



Centro per lo studio dei Sistemi Complessi
Università degli studi di Siena

Arpat sezione GR



Azienda USL n. 9

ISS



***Dispersione atmosferica di diossine,
furani e metalli pesanti nei territori
circostanti l'inceneritore di Valpiana
e il Termovalorizzatore di Scarlino***

ING. PAOLO GIAMBINI

Giovedì 24 Maggio 2007, Sala Auser, Puntone di Scarlino

OBIETTIVI

OBIETTIVO FINALE DEL PROGETTO

Individuazione degli effetti diretti ed indiretti legati all'esposizione prolungata nel tempo alle ricadute di microinquinanti (diossine, furani e metalli pesanti) prodotti da processi di trattamento termico dei rifiuti nel territorio circostante l'inceneritore di Valpiana e il termovalorizzatore di Scarlino

SOTTO-OBIETTIVO

Determinazione nel territorio circostante gli impianti di incenerimento e/o termovalorizzazione di rifiuti di Valpiana e Scarlino delle aree sottoposte a maggior e a minor carico ambientale di diossine, furani e metalli pesanti



Individuazione delle aree di prelievo dei campioni biologici (latte, mangimi e sangue) da analizzare per la caratterizzazione dello stato ambientale e sanitario attuale.

INQUADRAMENTO STUDIO

*Stima emissioni
inquinanti e
definizione
scenari*

*Studio
diffusional
e*

Monitoraggio
matrici
biologiche

EMISSIONI

DISPERSIONE

ESPOSIZIONE

IMPATTI

DEFINIZIONE DELLE AREE SOTTOPOSTE A
MAGGIOR E A MINOR LIVELLI DI
ESPOSIZIONE DI MICROINQUINANTI

INDICE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

FASI DELLO STUDIO

Scelta del modello da utilizzare per la simulazione

Raccolta, elaborazione e formattazione dei dati meteorologici e territoriali (orografia e uso del suolo)

Raccolta, elaborazione, formattazione e georeferenziazione dei dati caratteristici delle sorgenti emissive

Definizione degli scenari di analisi

Ricostruzione del campo di vento tridimensionale nell'area di indagine

Applicazione del modello di dispersione nell'area di studio per gli scenari di confronto analizzati

Confronto dei risultati relativi ai differenti inquinanti e scenari analizzati

Individuazione delle aree sottoposte a maggior e a minor livelli di esposizione di microinquinanti

SCELTA DEL MODELLO

ELEMENTI CARATTERIZZANTI LO STUDIO DI DISPERSIONE

Specificità geografica e morfologica del sito: orografia complessa e presenza di condizioni meteorologiche critiche (calme di vento)

Tipologia di sorgenti: sorgenti puntuali multiple (camini industriali)

Intervallo spaziale di analisi: mesoscala (raggio d'influenza compreso tra 10 e 100 km)

Inquinanti trattati: inquinanti caratterizzati da prevalenza dello stato fisico particellare (metalli pesanti e diossine)

Modelli più diffusi: modelli EPA (Calpuff, ISC3)



Sistema modellistico CALMET - CALPUFF

Modello a puff raccomandato EPA per la modellazione di sorgenti puntuali su scale spaziali dell'ordine dei 10-100km

SISTEMA MODELLISTICO CALPUFF

CALPUFF è tra i modelli raccomandati dall'agenzia per la protezione dell'ambiente americana (EPA) per la modellazione di sorgenti areali e puntuali.

È UN MODELLO A PUFF MULTI-STRATO, MULTI-SPECIE E NON STAZIONARIO, IN GRADO DI VALUTARE IL CAMPO DI CONCENTRAZIONE, SIMULANDO GLI EFFETTI CHE CONDIZIONI METEOROLOGICHE VARIABILI NEL TEMPO HANNO SUL TRASPORTO, SULLA TRASFORMAZIONE E SULLA RIMOZIONE DEGLI INQUINANTI.

Si compone di tre componenti principali:

CALMET

Modello meteorologico

CALPUFF

Modello di dispersione

CALPOST

Elaboratore di dati

INQUINANTI PRESI A RIFERIMENTO

Data la finalità dello studio la scelta degli inquinanti è stata la seguente:

METALLI PESANTI:

- Metalli pesanti totali
- Piombo (Pb)
- Mercurio (Hg)
- Cadmio (Cd)
- Zinco (Zn)
- Cromo (Cr)
- Vanadio (Vn)

DIOSSINE E FURANI (PCDD + PCDF)

PM₁₀

Le polveri fini vengono trattate, pur non essendo oggetto dei campionamenti finalizzati al monitoraggio delle matrici biologiche, in quanto prese a riferimento come principale veicolo di trasporto e dispersione in atmosfera delle diverse specie di microinquinanti organici ed inorganici presi in esame.

DATI METEOROLOGICI E TERRITORIALI

DATI DI INPUT NECESSARI PER CALMET

Dati meteorologici superficiali

(velocità del vento, direzione del vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, radiazione netta):

Stazione meteo Arpat Parco Grosseto (base oraria anno 2002)

Stazione meteo Enel Torre del Sale (base oraria anno 2002)

Profili verticali di vento e temperatura

Dati modello RAMS forniti da IBIMET\LaMMA (base oraria anno 2002)

Dati orografici

DTM 1:25000 della Regione Toscana (risoluzione spaziale 100 m)

Uso del suolo

CorineLandCover della Regione Toscana (risoluzione spaziale 100 m)

DEFINIZIONE DEGLI SCENARI DI ANALISI

FASI DI LAVORO

- Censimento delle sorgenti emissive significative presenti nell'area limitrofa agli impianti di termovalorizzazione o comunque rappresentabili come potenziale fonte di impatto entro l'areale di interesse;
- Definizione delle caratteristiche fisiche e geometriche dei punti di emissione oltre alla loro georeferenziazione come input di modello;
- Definizione delle condizioni di funzionamento e dei fattori di emissione delle sorgenti individuate;
- Caratterizzazione degli scenari di analisi
- Determinazione dell'area di indagine

