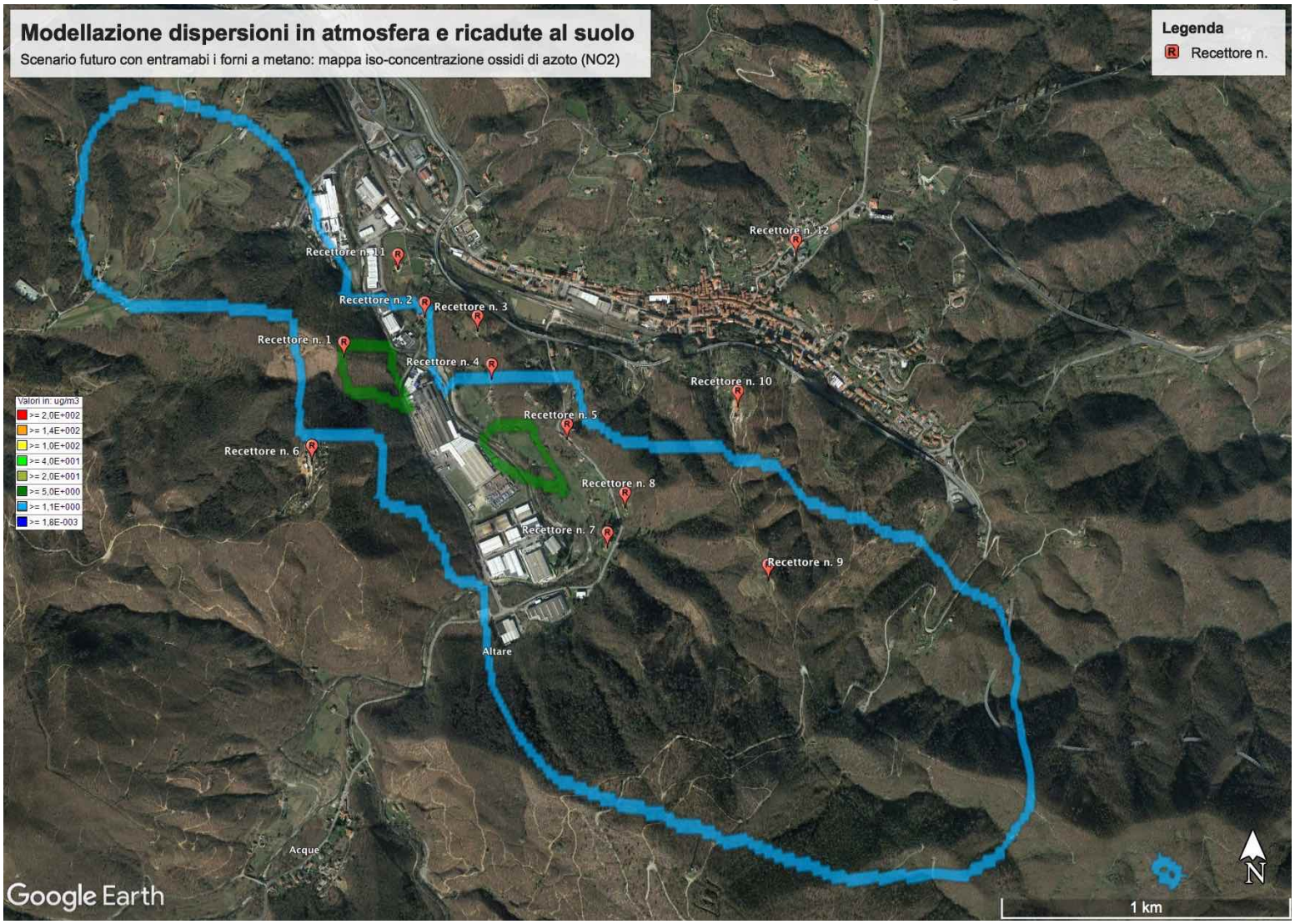


Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi (µg/m3)	Valori massimi (µg/m3)
REC. Disc. n. 1	446074	4909248	4,47E-02	4,44E+00
REC. Disc. n. 2	446345	4909384	2,17E-02	3,08E+00
REC. Disc. n. 3	446528	4909336	2,47E-03	2,49E+00
REC. Disc. n. 4	446567	4909178	7,05E-03	2,49E+00
REC. Disc. n. 5	446838	4908970	6,48E-02	1,54E+01
REC. Disc. n. 6	445975	4908885	1,93E-02	1,36E+01
REC. Disc. n. 7	446966	4908594	1,26E-01	2,35E+00
REC. Disc. n. 8	447030	4908731	1,55E-01	2,95E+00
REC. Disc. n. 9	447511	4908487	1,39E-01	7,64E+00
REC. Disc. n. 10	447415	4909073	1,12E-02	5,60E+00
REC. Disc. n. 11	446245	4909561	7,72E-03	1,86E+00
REC. Disc. n. 12	447628	4909585	3,53E-03	3,12E+00

```
Valori massimi in ogni recettore calcolati sulla media di 1 hr;

Dati calcolati. Specie chimica: NH3 (ug/m3);
Periodo: 01/01/2022 00:00:00 <--> 31/12/2022 23:00:00 (orario: 0 - 23)
Reticolo Origine▸   439777 X(m); 4902345 Y(m) 32N
Reticolo Dimensioni▸Punti: 55 x 55; Dimensioni cella: 250,0 DX(m) x 250,0 DY(m)
Recettori Discreti▸ 12
Valore Massimo▸ 2,75E+001; [Posizione: 445902 X(m); 4908720 Y(m) 32N ]
Valore Minimo▸  1,74E-002; [Posizione: 453402 X(m); 4910470 Y(m) 32N ]
Valore Medio▸   1,15E+000
Valore massimo 1▸   2,75E+001; [Posizione: 445902 X(m); 4908720 Y(m) 32N ]
Valore massimo 2▸   2,41E+001; [Posizione: 445902 X(m); 4909220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 3▸   2,19E+001; [Posizione: 445902 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 4▸   1,97E+001; [Posizione: 445652 X(m); 4909220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 5▸   1,90E+001; [Posizione: 445652 X(m); 4908470 Y(m) 32N ]
Valore massimo 6▸   1,81E+001; [Posizione: 445652 X(m); 4908720 Y(m) 32N ]
Valore massimo 7▸   1,75E+001; [Posizione: 446902 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 8▸   1,54E+001; [Posizione: 446838 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 9▸   1,43E+001; [Posizione: 447152 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 10▸  1,41E+001; [Posizione: 445652 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 11▸  1,39E+001; [Posizione: 446152 X(m); 4908720 Y(m) 32N ]
Valore massimo 12▸  1,36E+001; [Posizione: 445975 X(m); 4908885 Y(m) 32N ]
Valore massimo 13▸  1,33E+001; [Posizione: 445652 X(m); 4908220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 14▸  1,29E+001; [Posizione: 446902 X(m); 4909970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 15▸  1,27E+001; [Posizione: 445152 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 16▸  1,23E+001; [Posizione: 445402 X(m); 4909220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 17▸  1,17E+001; [Posizione: 446902 X(m); 4907970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 18▸  1,16E+001; [Posizione: 446902 X(m); 4910720 Y(m) 32N ]
Valore massimo 19▸  1,14E+001; [Posizione: 447402 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 20▸  1,08E+001; [Posizione: 447152 X(m); 4908220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 21▸  1,07E+001; [Posizione: 446902 X(m); 4910470 Y(m) 32N ]
Valore massimo 22▸  1,07E+001; [Posizione: 446652 X(m); 4908220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 23▸  1,05E+001; [Posizione: 445402 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 24▸  1,01E+001; [Posizione: 447152 X(m); 4910470 Y(m) 32N ]
Valore massimo 25▸  9,63E+000; [Posizione: 446652 X(m); 4907970 Y(m) 32N ]
```

Scenario futuro: ossidi di azoto (NO2)




```
Rapporto verifica dei limiti di legge


Un anno soglia (40 ug/m3  ); numero di superamenti.

Dati calcolati. Specie chimica: NO2 ARM2 (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti


------------------------------------------------------------------

Un'ora soglia (200 ug/m3  max. 18 superamenti); numero di superamenti.

Dati calcolati. Specie chimica: NO2 ARM2 (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti
```

