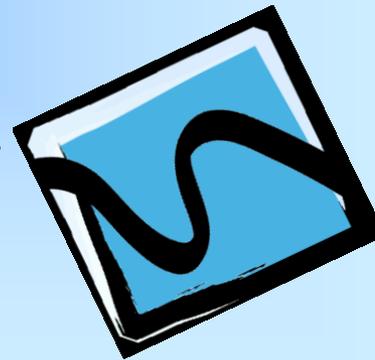


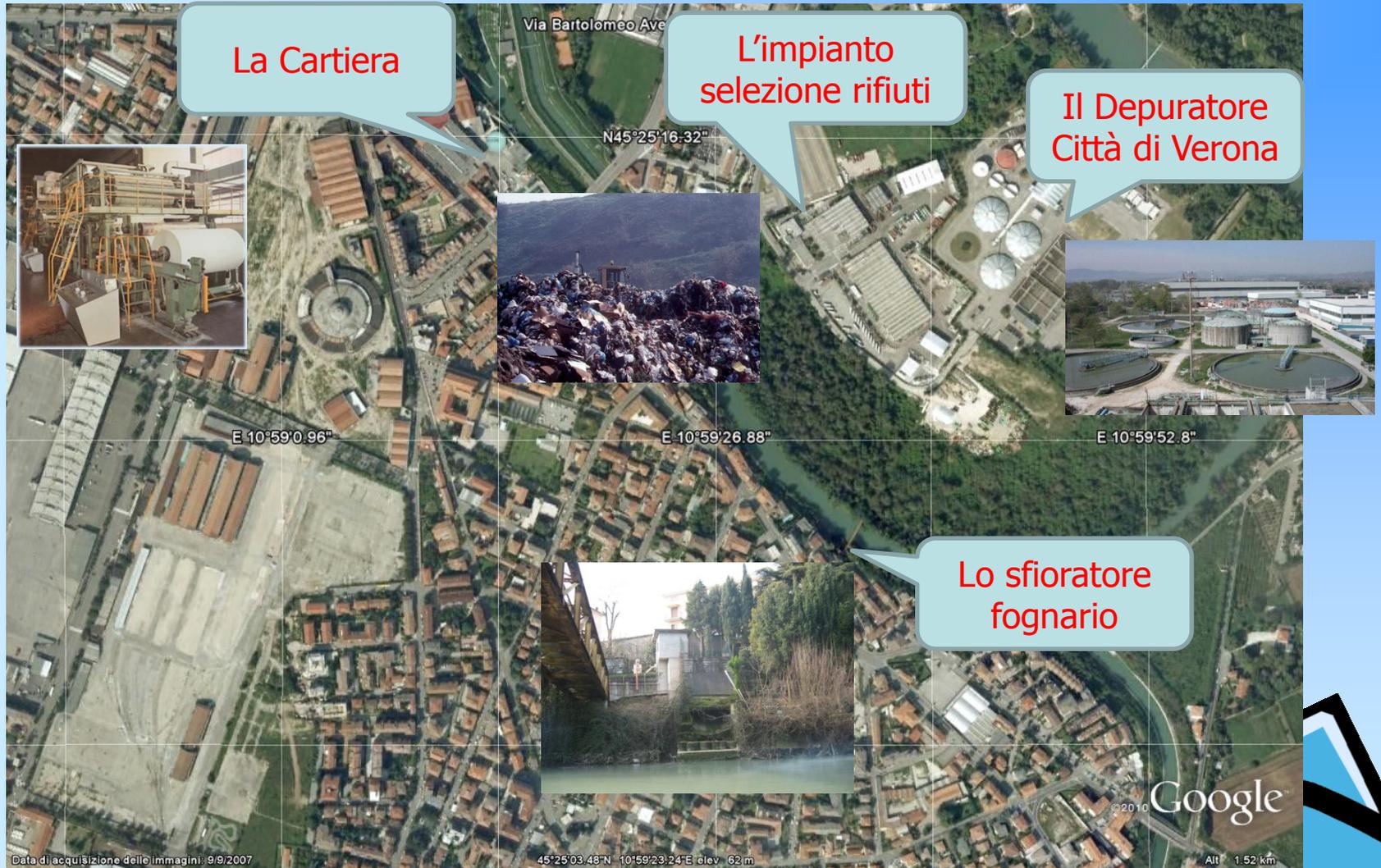
Lo studio dell'impatto olfattivo: uno strumento per migliorare la gestione di un impianto

Ing. Giovanni Sala
Direttore Tecnico Acque veronesi scrl

UDINE, 18 maggio 2012

***Impatto odorigeno di impianti di depurazione:
aspetti normativi, tecniche di misura e strategie per
la valutazione e la mitigazione degli impatti***





Impianti

- Cartiera
- Impianto selezione igiene urbana
- Impianto di depurazione municipale
- Sfiatore di piena della rete fognaria

Lamentele

- I cittadini lamentano la frequente presenza di cattivi odori
- Si costituisce il Comitato per chiedere la fine del disturbo

Monitoraggio

- L'amministrazione Comunale obbliga i soggetti interessati ad eseguire uno studio relativo alle emissioni odorose

Obiettivo: dare risposte alle domande

C'è una situazione di impatto odorigeno nel quartiere?

Chi è il responsabile di questa situazione?

Lo studio viene articolato in 3 steps:

- rilevazione e analisi preliminare olfattometrica;
- monitoraggio in continuo con sensori (nasi elettronici);
- applicazione di un modello di dispersione.

analisi olfattometriche

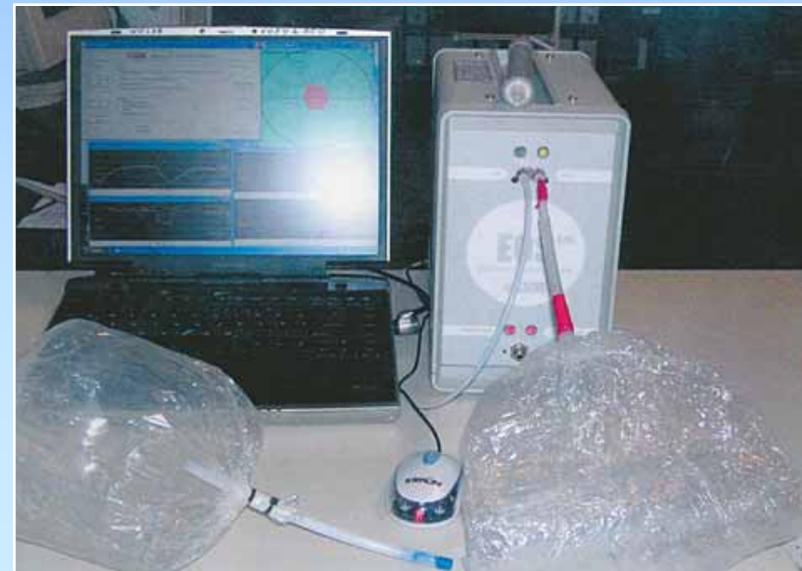
Tecnica sensoriale che permette di Determinare la concentrazione di odore (ou_E/m^3)

