

***Odori molesti a Gordola***

***Introduzione generale***

***Emissioni ed immissioni di sostanze  
maleodoranti: risultati perizie***

***Luca Colombo, Ufficio Protezione Aria, Cantone Ticino***

***Gordola, 7.6.2006, 20:15***

**UPA**  
Aria

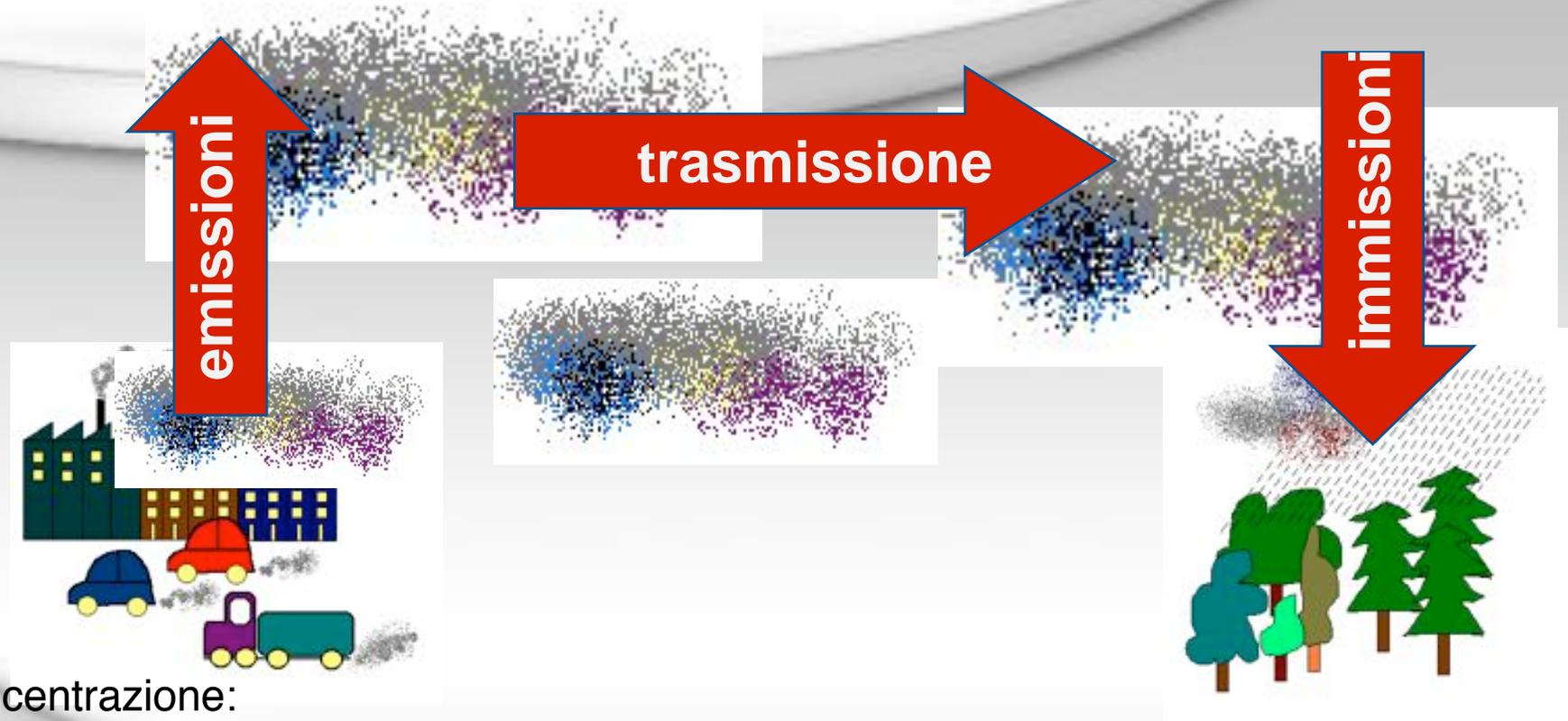
Ufficio  
della protezione dell'aria

[www.ti.ch/aria](http://www.ti.ch/aria)

# Introduzione

- Concetti generali nella protezione dell'aria e basi legali
- Formazione di odori
- Sostanze maleodoranti
- Soglia olfattiva e valori di tossicità (IDHL, MAK)
- Misurazione odori