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi (µg/m3)	Valori massimi (µg/m3)	Superamenti valore limite media annuale (40 µg/m3)	Superamenti valore limite media oraria (200 µg/m3 max. 18 superamenti)
REC. Disc. n. 1	446074	4909248	1,29E+00	1,15E+02	0	0
REC. Disc. n. 2	446345	4909384	6,21E-01	8,87E+01	0	0
REC. Disc. n. 3	446528	4909336	7,21E-02	7,50E+01	0	0
REC. Disc. n. 4	446567	4909178	2,04E-01	8,32E+01	0	0
REC. Disc. n. 5	446838	4908970	1,82E+00	1,49E+02	0	0
REC. Disc. n. 6	445975	4908885	4,65E-01	1,62E+02	0	0
REC. Disc. n. 7	446966	4908594	3,61E+00	6,71E+01	0	0
REC. Disc. n. 8	447030	4908731	4,45E+00	8,41E+01	0	0
REC. Disc. n. 9	447511	4908487	3,98E+00	1,40E+02	0	0
REC. Disc. n. 10	447415	4909073	3,24E-01	1,27E+02	0	0
REC. Disc. n. 11	446245	4909561	2,22E-01	5,35E+01	0	0
REC. Disc. n. 12	447628	4909585	1,06E-01	8,97E+01	0	0

Scenario futuro: biossido di zolfo (SO2)




```
Rapporto verifica dei limiti di legge


Un anno soglia (20 ug/m3  ); numero di superamenti.

Dati calcolati. Specie chimica: SO2 (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti


-----------------------------------------------------------------

Un'ora soglia (350 ug/m3  max. 24 superamenti); numero di superamenti.

Dati calcolati. Specie chimica: SO2 (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti
```

```
Rapporto verifica dei limiti di legge

Un giorno soglia (125 ug/m3  max. 3 superamenti); numero di superamenti.

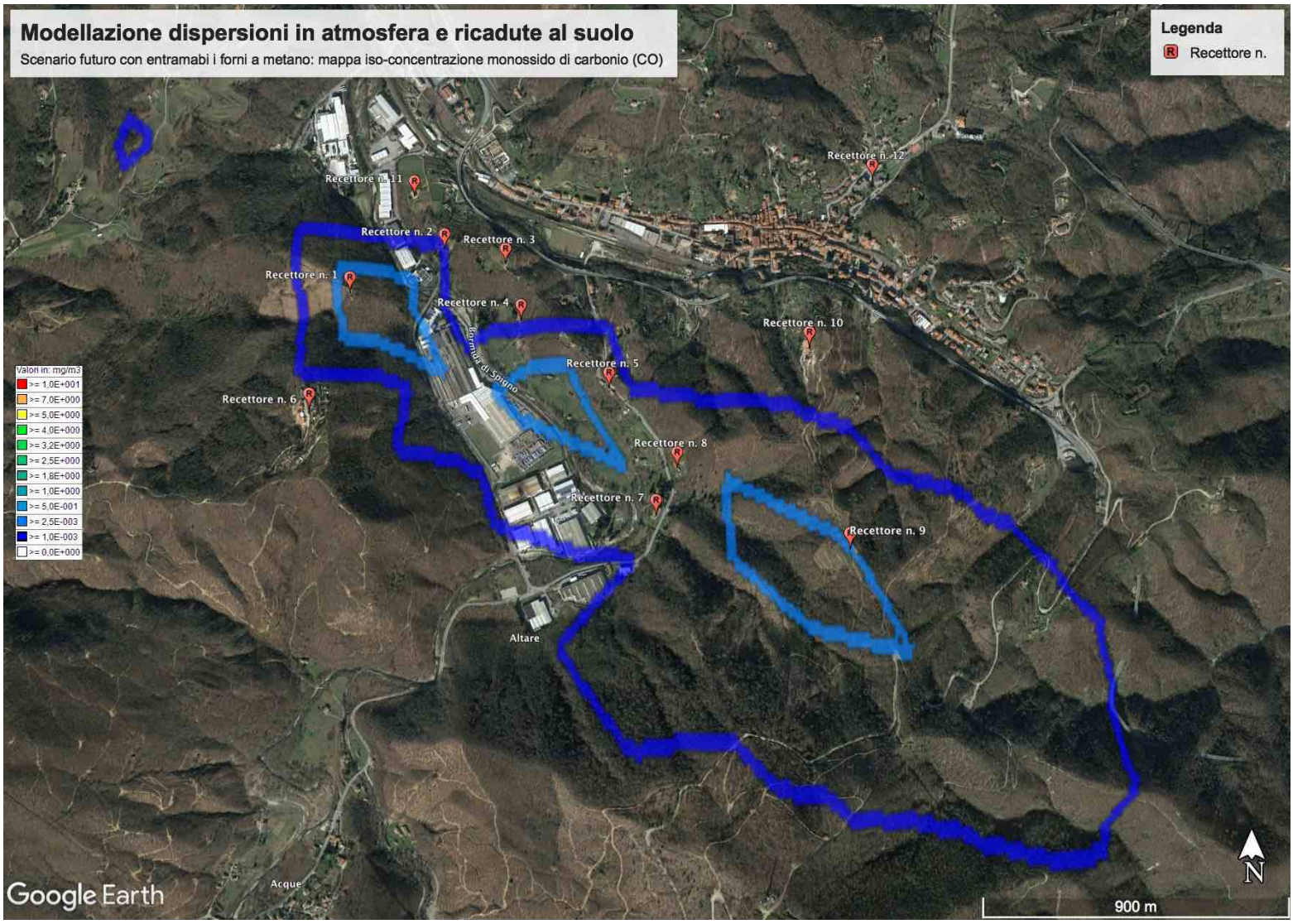
Dati calcolati. Specie chimica: SO2 (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti
```

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi (µg/m3)	Valori massimi orari (µg/m3)	Valori massimi giornalieri	Superamenti valori limite media annuale (20 µg/m3)	Superamenti valori limite media oraria (350 µg/m3 max. 24 superamenti)	Superamenti valori limite media giornaliera (125 µg/m3 max. 3
REC. Disc. n. 1	446074	4909248	8,60E-01	8,27E+01	1,02E+01	0	0	0
REC. Disc. n. 2	446345	4909384	4,14E-01	5,92E+01	8,01E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 3	446528	4909336	4,80E-02	5,00E+01	2,29E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 4	446567	4909178	1,36E-01	5,55E+01	2,41E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 5	446838	4908970	1,24E+00	2,89E+02	1,35E+01	0	0	0
REC. Disc. n. 6	445975	4908885	3,78E-01	3,76E+02	1,84E+01	0	1	0
REC. Disc. n. 7	446966	4908594	2,41E+00	4,48E+01	1,16E+01	0	0	0
REC. Disc. n. 8	447030	4908731	2,97E+00	5,61E+01	1,57E+01	0	0	0
REC. Disc. n. 9	447511	4908487	2,67E+00	1,47E+02	1,25E+01	0	0	0
REC. Disc. n. 10	447415	4909073	2,18E-01	1,04E+02	4,70E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 11	446245	4909561	1,48E-01	3,57E+01	5,17E+00	0	0	0
REC. Disc. n. 12	447628	4909585	7,05E-02	5,99E+01	2,72E+00	0	0	0