Definito come il numero di diluizioni con aria neutra necessario per portare Il campione alla soglia di rilevamento



Nasi Elettronici

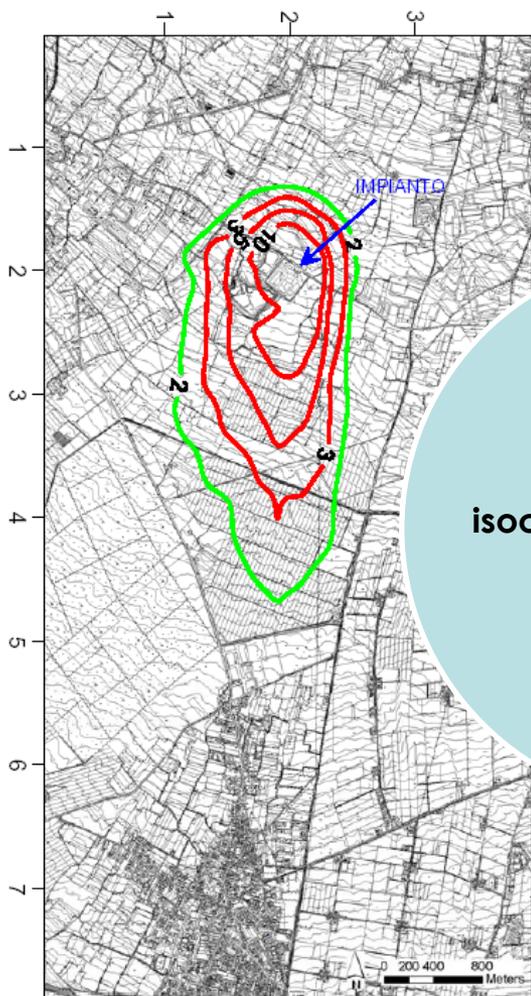
- EOS⁸³⁵ : è lo strumento utilizzato, sviluppato da Sacmi Scarl in collaborazione con l'Università di Brescia e il Politecnico di Milano, costituito da:
 - circuito pneumatico per il campionamento dinamico (pompa, elettrovalvole, misuratore elettronico di portata);
 - 35 cm³ volume della camera dove c'è il sensore;
 - 6 thin MOS sensors;
 - sensore di umidità;
 - flusso 150 cm³/min;
 - temperature camera sensore T = 50° C;
 - 2 softwares:
 - ✓Nose Pattern Editor;
 - ✓Nose Pattern Classifier.



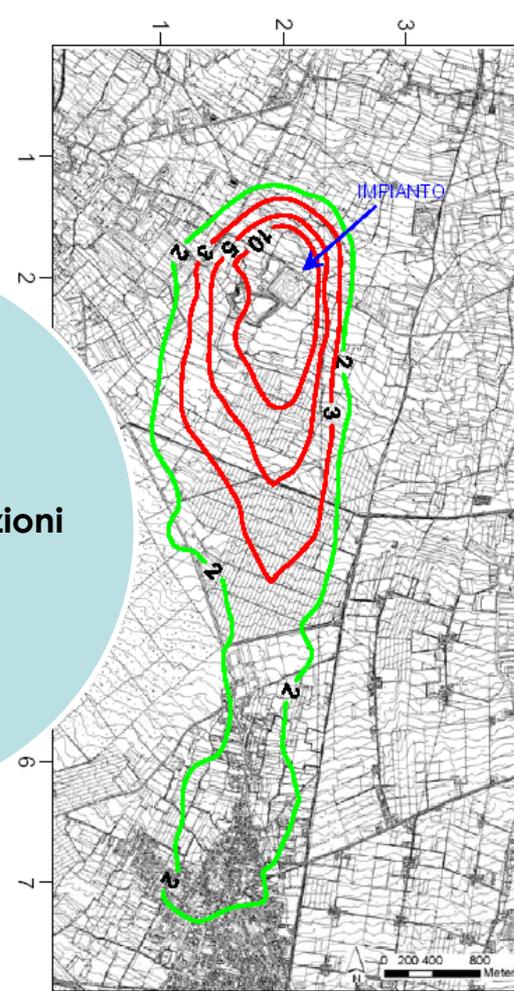
Dispersion model

CALPUFF – Earth Tech Inc. for US EPA

Inverno



Estate



Curve 98 percentile
delle concentrazioni di
picco di odore al suolo
(maggiori di 3 sec)

In rosso:
isoconcentrazioni
superiori a
 3 ouE/m^3

In verde:
isoconcentrazioni
inferiori a
 3 ouE/m^3

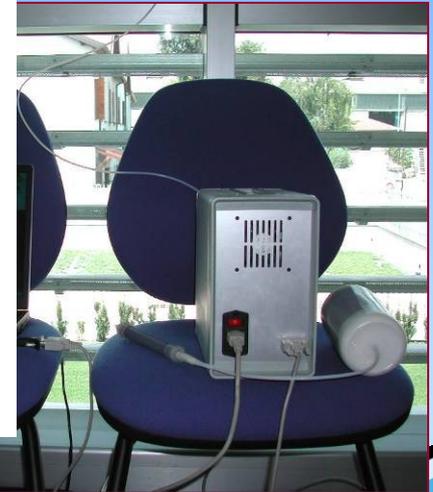
3 ouE/m^3 è il limite
definito da UK EPA
standard IPPC H4

RISULTATI

Addestramento

Monitoraggio

**Elaborazione
dati**



Definizione delle “**olfactory classes**” che rappresentano le impronte relative agli odori emessi dagli impianti

Impianto di depurazione

- Trattamento acque;
- Trattamento fanghi;
- Biofiltro.