BASE DATI

- Autorizzazioni alle emissioni in atmosfera ai sensi del D.P.R. 203/88
- Analisi delle emissioni in atmosfera commissionate da ARPAT
- Schede di rilevazione delle sorgenti puntuali significative appartenenti all'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente (I.R.S.E.) del **2003**
- Inventario nazionale dei fattori di emissione specifici per tipo di combustibile e tipologia di impianto redatto da APAT

CENSIMENTO DELLE SORGENTI EMISSIVE SIGNIFICATIVE

Il censimento delle sorgenti significative è stato realizzato attraverso l'analisi dei documenti precedentemente citati, sulla base dei quali, oltre agli **impianti di trattamento termico di Valpiana e Casone**, è stato possibile individuare altre tre **sorgenti rilevanti**, ovvero:

- **Impianto per la produzione di biossido di Titanio della ditta Huntsman Tioxide in località Casone, comune di Scarlino**
- **Impianto per la produzione di acido solforico della ditta Nuova Solmine in località Casone, comune di Scarlino**
- **Centrale elettrica in località Torre del Sale, comune di Piombino.**

Nell'ambito di tale fase di studio si è deciso di non tenere conto dello stato di antropizzazione determinato dalla presenza in modo articolato e diversificato delle **aree produttive legate al ciclo siderurgico di Piombino**, anche in ragione della minore caratteristica di diffusività, rispetto agli areali di interesse.

CARATTERIZZAZIONE SORGENTI EMISSIVE

Sorgenti	Portata fumi secca [Nm ³ /h]	Temp fumi [K]	Velocita' fumi [m/s]	Altezza Camino [m]	Sezione Camino [m ²]	PM ₁₀ [g/s]	Metalli pesanti [g/s]	PCDD/F [gTE/s]
Inceneritore Valpiana Linea 1	11709	447,7	11,8	30	0,5	1,2*10 ⁻²	2,5*10 ⁻³	2,7*10 ⁻¹¹
Inceneritore Valpiana Linea 2	13515	437,4	14,3	30	0,5	6,0*10 ⁻³	3,5*10 ⁻³	9,1*10 ⁻¹²
Termovalorizzatore Casone Linea 1	36872	325,9	11,0	30	1,1	4,9*10 ⁻³	1,7*10 ⁻³	1,4*10 ⁻¹⁰
Termovalorizzatore Casone Linea 2/3	66885	325,0	7,3	30	1,1	4,6*10 ⁻³	5,6*10 ⁻³	5,6*10 ⁻¹⁰
Tioxide	45000	373,0	10,0	162	2,3	0,196	---	---
Centrale Elettrica Linea 1	1600000	398,0	20,8	195	32,4	23,260	8,7*10 ⁻⁴	---
Centrale Elettrica Linea 2	1600000	398,0	20,8	195	32,4	8,440	1,3*10 ⁻³	---

AUTORIZZAZIONE alle EMISSIONI e IRSE 2003

IRSE 2003

INVENTARIO APAT

MONITORAGGIO ARPAT

SCENARI DI ANALISI

DEFINIZIONE

Considerando che sulla base degli elementi conoscitivi bibliografici disponibili il **contributo** di **Nuova Solmine** all'emissione di microinquinanti in atmosfera risulta **nullo**, gli scenari di confronto sono così schematizzabili:

Scenario 1 (o Pregresso): Inceneritore Valpiana + Tioxide +
+ Centrale Torre del Sale

Scenario 2 (o Attuale): Termovalorizzatore Scarlino + Tioxide +
+ Centrale Torre del Sale

FINALITA'

Lo scopo dell'individuazione dei due scenari è quindi quello di fornire indicazioni sulle aree che rispetto a due istanti temporali diversi di concentrazione di impianti rispetto all'areale di interesse, possono aver subito gli effetti maggiori di ricaduta a terra e quindi di contaminazione ambientale rispetto alle tipologie di microinquinanti richiamati.