Scenario futuro: monossido di carbonio (CO)




```
Rapporto verifica dei limiti di legge


Media mobile su 8 ore massima giornaliera soglia (10 mg/m3  ); numero di superamenti.

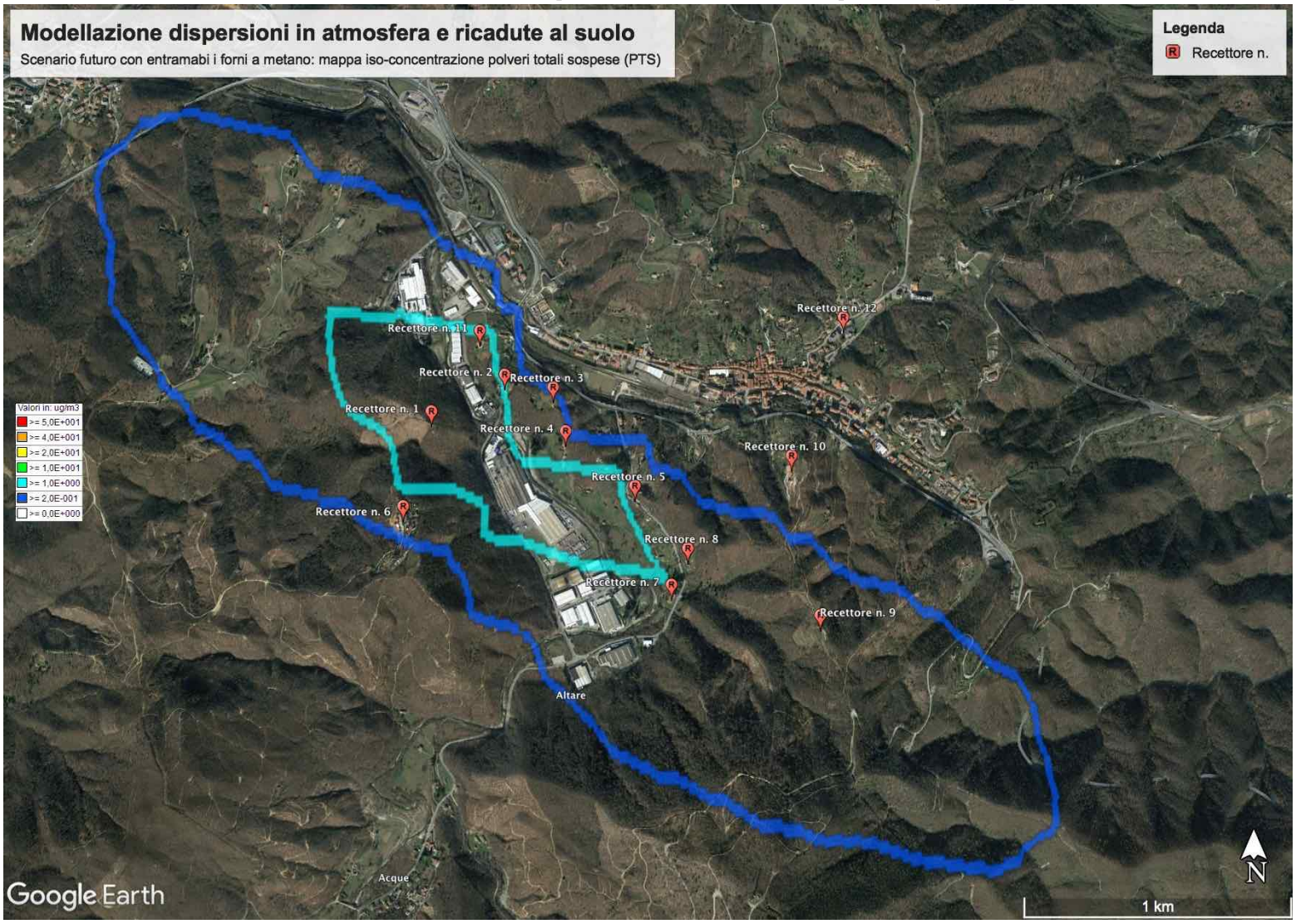
Dati calcolati. Specie chimica: CO (mg/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,0 superamenti
```

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi (mg/m3)	Valori massimi (mg/m3)	Superamenti valori limite media mobile su 8 ore massima giornaliera (10 mg/m3)
REC. Disc. n. 1	446074	4909248	8,22E-04	9,65E-03	0
REC. Disc. n. 2	446345	4909384	4,44E-04	8,72E-03	0
REC. Disc. n. 3	446528	4909336	6,82E-05	2,30E-03	0
REC. Disc. n. 4	446567	4909178	1,70E-04	2,35E-03	0
REC. Disc. n. 5	446838	4908970	1,21E-03	1,30E-02	0
REC. Disc. n. 6	445975	4908885	5,06E-04	2,04E-02	0
REC. Disc. n. 7	446966	4908594	2,02E-03	8,29E-03	0
REC. Disc. n. 8	447030	4908731	2,57E-03	1,10E-02	0
REC. Disc. n. 9	447511	4908487	2,47E-03	1,06E-02	0
REC. Disc. n. 10	447415	4909073	2,92E-04	4,80E-03	0
REC. Disc. n. 11	446245	4909561	1,58E-04	4,61E-03	0
REC. Disc. n. 12	447628	4909585	1,00E-04	2,73E-03	0

Scenario futuro: polveri totali sospese (PTS)




```
Rapporto verifica dei limiti di legge


Un anno soglia (40 ug/m3  ); numero di superamenti.

Dati calcolati. Specie chimica: PMX (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti


------------------------------------------------------------

Un giorno soglia (50 ug/m3  max. 35 superamenti); numero di superamenti.

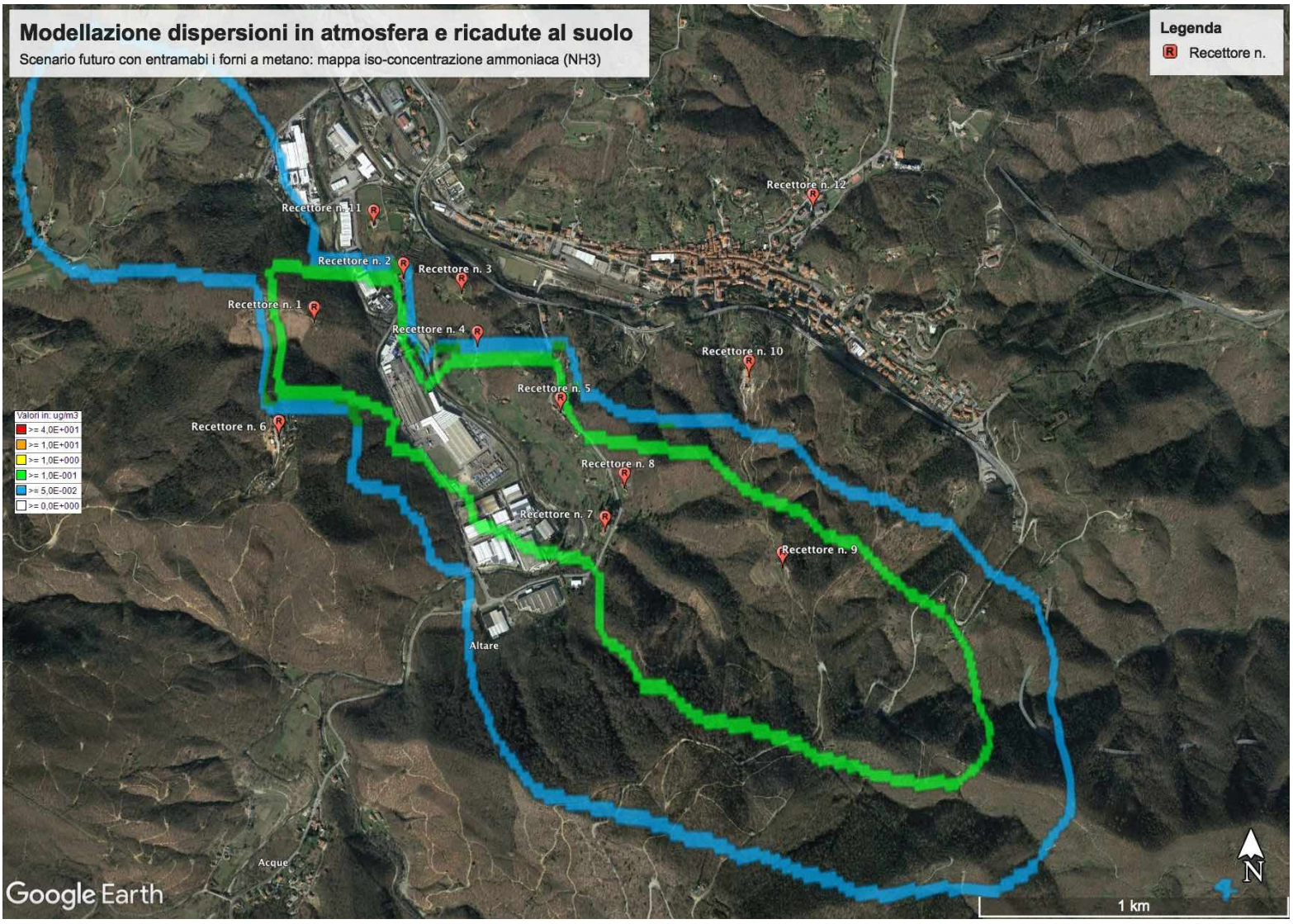
Dati calcolati. Specie chimica: PMX (ug/m3)
Periodo temporale: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00

lista dei recettori con un numero di superamenti superiore al limite

Recettori discreti:
Descrizione ,X (m) ,Y (m) ,O superamenti
```