Impianto di selezione rifiuti

- Rifiuto secco;
- Verde;
- Rifiuto organico;
- Trattamento acque;
- Trattamento fanghi.

Cartiera

- Linee di produzione;
- Impianto trattamento acque;
- Trattamento fanghi.

Sistema fognario

- Tombini (caditoie e pozzetti);
- Sfiatore di piena.

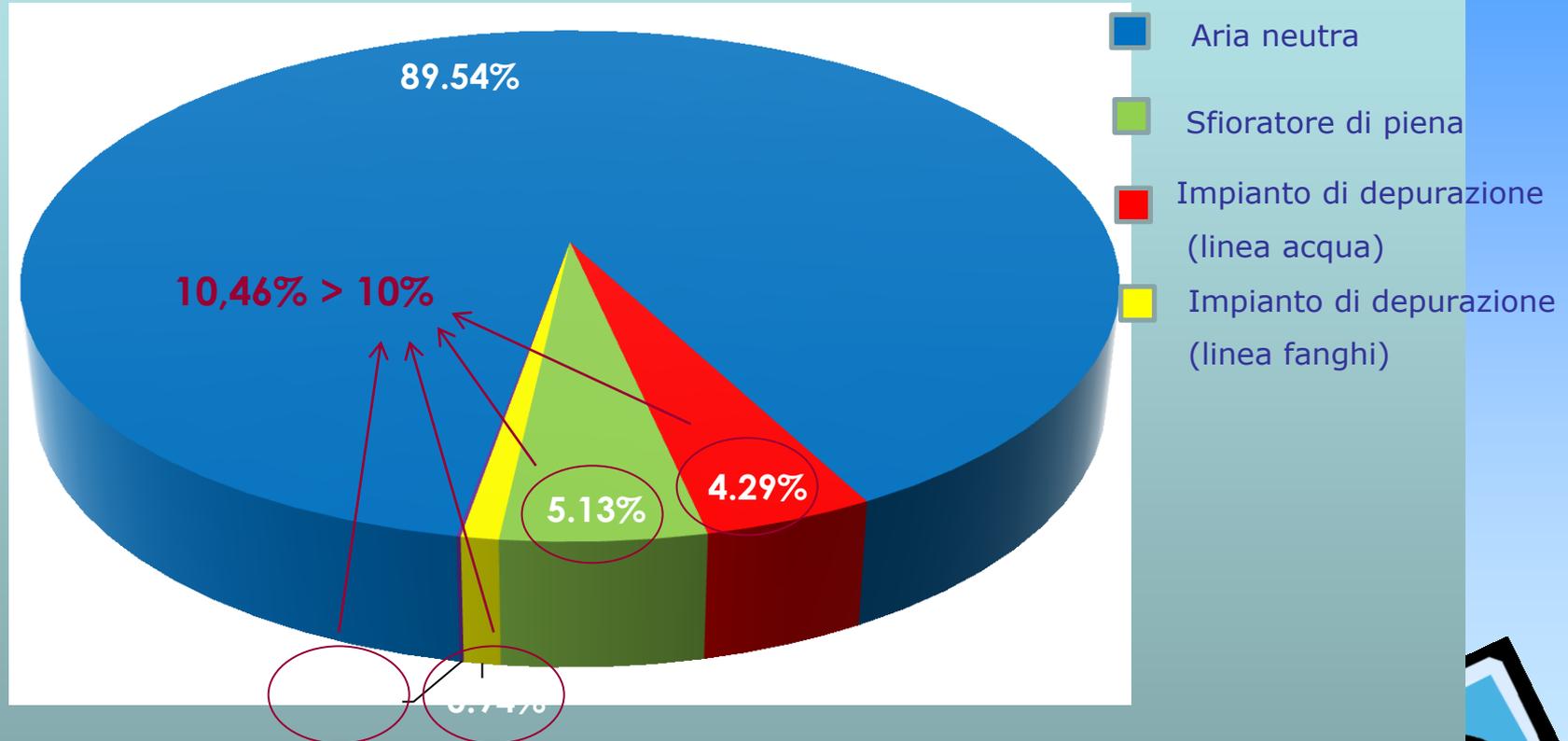


Acque Veronesi Monitoraggio con nasi elettronici

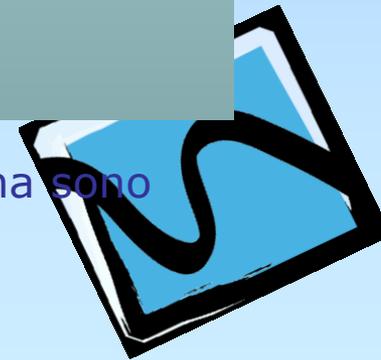
5 nasi elettronici dal 11 al 21 Giugno 2005