# Introduzione: concetti generali



a. concentrazione:

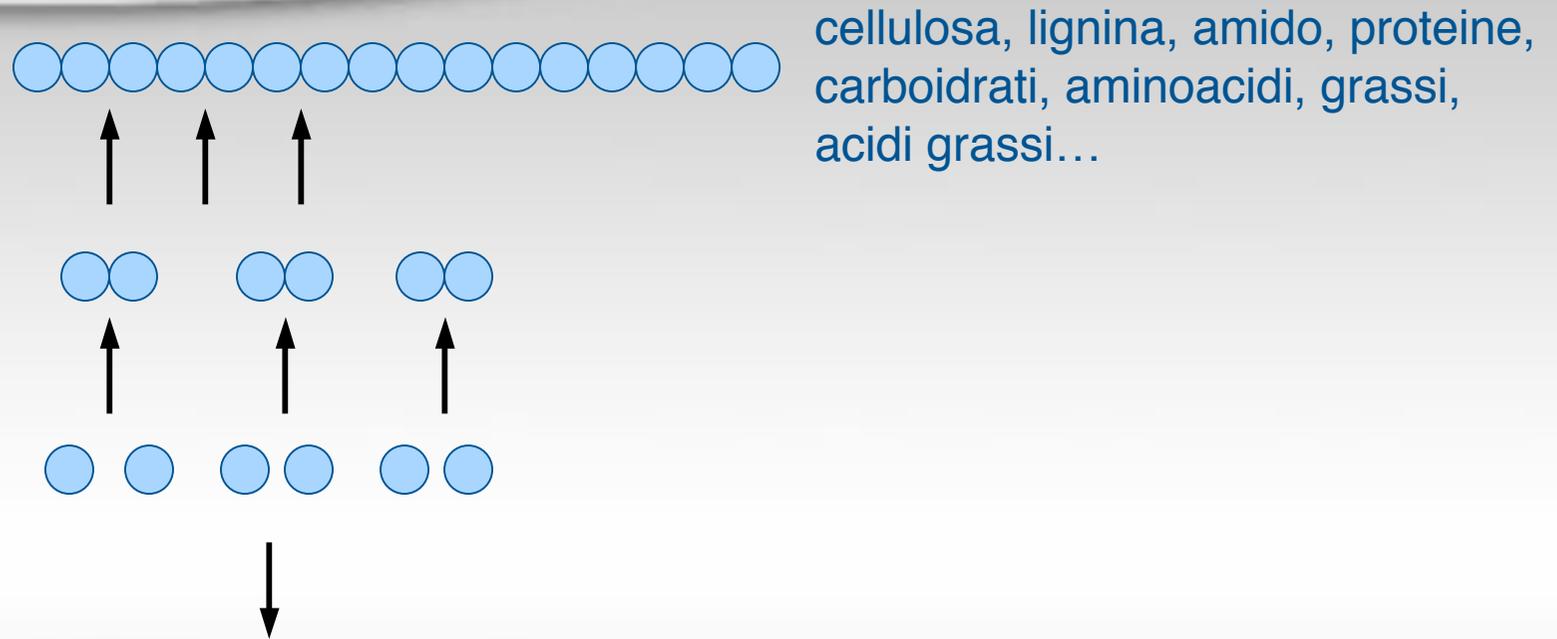
massa di sostanza emessa rapportata al volume del gas di scarico (p. es.: in milligrammi per metro cubo  $[mg/m^3]$ , unità olfattometriche  $[UO/m^3]$ , molecole odoranti/ $m^3$  alla soglia di percezione);

b. flusso di massa: massa di sostanza emessa per unità di tempo (  $[g/h]$ );