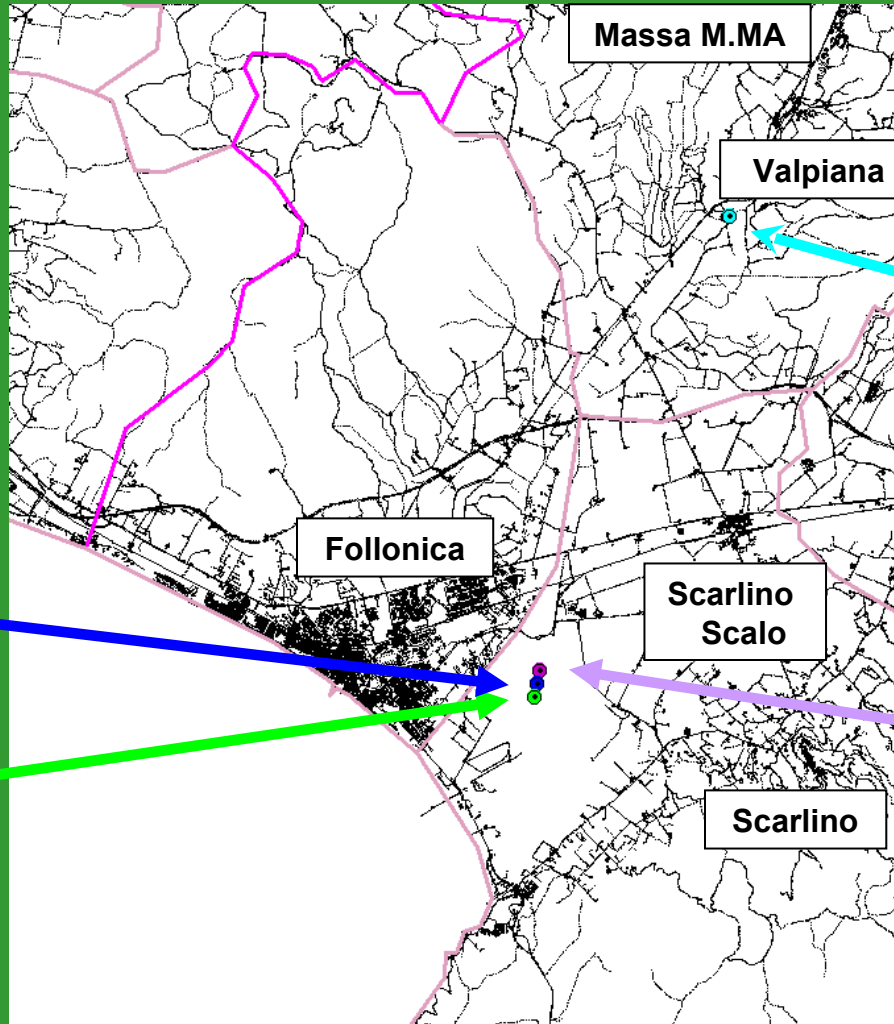
DEFINIZIONE AREA DI STUDIO

AREA
15 x 17 km²

Centrale
Torre del sale

Solmine

Tioxide



Griglia di
recettori a maglia
quadrata con
passo 500m

Inceneritore
Valpiana

Termovalorizzatore
Scarlino

RISULTATI

Rispetto all'obiettivo di individuazione delle zone a massimo e a minimo carico ambientale, si è ritenuto opportuno andare a ricavare per tutti i diversi inquinanti analizzati le seguenti chiavi di lettura analitica dei risultati:

DEPOSIZIONI AL SUOLO MEDIE ANNUE

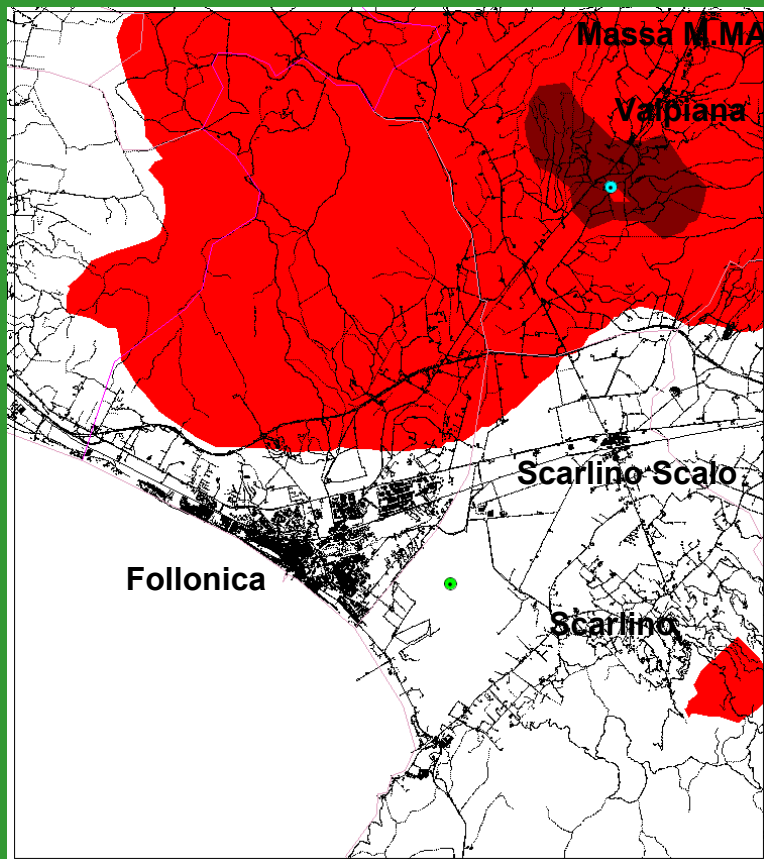
Consentono di valutare le zone di massimo accumulo di microinquinanti nel suolo e conseguentemente nei sistemi biologici connessi

CONCENTRAZIONI IN ATMOSFERA (valutate a 3 metri di altezza dal suolo) MEDIE ANNUE

Consente di determinare le zone in cui è massimo l'impatto per inalazione sull'uomo e sugli animali