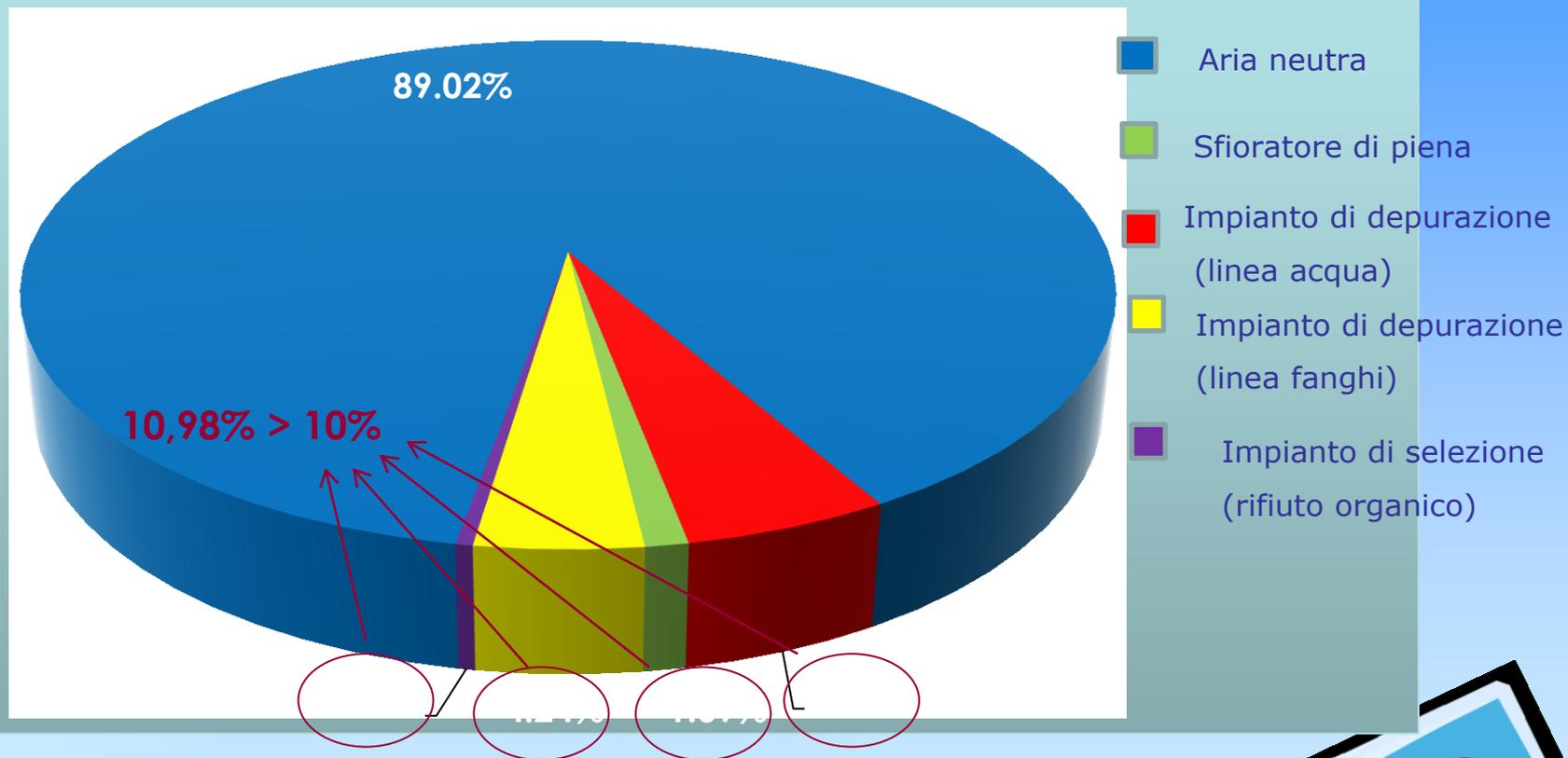
Frequenza classi olfattive rilevate al recettore 1



Recettore 1: l'impianto di depurazione e lo sfioratore di piena sono risultati i principali responsabili dell'impatto olfattivo

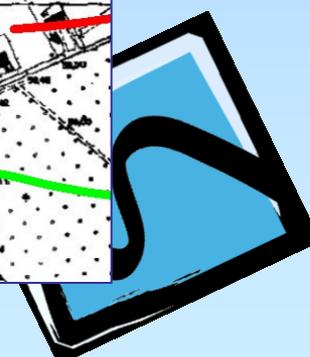


Frequenza classi olfattive rilevate al recettore 2



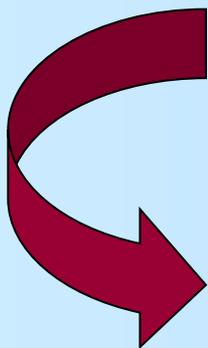
Recettore 2: l'impianto di depurazione e lo sfioratore di piena sono risultati i principali responsabili dell'impatto olfattivo





Limitazioni delle 2 tecniche:

- i nasi elettronici hanno fornito dati reali ma con limitazioni dovute al limitato periodo di monitoraggio ed ai punti monitorati nel territorio;
- il modello di dispersione ha prodotto una fotografia virtuale di un territorio esteso ma non è il risultato di misure dirette.



La valutazione combinata dei risultati del monitoraggio con sensori ed il modello di dispersione hanno permesso di:

- identificazione di una zona più larga potenzialmente interessata alla problematica degli odori;
- l'impatto olfattivo individuato ha le caratteristiche di essere presente tutto l'anno.



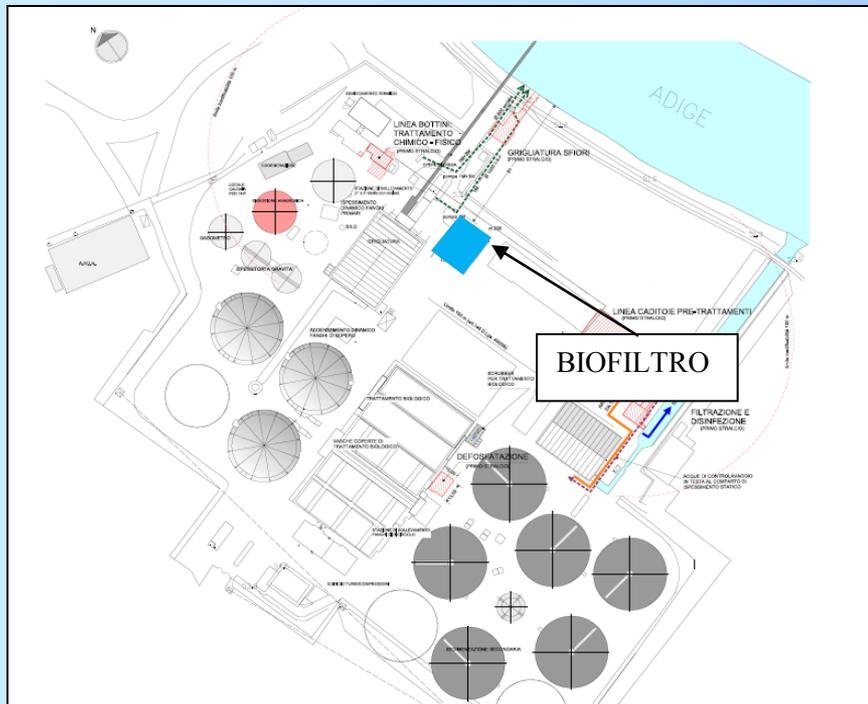
A seguito dello studio, la società ha messo in campo le seguenti azioni:

- chiusura dello sfioratore di piena mediante paratoia meccanizzata e telecomandata che apre solo in casi di portate estreme non gestibili dal sistema di sforo presso il depuratore;
- attività di manutenzione straordinaria mediante verifiche e misure sul sistema di aspirazione aria dalle vasche chiuse e predisposizione protocollo di gestione del biofiltro con verifica periodica dei rendimenti;
- Indagine su ulteriori fonti nella linea acqua mediante analisi olfattometriche sulle vasche di ossidazione si è deciso di provvedere alla chiusura e trattamento aria di tale sezione.