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi (µg/m3)	Valori massimi (µg/m3)	Superamenti valore limite media annuale (40 µg/m3)	Superamenti valore limite media giornaliera (50 µg/m3 max. 35 superamenti)
REC. Disc. n. 1	446074	4909248	3,28E+00	2,68E+01	0	0
REC. Disc. n. 2	446345	4909384	4,88E-01	1,10E+01	0	0
REC. Disc. n. 3	446528	4909336	1,43E-01	7,12E+00	0	0
REC. Disc. n. 4	446567	4909178	2,34E-01	8,39E+00	0	0
REC. Disc. n. 5	446838	4908970	4,42E-01	2,91E+00	0	0
REC. Disc. n. 6	445975	4908885	2,22E-01	4,91E+00	0	0
REC. Disc. n. 7	446966	4908594	9,02E-01	4,14E+00	0	0
REC. Disc. n. 8	447030	4908731	7,95E-01	3,08E+00	0	0
REC. Disc. n. 9	447511	4908487	5,37E-01	2,29E+00	0	0
REC. Disc. n. 10	447415	4909073	5,65E-02	9,51E-01	0	0
REC. Disc. n. 11	446245	4909561	6,18E-01	1,15E+01	0	0
REC. Disc. n. 12	447628	4909585	1,85E-02	3,08E-01	0	0

Scenario futuro: ammoniaca (NH3)



Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi (µg/m3)	Valori massimi (µg/m3)
REC. Disc. n. 1	446074	4909248	5,72E-02	5,50E+00
REC. Disc. n. 2	446345	4909384	2,75E-02	3,94E+00
REC. Disc. n. 3	446528	4909336	3,17E-03	3,33E+00
REC. Disc. n. 4	446567	4909178	9,02E-03	3,70E+00
REC. Disc. n. 5	446838	4908970	8,22E-02	1,92E+01
REC. Disc. n. 6	445975	4908885	2,51E-02	2,50E+01
REC. Disc. n. 7	446966	4908594	1,60E-01	2,98E+00
REC. Disc. n. 8	447030	4908731	1,98E-01	3,74E+00
REC. Disc. n. 9	447511	4908487	1,77E-01	9,80E+00
REC. Disc. n. 10	447415	4909073	1,45E-02	6,91E+00
REC. Disc. n. 11	446245	4909561	9,83E-03	2,38E+00
REC. Disc. n. 12	447628	4909585	4,66E-03	3,98E+00

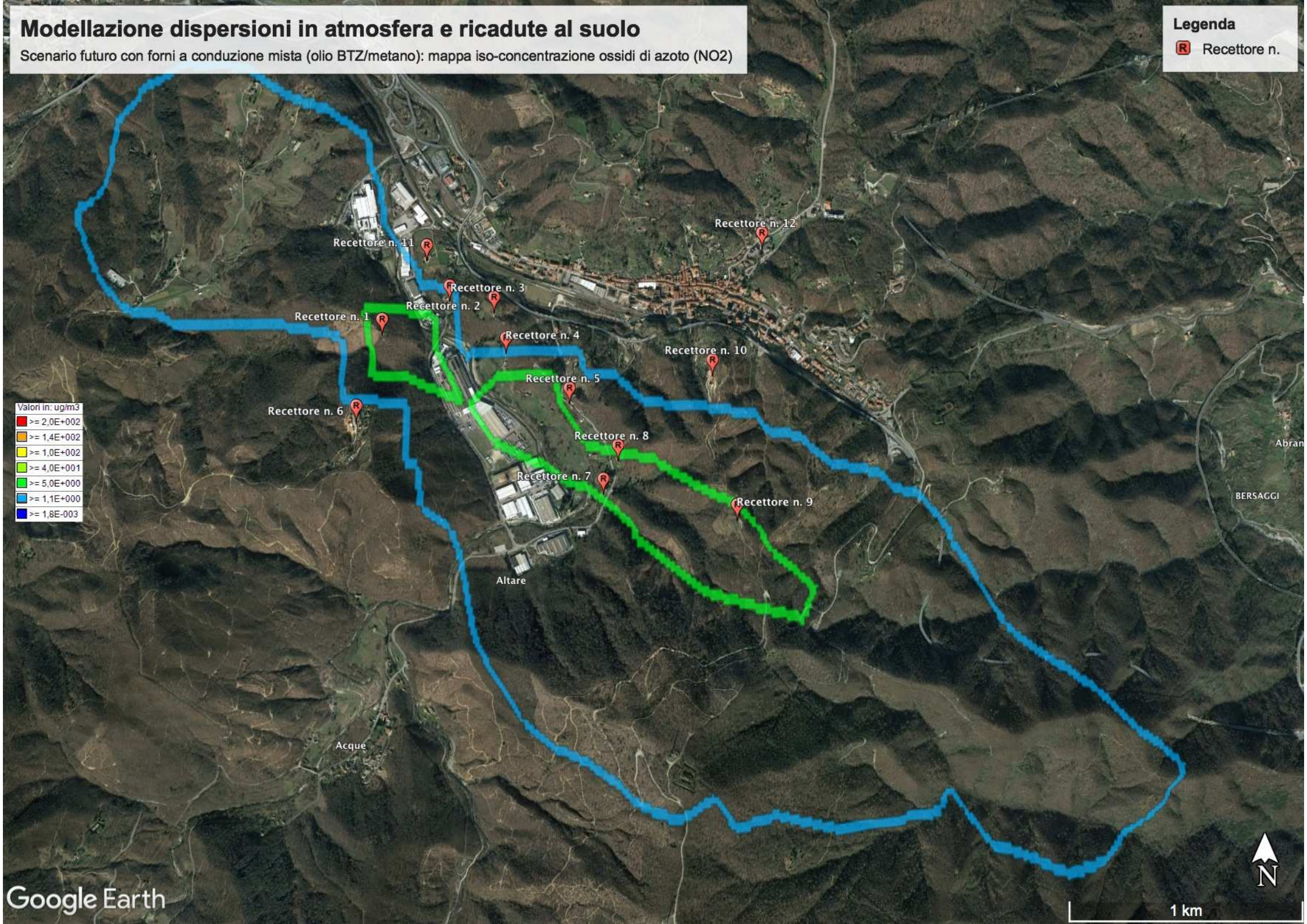
```
Valori massimi in ogni recettore calcolati sulla media di 1 hr;

Dati calcolati. Specie chimica: NH3 (ug/m3);
Periodo: 01/01/2022 00:00:00 <--> 31/12/2022 23:00:00 (orario: 0 - 23)
Reticolo Origine    439777 X(m); 4902345 Y(m) 32N
Reticolo Dimensioni Punti: 55 x 55; Dimensioni cella: 250,0 DX(m) x 250,0 DY(m)
Recettori Discreti  12
Valore Massimo      3,11E+001; [Posizione: 445902 X(m); 4909220 Y(m) 32N ]
Valore Minimo       2,24E-002; [Posizione: 453402 X(m); 4910470 Y(m) 32N ]
Valore Medio        1,47E+000
Valore massimo 1    3,11E+001; [Posizione: 445902 X(m); 4909220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 2    2,84E+001; [Posizione: 445902 X(m); 4908720 Y(m) 32N ]
Valore massimo 3    2,64E+001; [Posizione: 445652 X(m); 4909220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 4    2,50E+001; [Posizione: 445975 X(m); 4908885 Y(m) 32N ]
Valore massimo 5    2,29E+001; [Posizione: 445652 X(m); 4908720 Y(m) 32N ]
Valore massimo 6    2,22E+001; [Posizione: 446902 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 7    2,19E+001; [Posizione: 447152 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 8    1,97E+001; [Posizione: 445652 X(m); 4908220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 9    1,92E+001; [Posizione: 446838 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 10   1,84E+001; [Posizione: 446902 X(m); 4910220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 11   1,79E+001; [Posizione: 445652 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 12   1,75E+001; [Posizione: 446152 X(m); 4908720 Y(m) 32N ]
Valore massimo 13   1,72E+001; [Posizione: 445402 X(m); 4909220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 14   1,71E+001; [Posizione: 445652 X(m); 4908470 Y(m) 32N ]
Valore massimo 15   1,68E+001; [Posizione: 445902 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 16   1,65E+001; [Posizione: 446902 X(m); 4909970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 17   1,55E+001; [Posizione: 446902 X(m); 4910470 Y(m) 32N ]
Valore massimo 18   1,54E+001; [Posizione: 445152 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 19   1,54E+001; [Posizione: 445402 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 20   1,46E+001; [Posizione: 446652 X(m); 4908220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 21   1,45E+001; [Posizione: 447402 X(m); 4908970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 22   1,39E+001; [Posizione: 447152 X(m); 4908220 Y(m) 32N ]
Valore massimo 23   1,31E+001; [Posizione: 446902 X(m); 4907970 Y(m) 32N ]
Valore massimo 24   1,26E+001; [Posizione: 445402 X(m); 4907720 Y(m) 32N ]
Valore massimo 25   1,24E+001; [Posizione: 447152 X(m); 4910470 Y(m) 32N ]
```