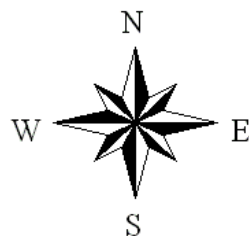
DEPOSIZIONE METALLI PESANTI TOTALI

SCENARIO 1

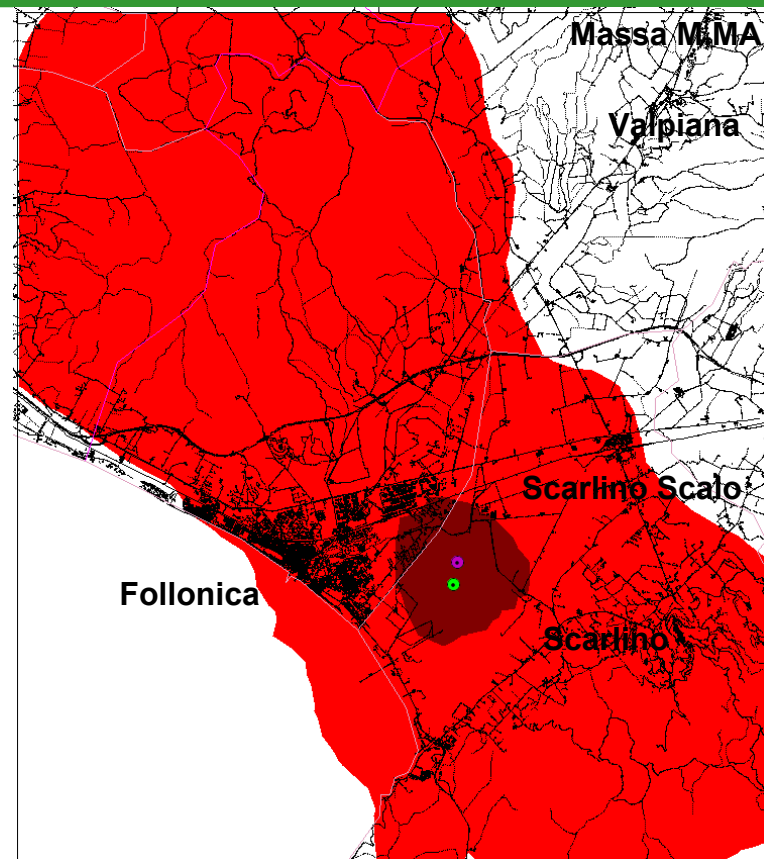


● Valpiana
● Tioxide
● Ambiente

Deposizione Metalli pesanti
ug/m²anno

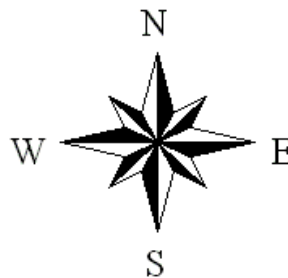
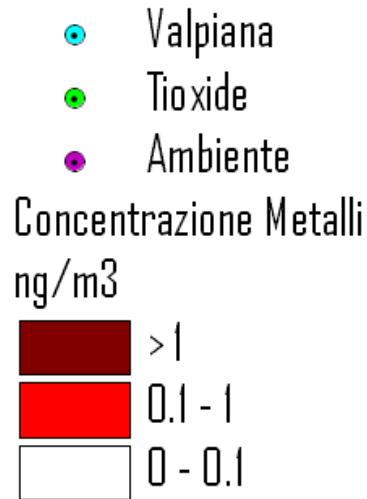
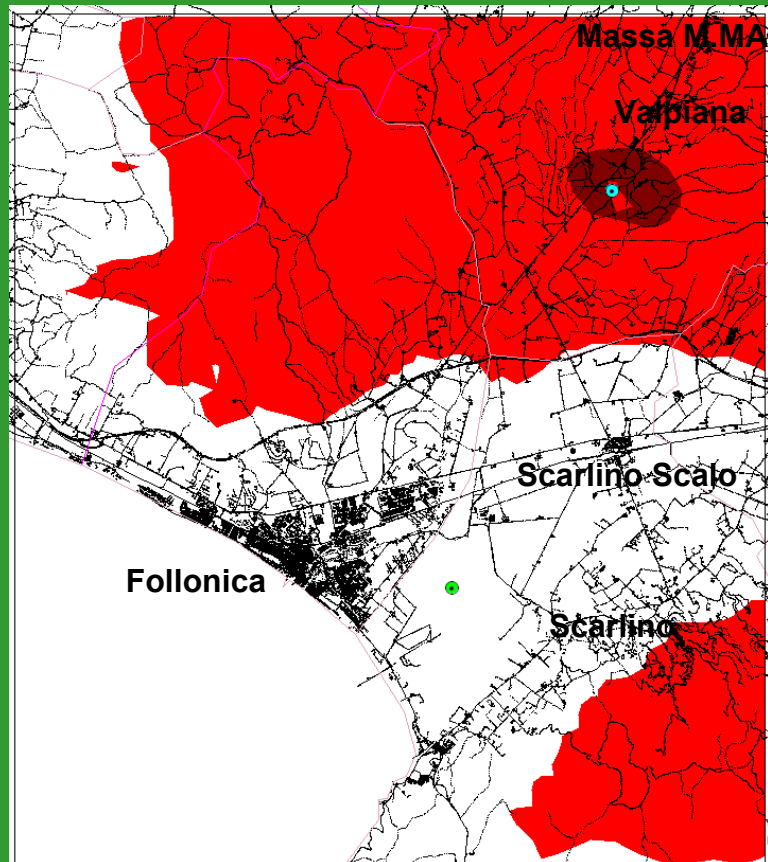