# Introduzione: Basi legali

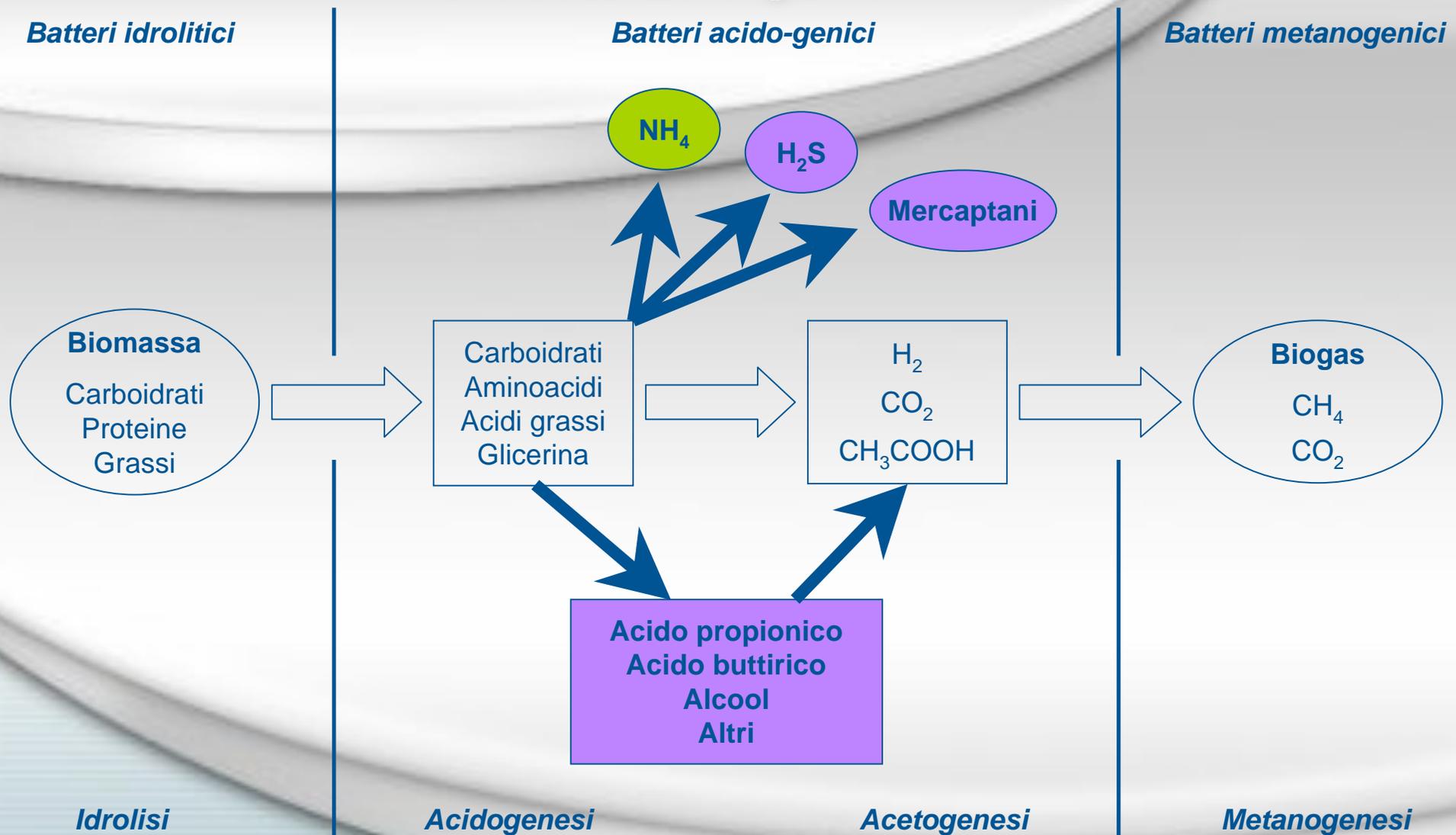
- LPAmb, Legge sulla protezione Ambiente
  - Art. 1 Scopo
    - Scopo della presente legge è di **proteggere l'uomo**, la fauna e la flora, le loro biocenosi e i loro biotopi **dagli effetti dannosi e molesti** e di conservare la fertilità del suolo.
- OIAAt, Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico
  - Art. 2 cpv 5
    - <sup>5</sup> Sono considerate eccessive le immissioni che superano uno o più valori limite d'immissione ai sensi dell'allegato 7.
    - Se per una sostanza inquinante non è fissato un valore limite d'immissione, **le immissioni sono considerate eccessive** quando: ... <sup>b.</sup> **sulla base di un'inchiesta è stabilito che esse disturbano considerevolmente il benessere fisico di una parte importante della popolazione;**
- Direttiva UFAM nr. 115 Valutazione degli odori e dei disturbi olfattivi
  - **Disturbi insopportabili: odori che si manifestano più di una volta alla settimana (frequenza di percezione -1UO/m<sup>3</sup> supera le 0.5% delle ore annuali); parte importante della popolazione: 25%**