Allegato 5

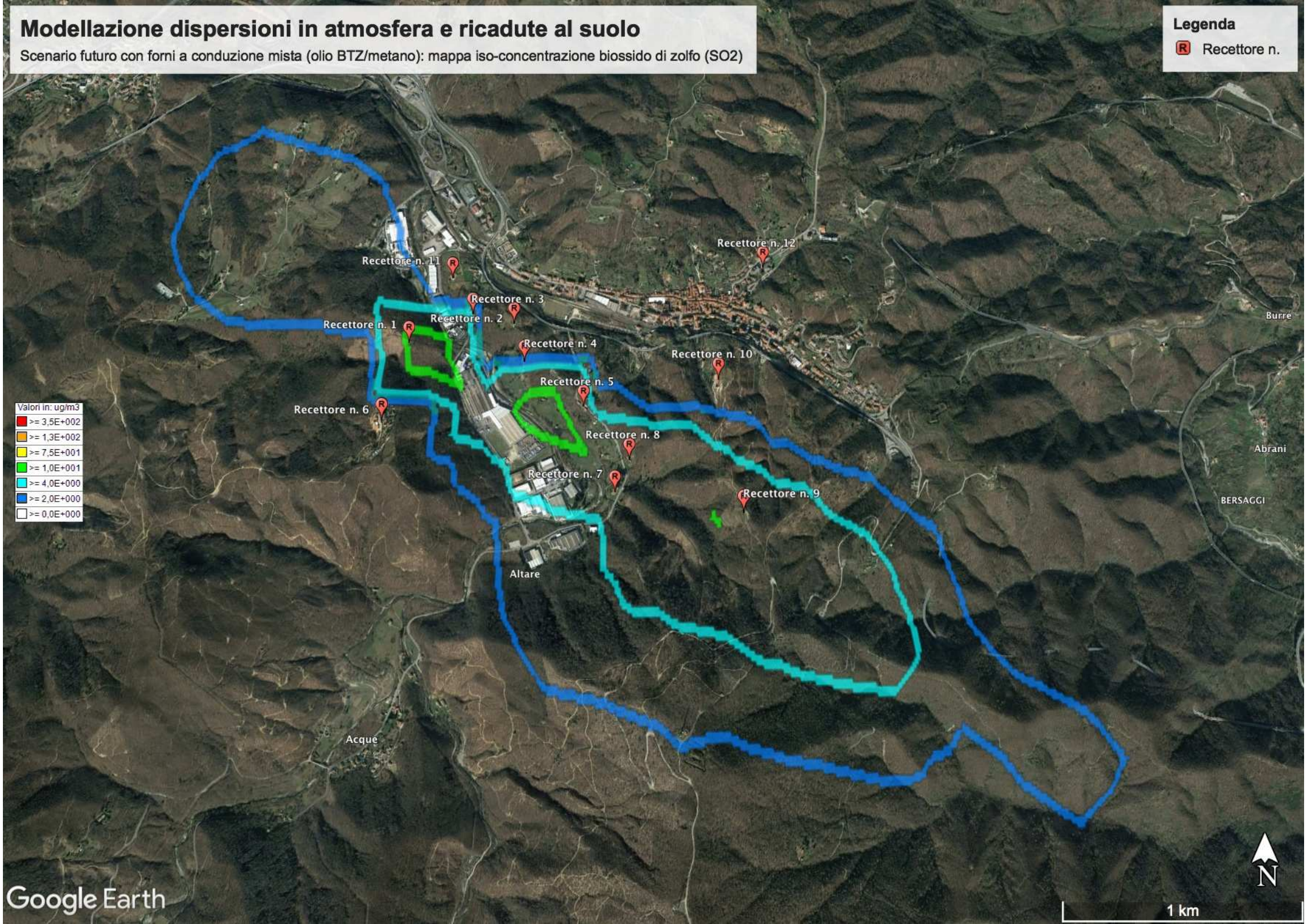
Mappe di isoconcentrazione – scenari futuri di utilizzo OCD

Allegato 5a – conduzione “mista” (un forno a metano ed un forno a OCD)


Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo
Scenario futuro con forni a conduzione mista (olio BTZ/metano): mappa iso-concentrazione ossidi di azoto (NO2)
Legenda
Recettore n.
Recettore n. 1
Recettore n. 2
Recettore n. 3
Recettore n. 4
Recettore n. 5
Recettore n. 6
Recettore n. 7
Recettore n. 8
Recettore n. 9
Recettore n. 10
Recettore n. 11
Recettore n. 12
Valori in: ug/m3
>= 2,0E+002
>= 1,4E+002
>= 1,0E+002
>= 4,0E+001
>= 5,0E+000
>= 1,1E+000
>= 1,8E-003
Altare
Acque
BERSAGGI
Google Earth
N
1 km

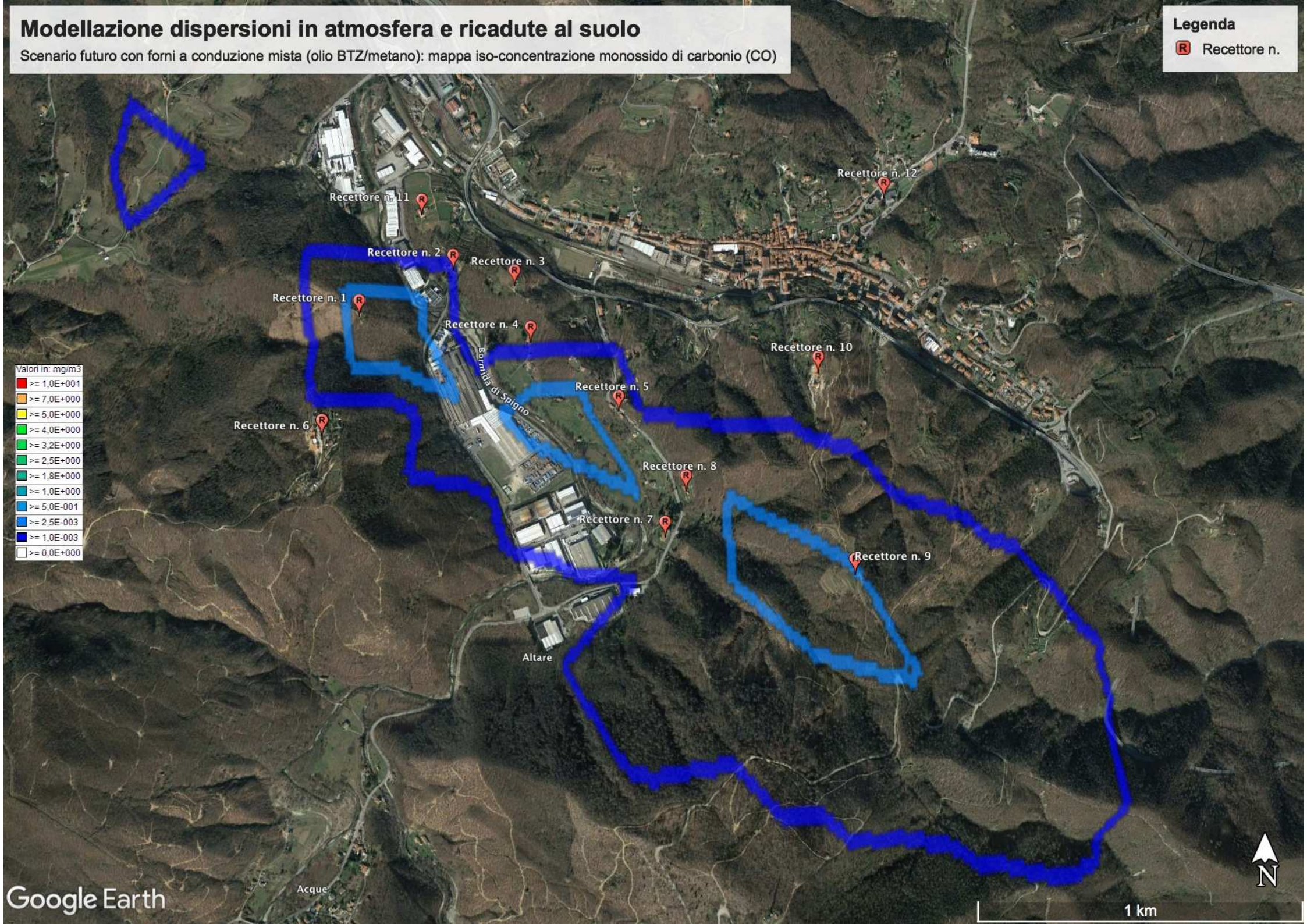
Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo

Scenario futuro con forni a conduzione mista (olio BTZ/metano): mappa iso-concentrazione biossido di zolfo (SO2)



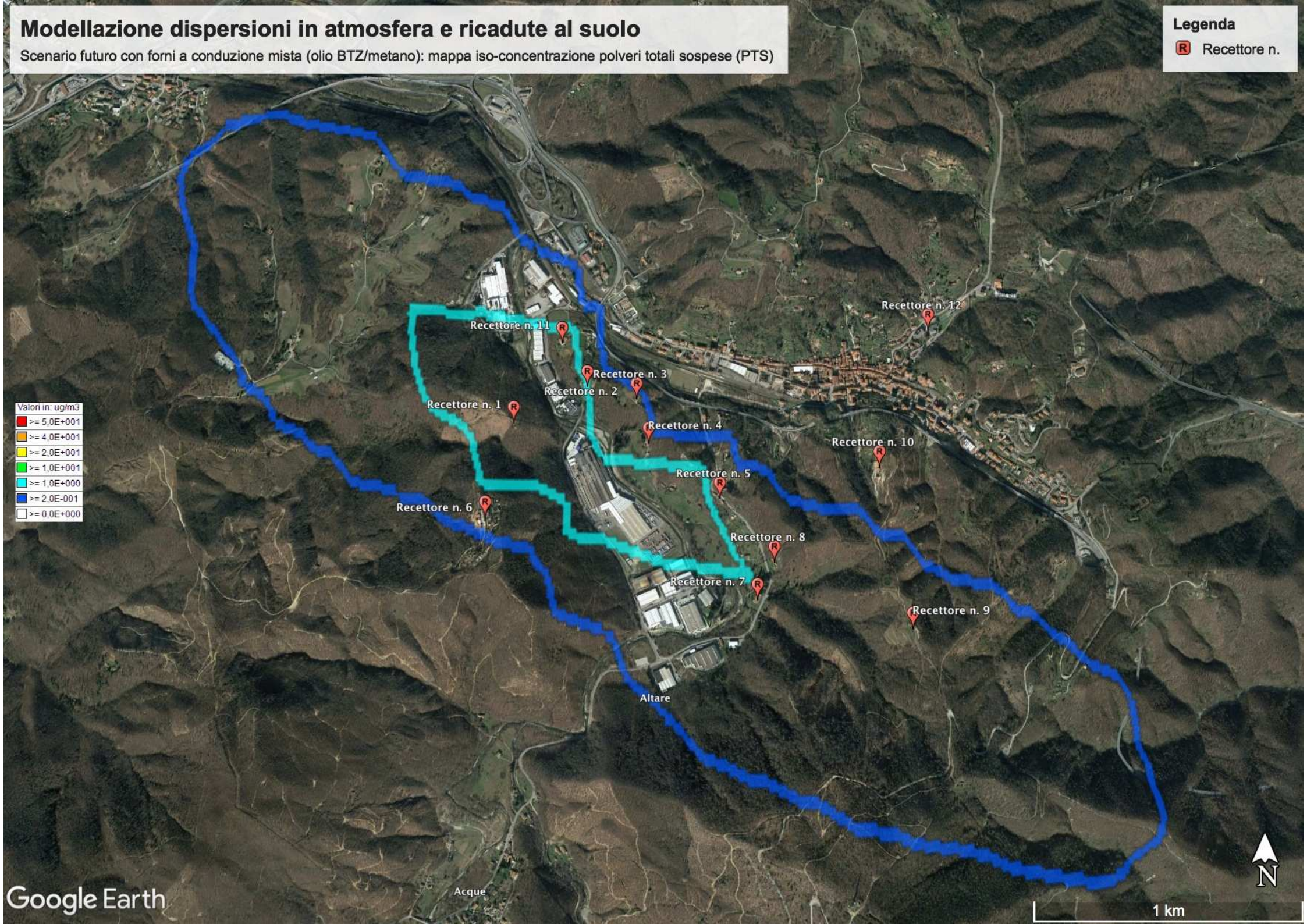
Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo

Scenario futuro con forni a conduzione mista (olio BTZ/metano): mappa iso-concentrazione monossido di carbonio (CO)



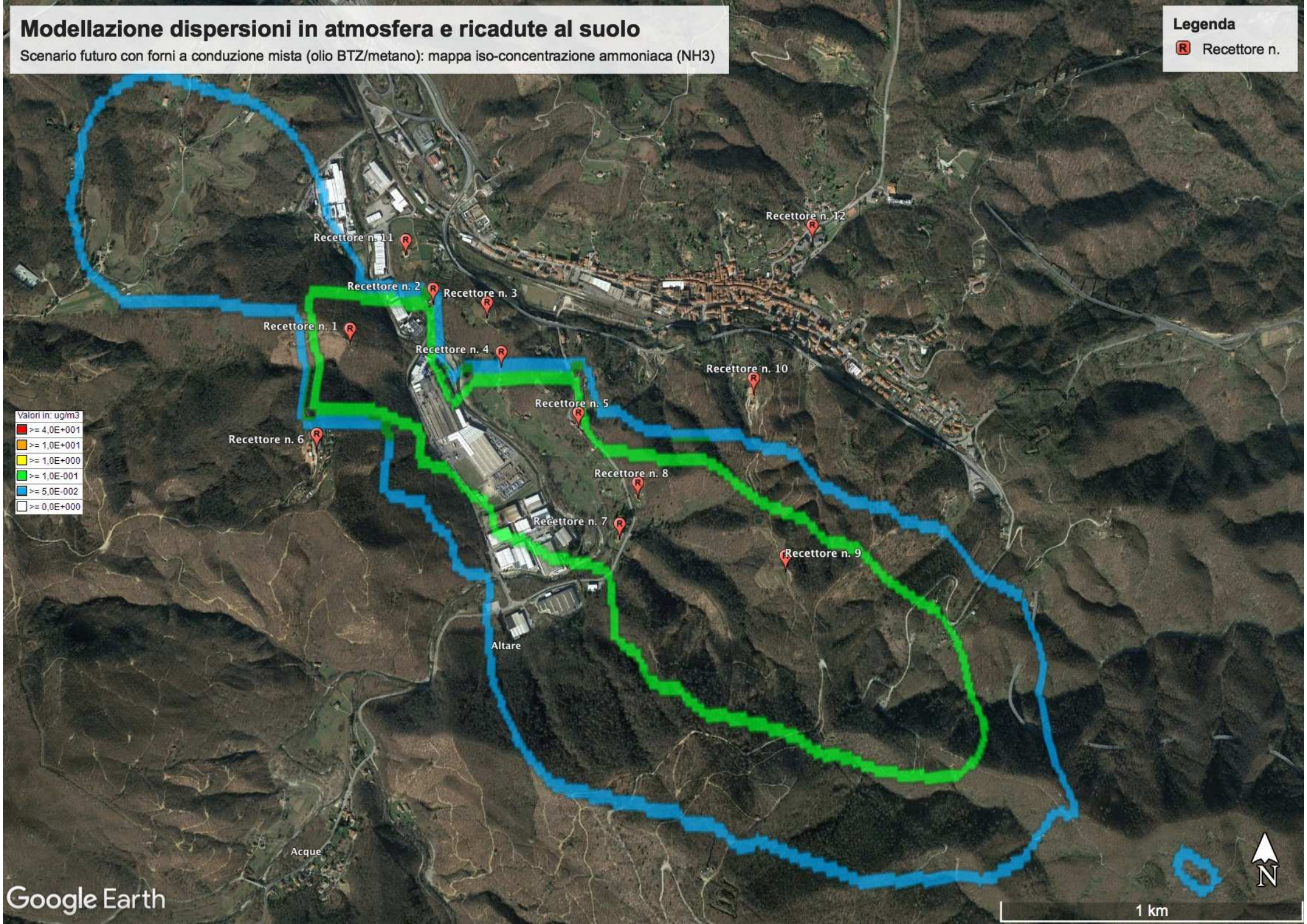
Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo

Scenario futuro con forni a conduzione mista (olio BTZ/metano): mappa iso-concentrazione polveri totali sospese (PTS)



Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo

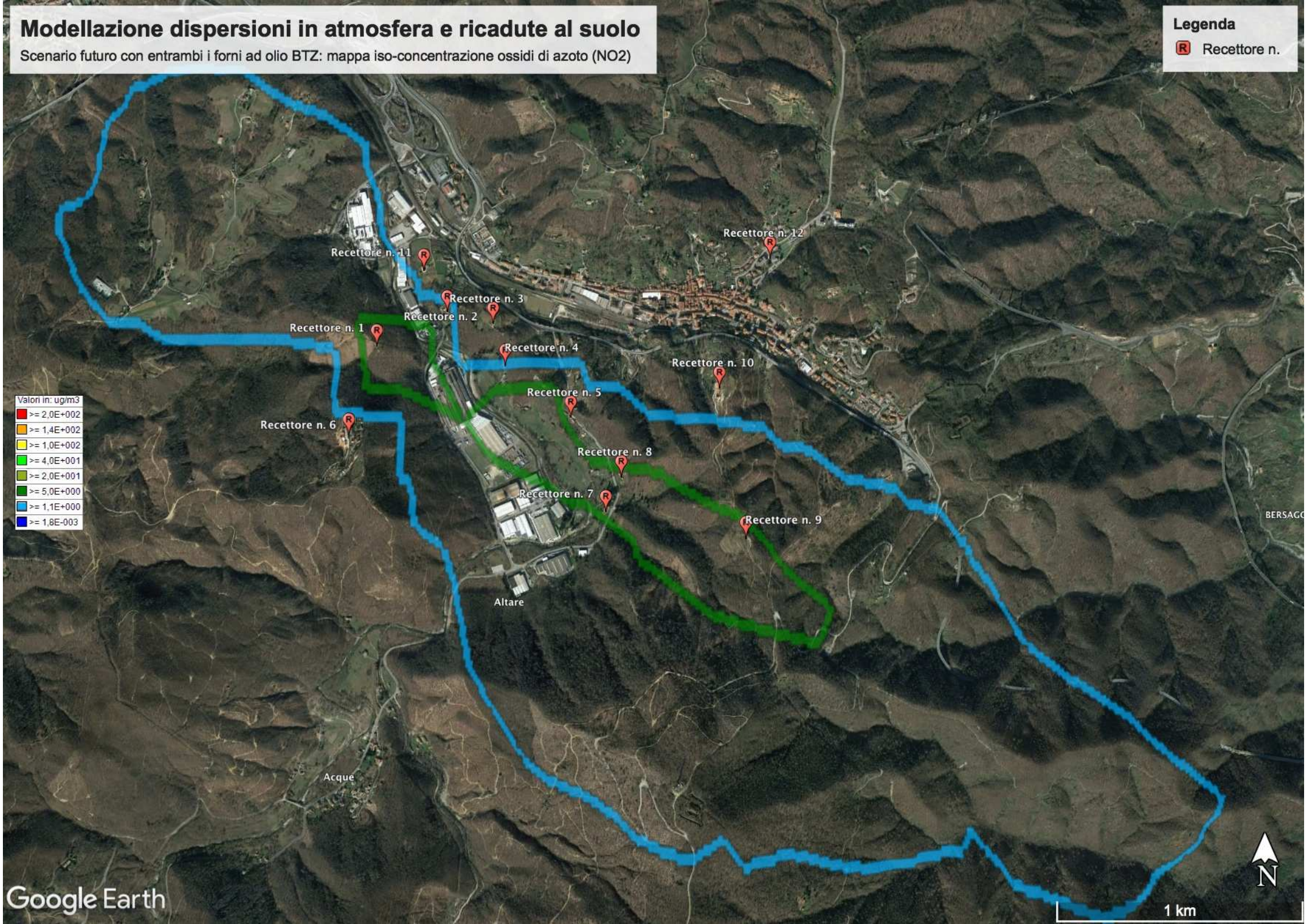
Scenario futuro con forni a conduzione mista (olio BTZ/metano): mappa iso-concentrazione ammoniaca (NH3)



Allegato 5b – utilizzo di OCD per entrambi i forni

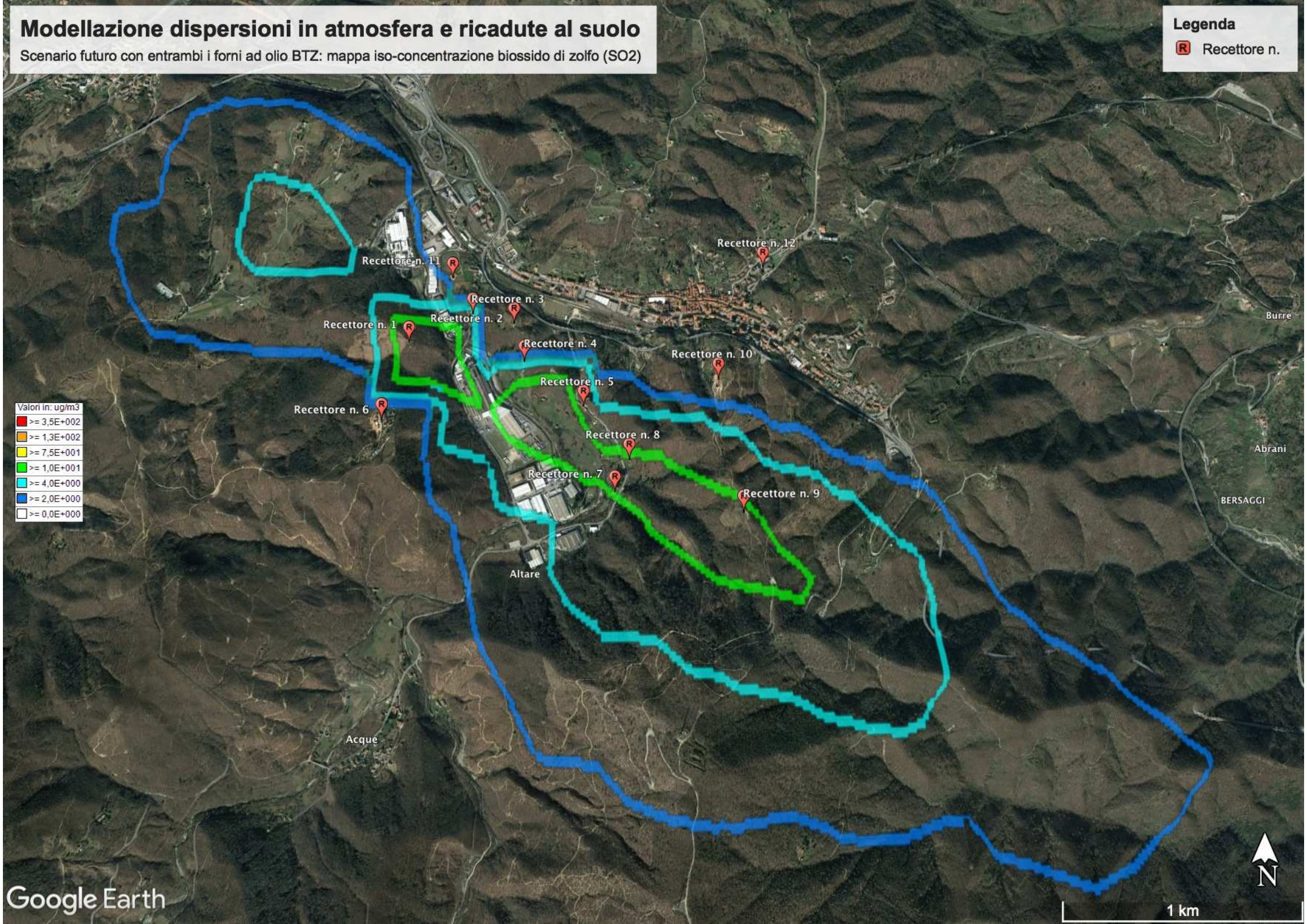
Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo

Scenario futuro con entrambi i forni ad olio BTZ: mappa iso-concentrazione ossidi di azoto (NO2)



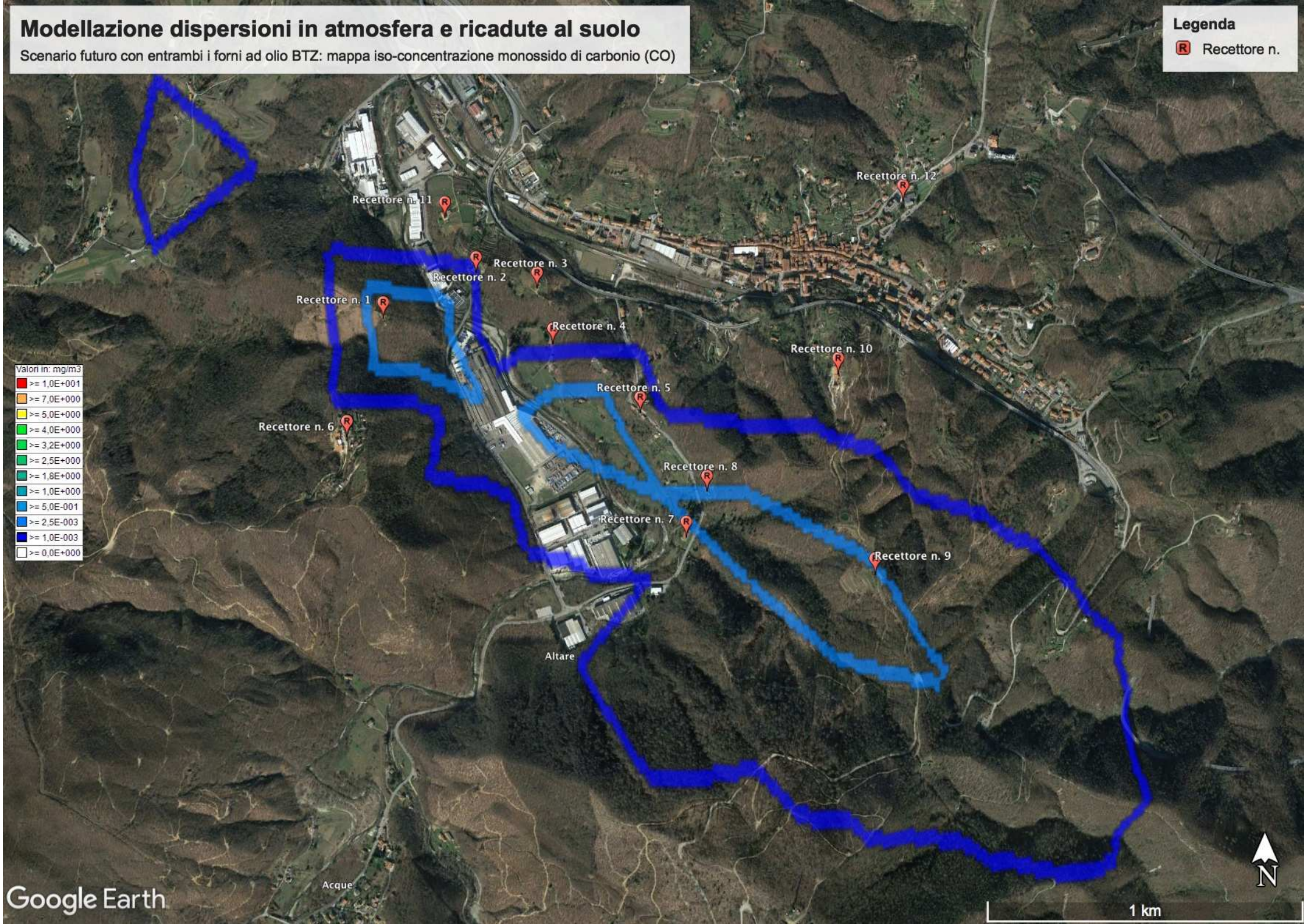
Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo

Scenario futuro con entrambi i forni ad olio BTZ: mappa iso-concentrazione biossido di zolfo (SO2)



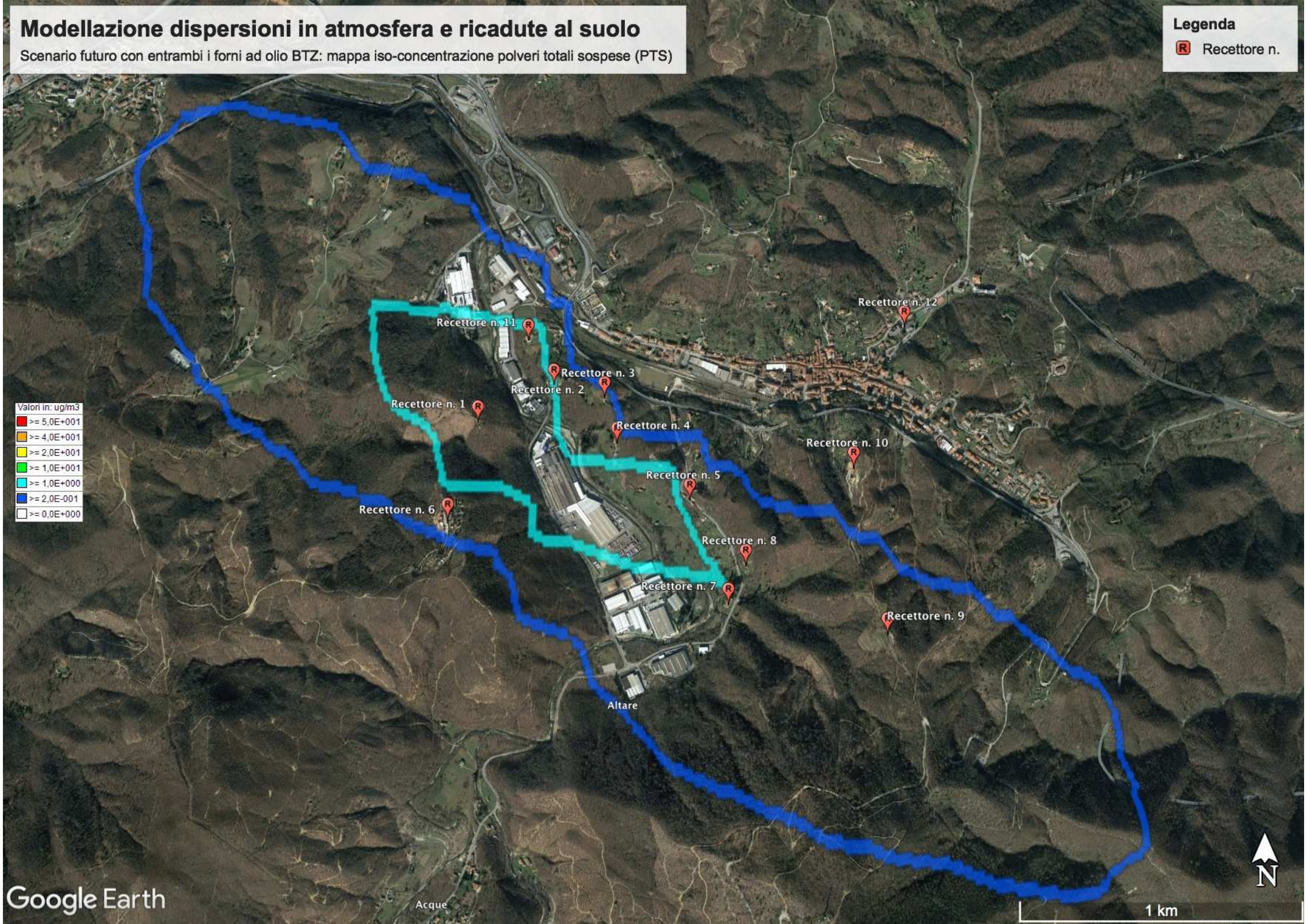
Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo

Scenario futuro con entrambi i forni ad olio BTZ: mappa iso-concentrazione monossido di carbonio (CO)



Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo

Scenario futuro con entrambi i forni ad olio BTZ: mappa iso-concentrazione polveri totali sospese (PTS)



Modellazione dispersioni in atmosfera e ricadute al suolo

Scenario futuro con entrambi i forni ad olio BTZ: mappa iso-concentrazione ammoniaca (NH3)