SCENARIO 2

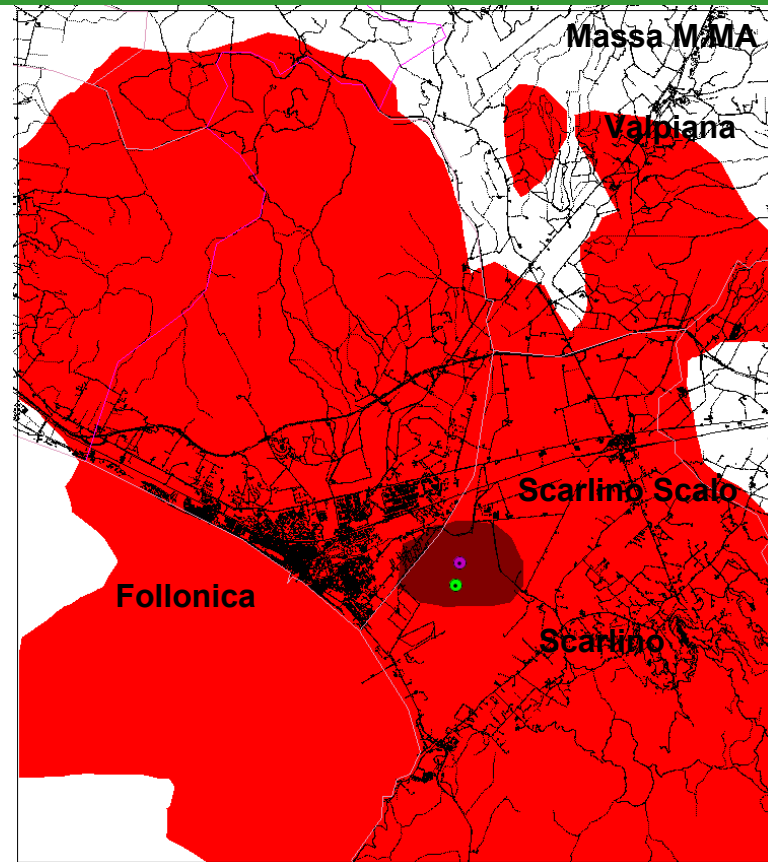


CONCENTRAZIONE METALLI PESANTI TOTALI

SCENARIO 1

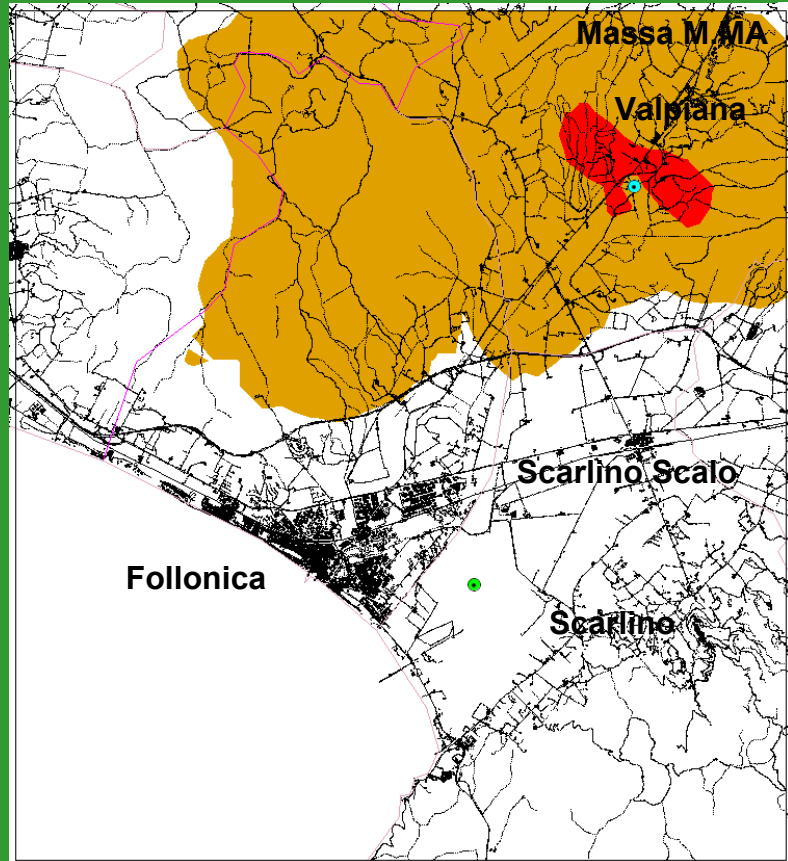


SCENARIO 2



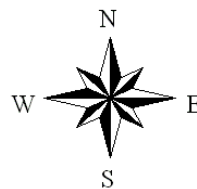
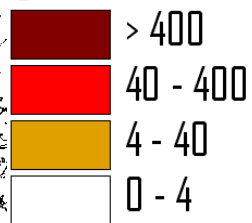
DEPOSIZIONE DIOSSINE E FURANI