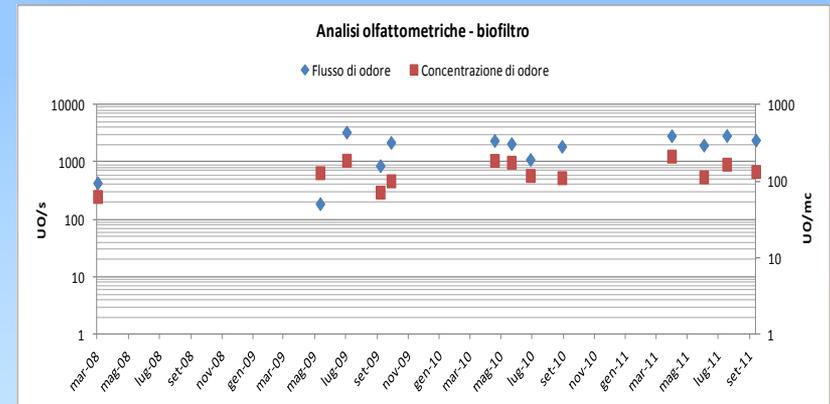


BIOFILTRO

Dal 2008 è in atto una campagna di campionamento delle emissioni odorose su biofiltro e vasche di ossidazione biologica



Portata di progetto	Nm^3/h	90.000
Altezza	<i>msls</i>	2,55
Area	m^2	320
Temperatura in uscita	$^{\circ}C$	ambiente

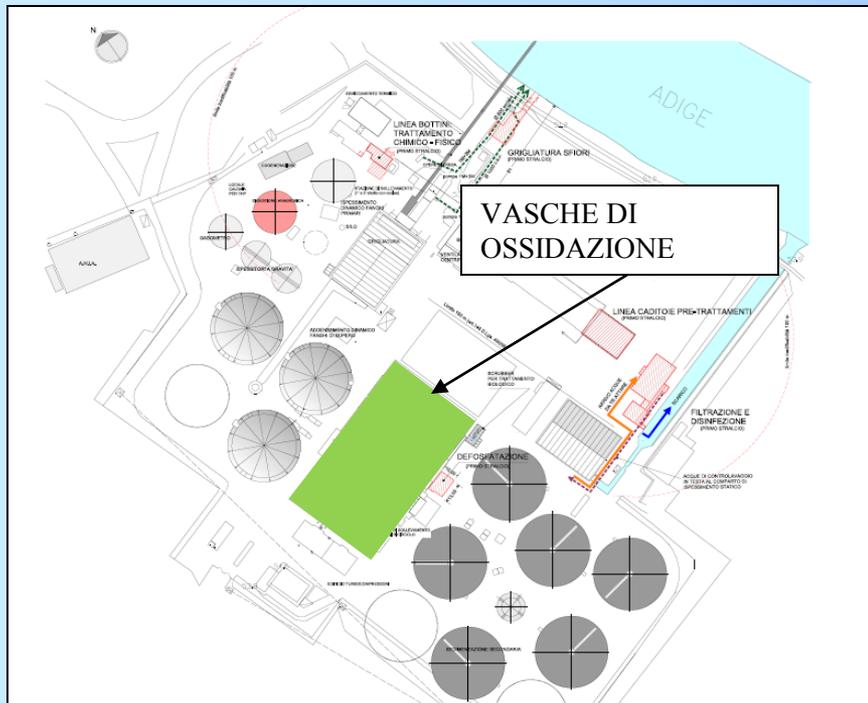


A livello modellistico il biofiltro è stato trattato come una sorgente areale attiva (ovvero a flusso convogliato) con un flusso di odore in uscita pari al valore medio aumentato (a favore di sicurezza) del 20%.

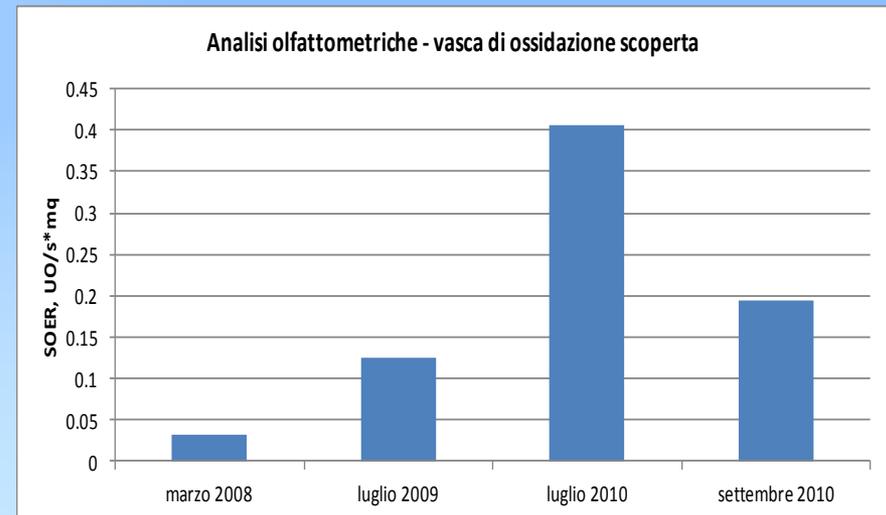


VASCHE DI OSSIDAZIONE BIOLOGICA

Dal 2008 è in atto una campagna di campionamento delle emissioni odorose su biofiltro e vasche di ossidazione biologica