# Formazione odori: Decomposizione *aerobica* (con ossigeno) di sostanze organiche



$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Energia}$  (con proteine e aminoacidi:  $\text{NH}_3$  e  $\text{H}_2\text{S}$ )

# Decomposizione *anaerobica* (senza ossigeno) di sostanze organiche



# Introduzione: caratteristiche olfattive

Nome	Odore
<b>Composti dello zolfo</b>	
solfuro di idrogeno	uova marce
ossisolfuro di carbonio	pungente
dimetilsolfuro	cavoli marci
<b>Ammoniaca e composti azotati</b>	
ammoniaca	pungente, acuto
trimetilammina	pesce, pungente
trimetilindolo (scatolo)	fece, cioccolato
<b>Acidi grassi volatili</b>	
metanoico (formico)	pungente
etanoico (acetico)	aceto
propanoico (propionico)	rancido, pungente
butanoico (butirico)	rancido
3-metilbutanoico (isovalerico)	formaggio rancido

# Introduzione: Olfattometria

Prelievo di  
campioni su  
biofiltro



# Introduzione: Olfattometria



Olfattometria con persone test

- **Vantaggi:**
  - metodologia riconosciuta e affidabile
  - Alta sensibilità
  - determina un flusso di massa, g/h
- **Svantaggi:**
  - prelievo complesso
  - analisi laboriosa
  - Costosa (circa 3-5'000 fr a misura)

# Introduzione:

## Misure odori con analizzatori di gas standard

- Vantaggi:

- semplicità d'uso
- analisi rapida
- costi contenuti (apparecchio 2-5'000 fr)

- Svantaggi:

- metodologia non standard
- determina solo delle concentrazioni, ppm, mg/m<sup>3</sup>
- sensibilità bassa (numero di sostanze, concentrazioni)



# Introduzione: valori soglia olfattivi

Sostanza	Soglia di detezione dell'olfatto umano (ppm)	Limite di detezione dell'apparecchio Dräger (ppm)	Fattore di differenza di sensibilità	Valore IDHL <sup>**</sup> , ppm (imm. Pericoloso per vita e salute)
H <sub>2</sub> S	0.01	1	1/100	100
MeMercaptano	0.002	0.5	1/250	150
NH <sub>3</sub>	0.6 1.0	1	≈ 1/2 ≈ 1	300
Acido propionico	0.1 mg/m <sup>3</sup>	-		30 mg/m <sup>3</sup> (MAK)
Acido acetico	1 ppm			50

<sup>\*\*</sup> IDLH (Immediately dangerous to life and health) è la concentrazione a cui può essere esposto un essere umano fino ad un massimo di 30 minuti, senza che vi siano dei danni irreversibili.