SCENARIO 1

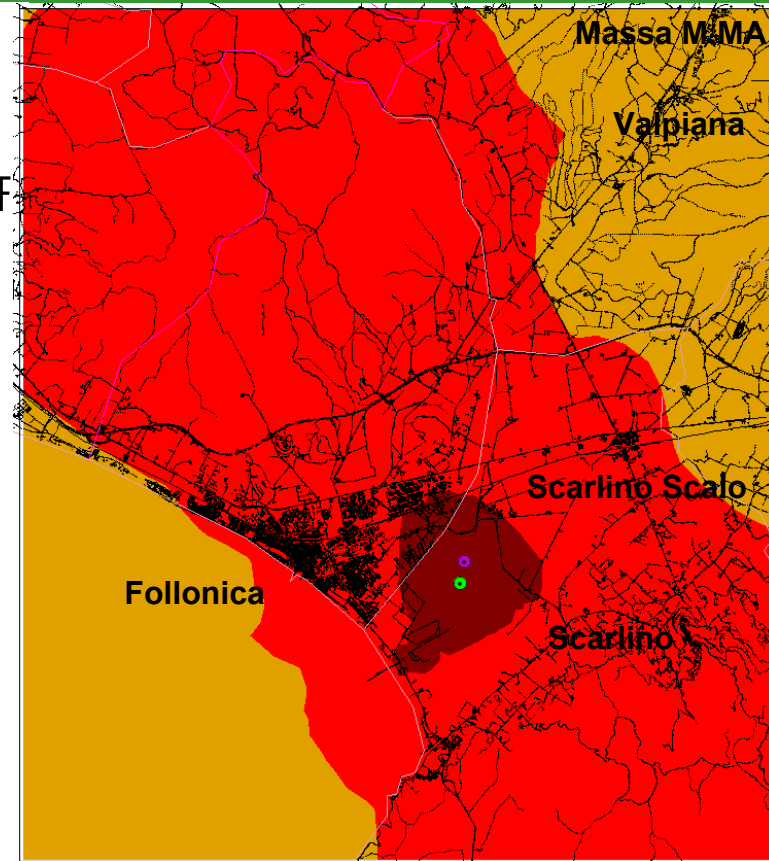


● Tioxide
● Ambiente
● Valpiana

Deposizione PCDD+PCDF
fg/m²anno

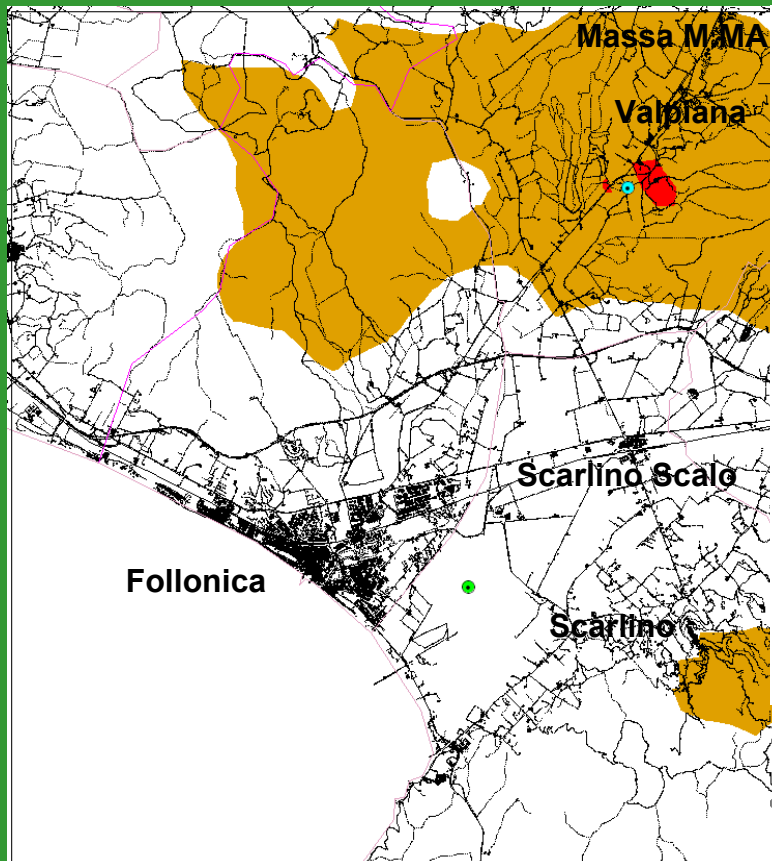


SCENARIO 2



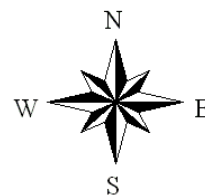
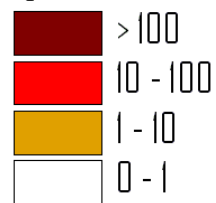
CONCENTRAZIONE DIOSSINE E FURANI