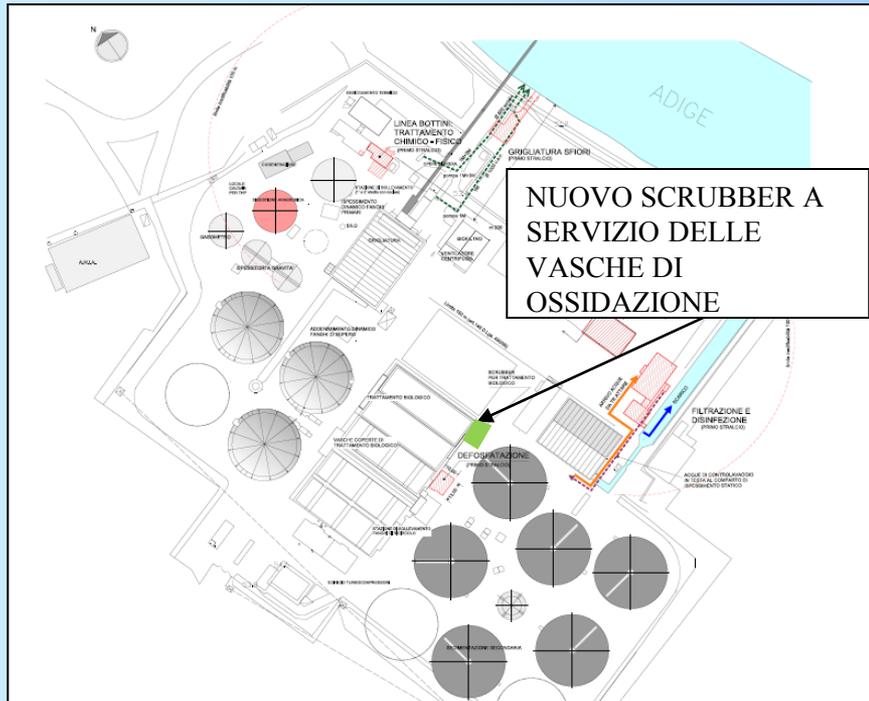
Altezza	<i>msls</i>	2,5
Area	<i>m²</i>	1.223
Temperatura in uscita	<i>°C</i>	ambiente



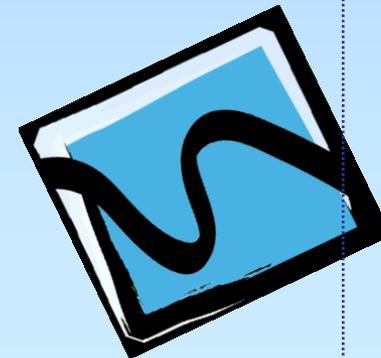
A livello modellistico le vasche di ossidazione sono state trattate come una sorgente areale passiva (ovvero a flusso non convogliato) con un flusso di odore specifico (SOER) in uscita pari al valore medio aumentato (a favore di sicurezza) del 20%.

PROGETTO DI COPERTURA DELLE VASCHE DI OSSIDAZIONE BIOLOGICA

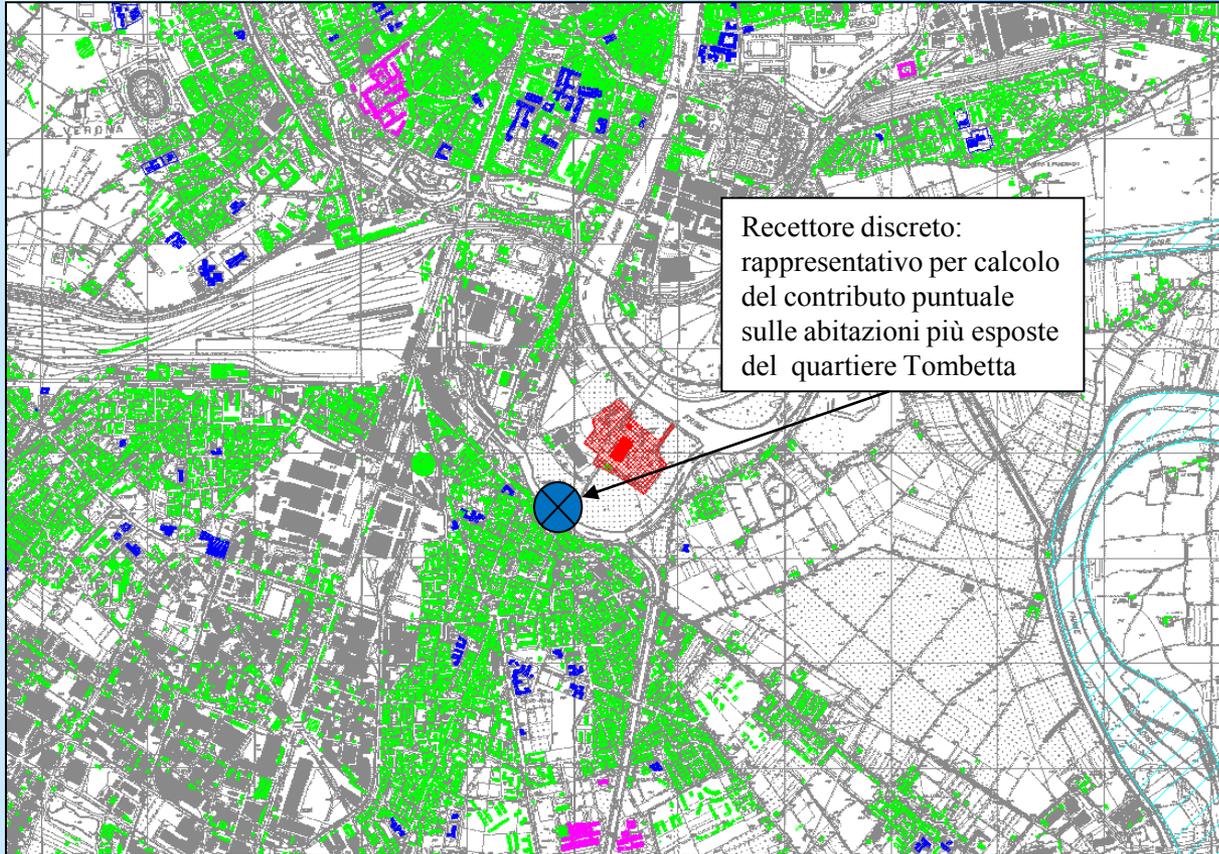
Nel 2011 si è deciso di realizzare i lavori di copertura, aspirazione e trattamento delle arie provenienti dalle vasche di ossidazione biologica. La fine lavori è prevista per luglio 2012. Il progetto prevede la copertura delle vasche realizzata con pannelli in lega di alluminio prefabbricati calpestabili. Inoltre è prevista la posa di un impianto di captazione e aspirazione arie a valle del quale è posto uno scrubber a due stadi, con un'efficienza di abbattimento delle sostanze odorigene $\geq 65\%$.