# ***Emissioni ed immissioni di sostanze maleodoranti: risultati perizie***

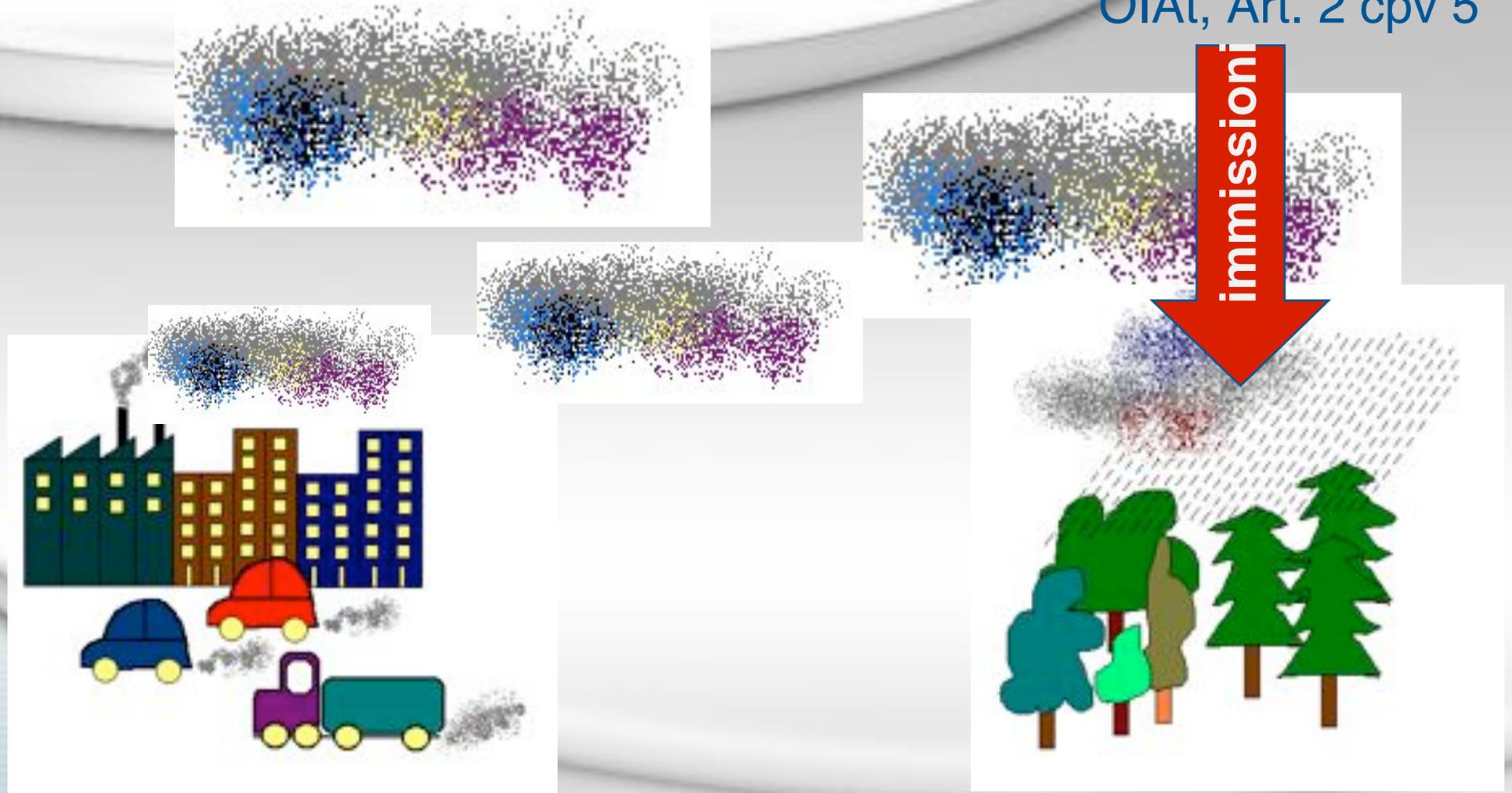
- Perizia immissioni, Anacquaria SA
- Misure emissioni, Ufficio protezione aria
- Modellizzazione trasmissione, CSD 3 Laghi SA
- Conclusioni
- Risanamento impianti e situazione futura