SCENARIO 1

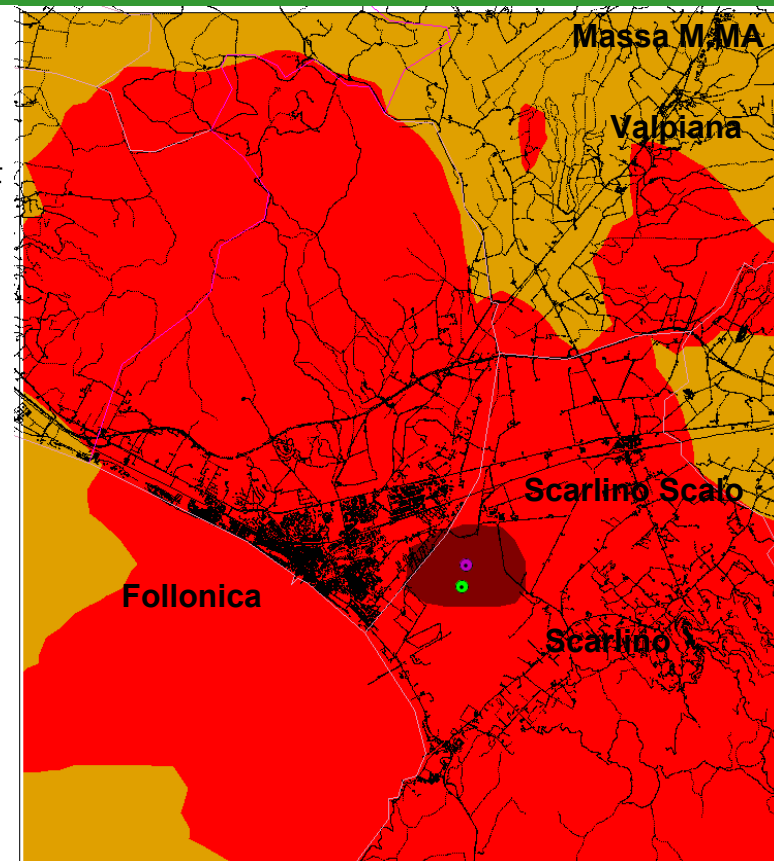


● Tioxide
● Ambiente
● Valpiana

Concentrazione PCDD+PCDF
ag/m³

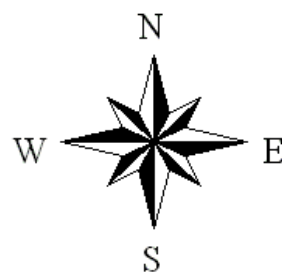
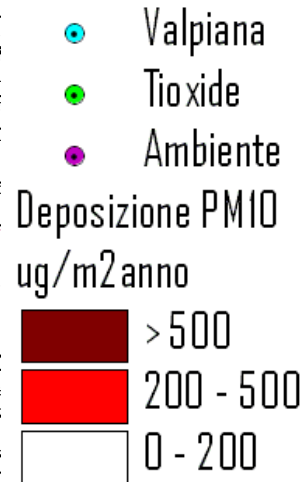
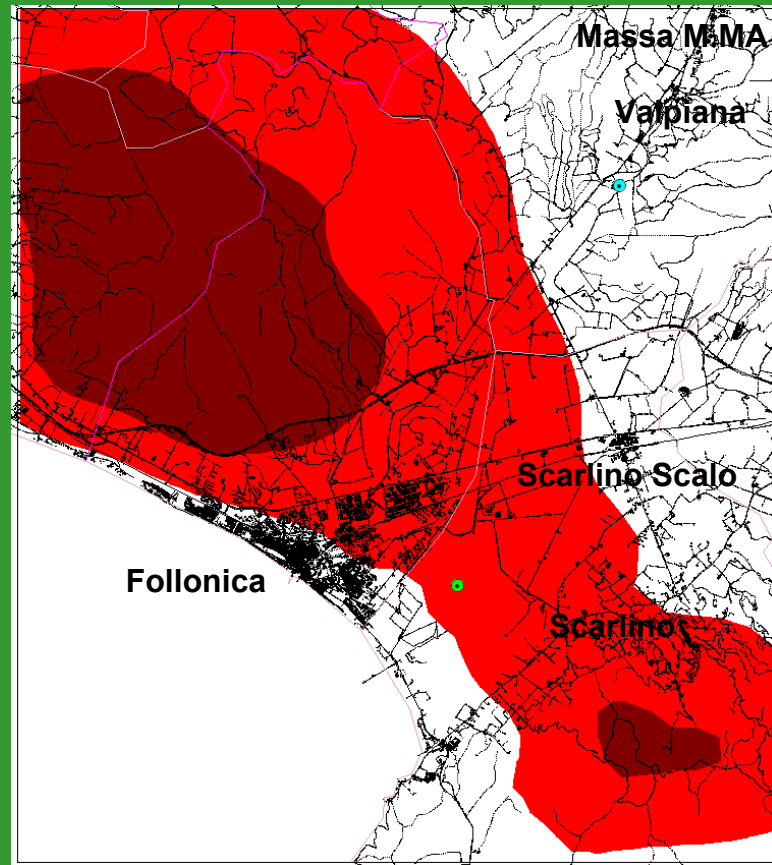


SCENARIO 2

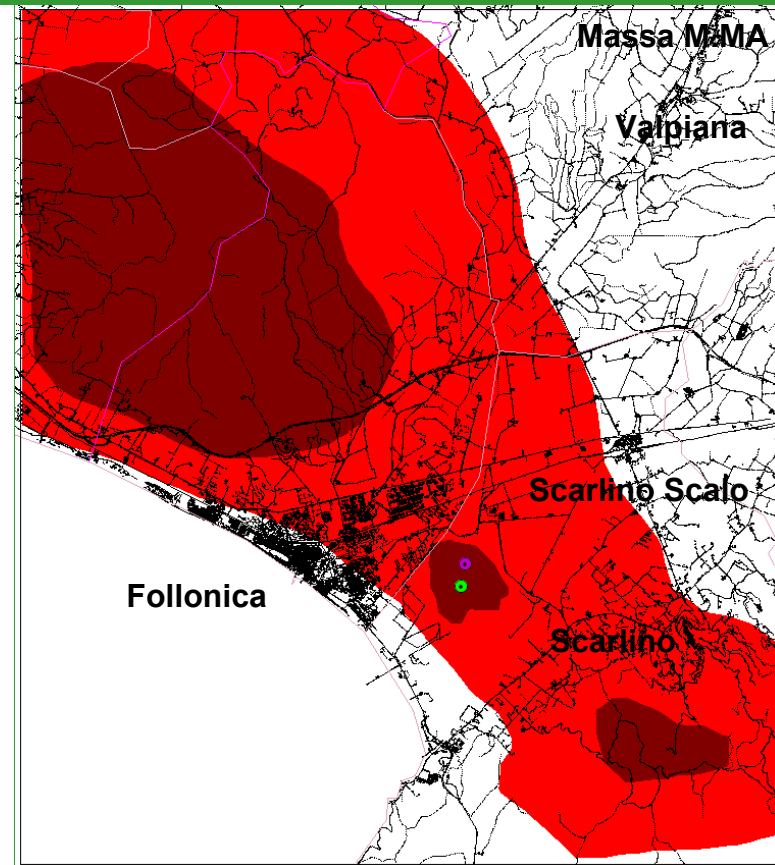


DEPOSIZIONE PM₁₀

SCENARIO 1

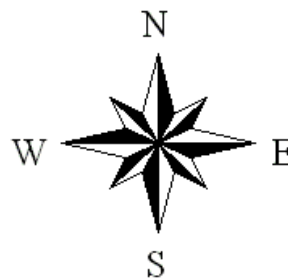
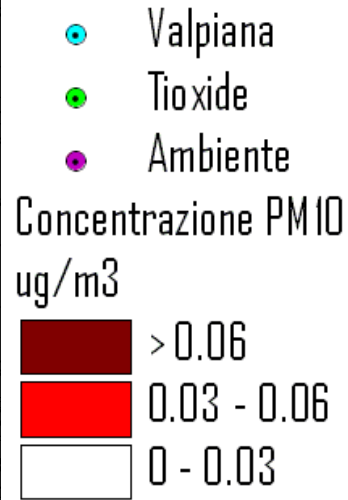
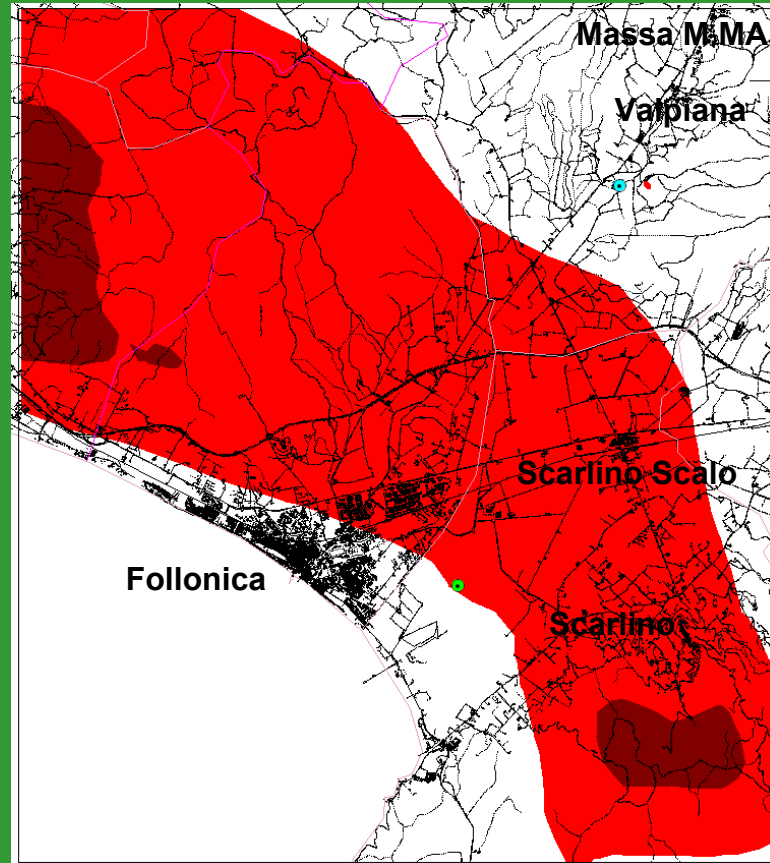