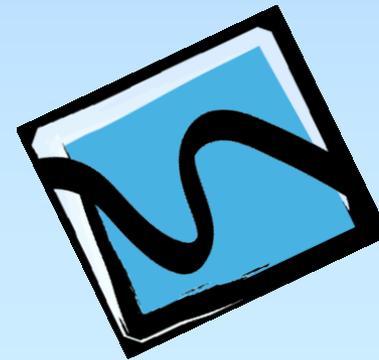
Portata di progetto	Nm^3/h	30.000
Altezza camino	<i>msls</i>	12
Efficienza abbattimento odori	%	>65
Temperatura in uscita	$^{\circ}C$	ambiente



ANALISI DELLA RICADUTA AL SUOLO DEGLI ODORI



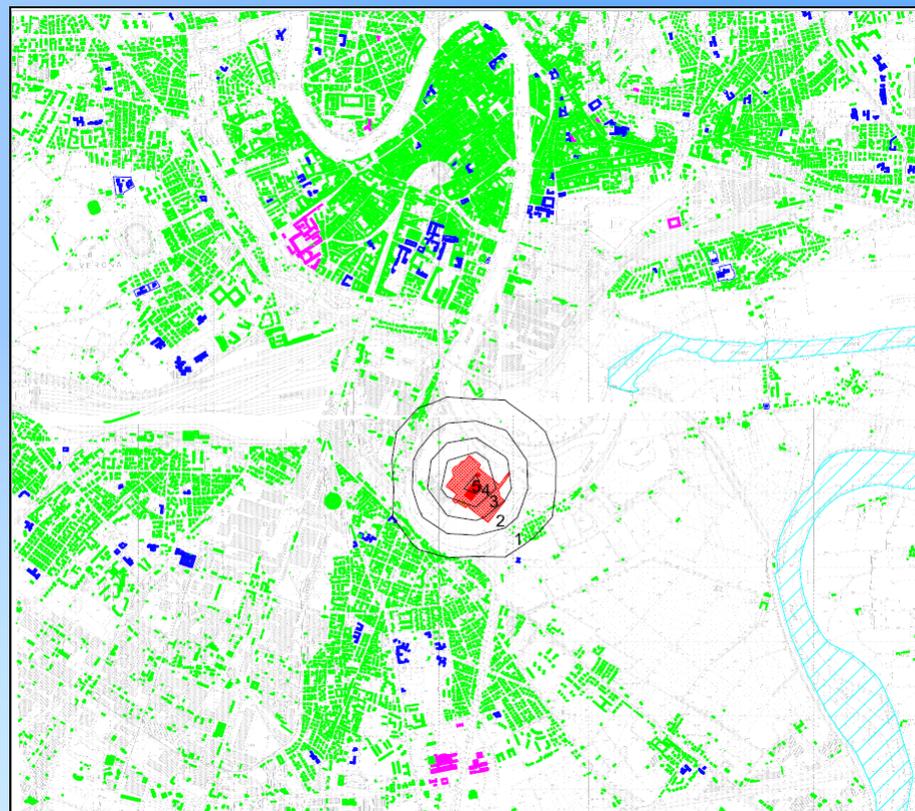
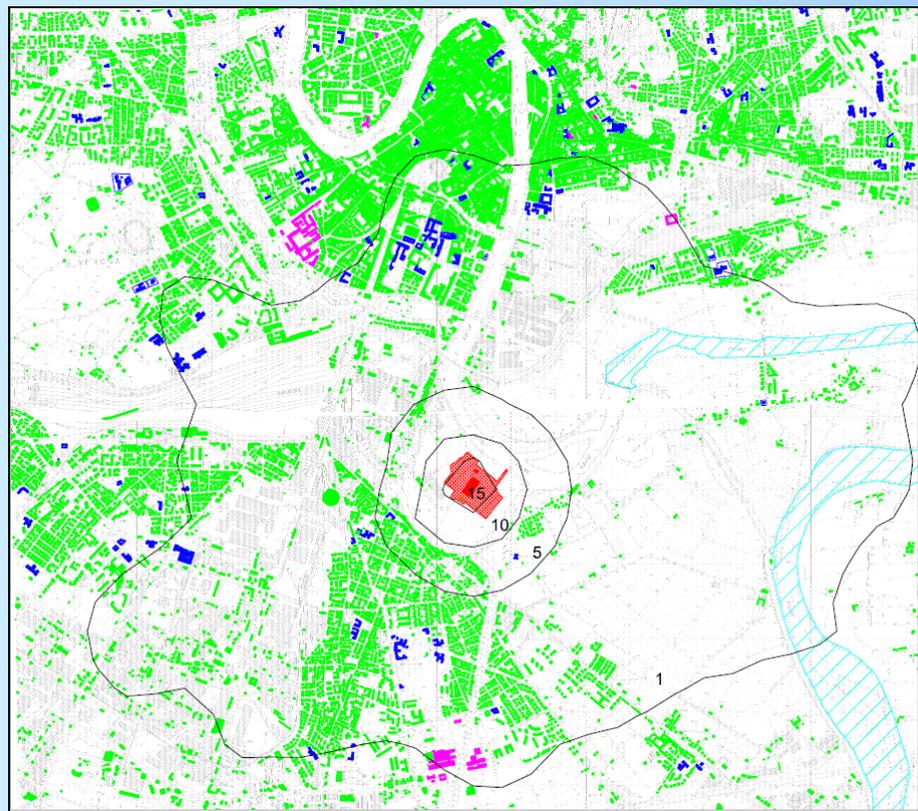
Abitazioni civili in verde, edifici scolastici in blu, edifici ospedalieri in magenta.