SCENARIO 2

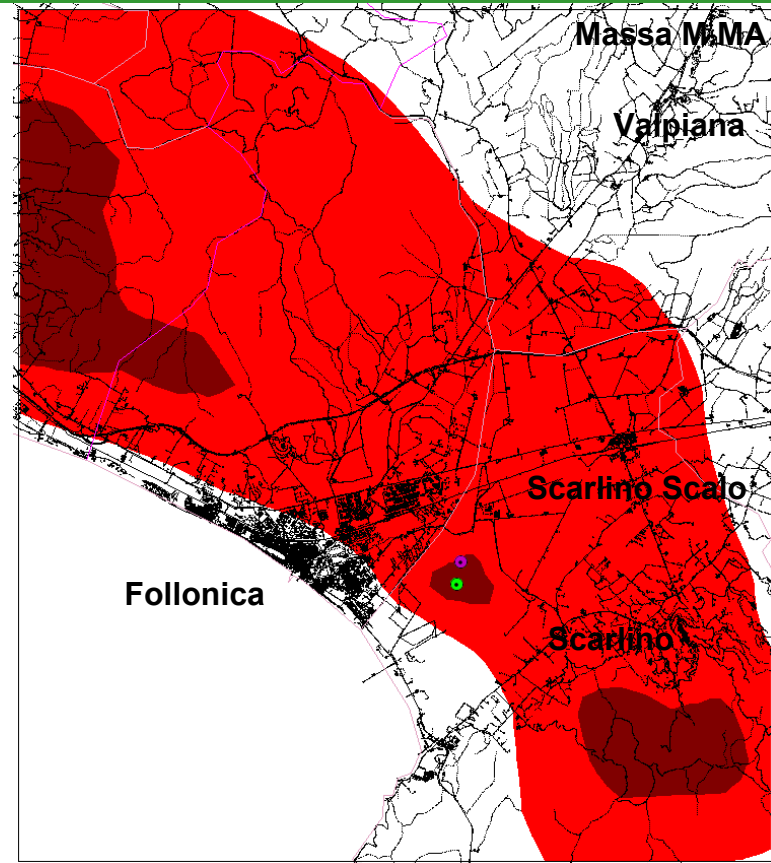


CONCENTRAZIONE PM₁₀

SCENARIO 1

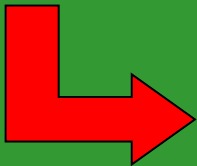


SCENARIO 2



SINTESI DEI RISULTATI

- Per quanto riguarda **metalli pesanti e diossine** le zone a **massimo carico** ambientale risultano essere, sia per lo scenario passato che per lo scenario attuale, le aree in prossimità dei termovalorizzatori (**zone entro un raggio di 2 km dal camino**). Le **zone meno caricate** ambientalmente, invece, risultano essere per lo scenario passato, Follonica, Scarlino Scalo e **Gavorrano**, mentre per lo scenario attuale, Valpiana e **Gavorrano**.
- Le zone a massimo e minimo carico ambientale risultano essere analoghe per metalli pesanti e diossine, mentre diversa è la situazione per le **polveri fini**. Il **contributo della centrale Elettrica di Torre del Sale**, per quest'ultimo inquinante, risulta essere **predominante**. Sotto questo profilo si ritiene opportuno al fine della scelta delle aree a minimo carico ambientale (bianco) per il prelievo di campioni da prendere come riferimento, tenere in considerazione anche i risultati delle simulazioni effettuate per le PM10, in quanto queste rappresentano, a prescindere dalle valutazioni quantitative di merito, il principale veicolo dei microinquinanti considerati (diossine, metalli pesanti).



AREE DI MASSIMO IMPATTO = zone contenute in un raggio di 0,5-2 km dagli impianti di trattamento termico rifiuti

AREE DI BIANCO = zone di Montieri e di Gavorrano



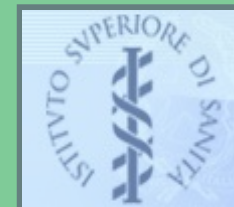
Centro per lo studio dei Sistemi Complessi
Università degli studi di Siena

Arpat sezione GR



Azienda USL n. 9

ISS



Grazie dell'attenzione

Dispersione atmosferica di ossidi di azoto, furani e metalli pesanti nei territori circostanti l'inceneritore di Valpiana e il reattore di Scarlino

ING. PAOLO GIAMBINI

Giovedì 24 Maggio, Sala Auser, Puntone di Scarlino