MODELLO DISPERSIONE PREVISIONALE DELL'EFFETTO DELL'INTERVENTO RISULTATI OTTENUTI – MEDIA DEI MASSIMI ORARI

Vasche di ossidazione senza copertura

Vasche di ossidazione con copertura



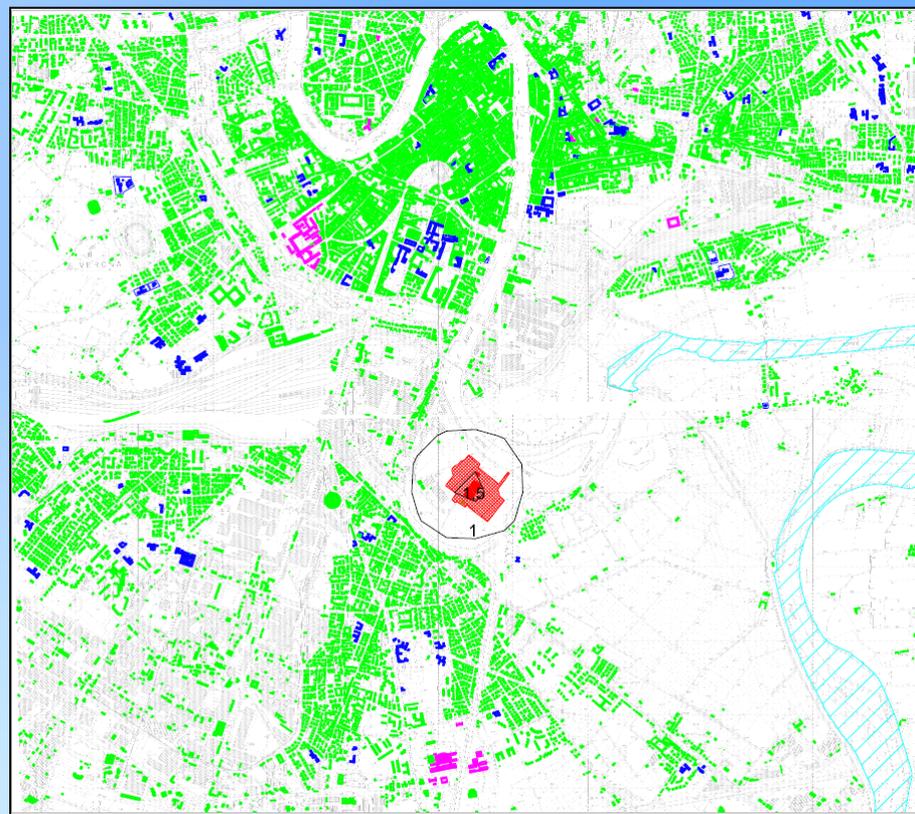
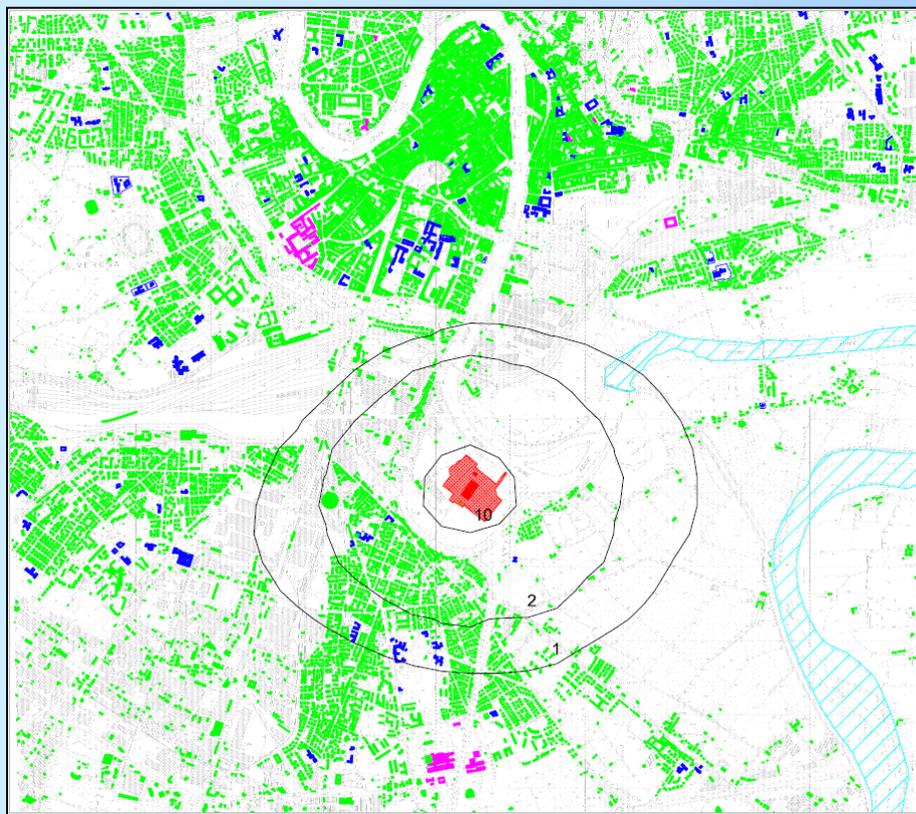
L'area racchiusa entro l'isolinea 1 UO_E/m^3 rappresenta la zona di percezione dell'odore anche solamente per 1 ora all'anno (il fastidio oggettivo avviene quando si superano le medie mensili 5 UO_E/m^3)

MODELLO DISPERSIONE PREVISIONALE DELL'EFFETTO DELL'INTERVENTO

RISULTATI OTTENUTI – MEDIA DEI MASSIMI ORARI 98° percentile

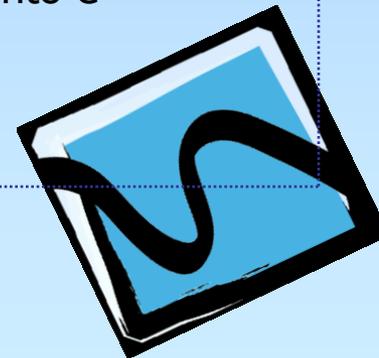
Vasche di ossidazione senza copertura

Vasche di ossidazione con copertura



Le linee Guida della Regione Lombardia impongono che il massimo orario (valutato come 98° percentile) sia inferiore a $2 \text{ UO}_E/\text{m}^3$ sui ricettori civili.

- L'area di percezione dell'odore, anche di un solo episodio all'anno (isolinea 1 OU_E/m^3), per lo scenario con coperture delle vasche è molto limitata e lambisce i centri abitati di Tombetta e Pestrino;
- I limiti imposti dalle citate *"Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera dell'attività ad impatto odorigeno"* della Regione Lombardia, sono ampiamente rispettati dallo scenario con coperture delle vasche di ossidazione;
- La riduzione, in termini percentuali, dell'odore percepito al suolo, comparando le attività del depuratore con copertura delle vasche e non copertura, è dell'ordine del 75%;
- La riduzione, in termini di concentrazione, dell'odore percepito al suolo, comparando lo scenario con copertura e senza, è dell'ordine di 10 OU_E/m^3 nei pressi dell'impianto e addirittura 5 OU_E/m^3 nei pressi dell'abitato di Tombetta;



Grazie per l'attenzione