# *Perizia immissioni*

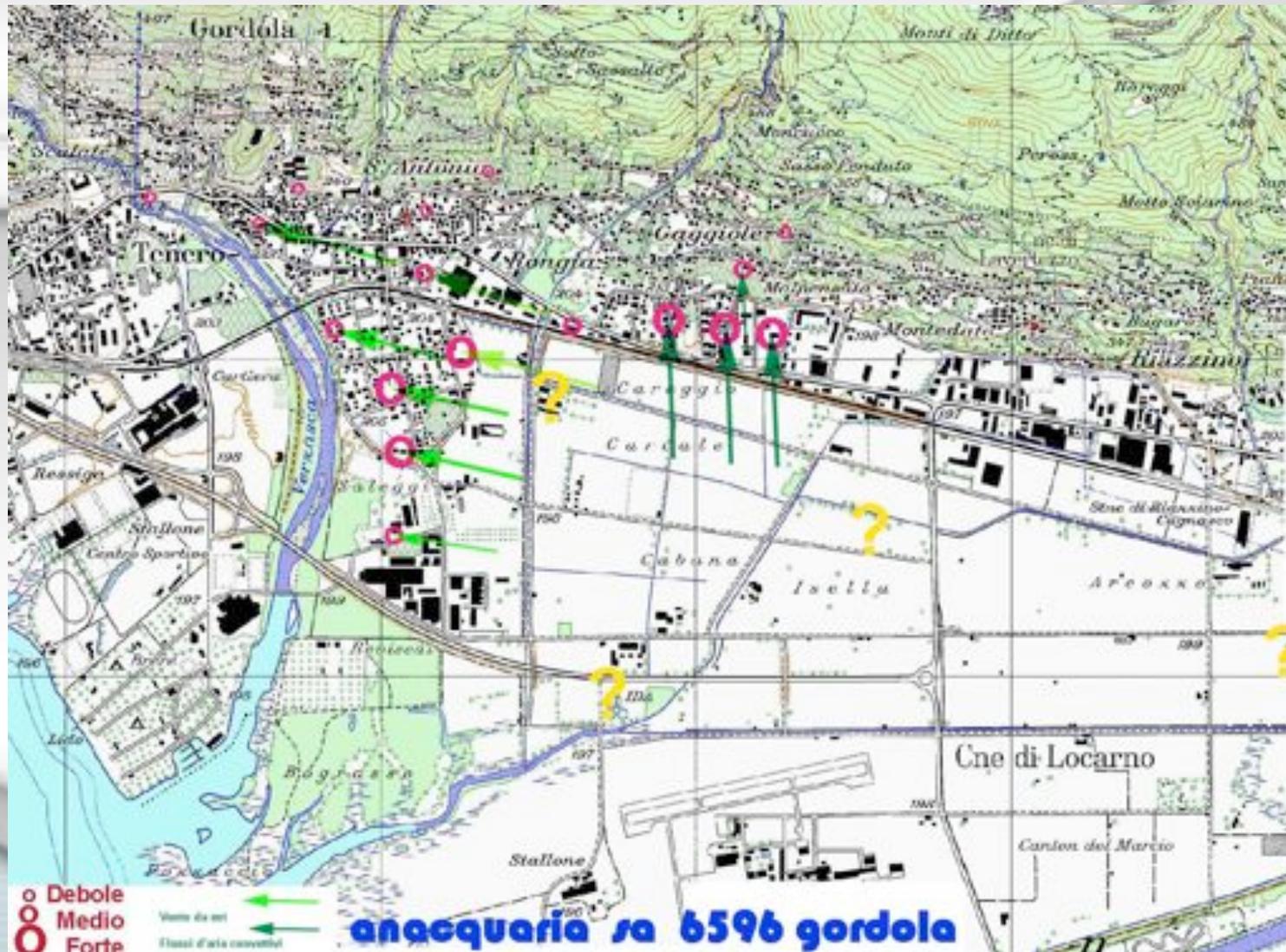
- **Obiettivo:** determinare secondo OIA, Art. 2 cpv 5: se “... le immissioni sono considerate eccessive quando: ... **b. sulla base di un’inchiesta è stabilito che esse disturbano considerevolmente il benessere fisico di una parte importante della popolazione**”;
- Il Comune di Gordola nel maggio 2004 commissiona ad Anacquaria SA un’indagine per verificare provenienza e frequenza delle immissioni moleste
- Il 12.10.2004 Anacquaria SA consegna i risultati della perizia sulle immissioni

# Verifica immissioni

OIA, Art. 2 cpv 5



# Perizia immmissioni



# Perizia immissioni: Conclusioni

- - Conferma la diffusione di forti odori molesti, fonte di grande disagio per gli abitanti delle zone.
- - Individua 2 zone particolarmente esposte anche se in momenti diversi della giornata. - L'odore molesto che genera disagio nel 95% dei casi è di tipo "vegetali in fase di decomposizione", tipico del materiale verde in fase di compostaggio.
- - La direzione delle correnti d'aria porta ad escludere le altre possibili fonti di odori presenti sul Piano ( Allevamento polli , IDA, Pizzante ) in quanto fuori di traiettoria.
- - L'incontro delle linee di diffusione dei flussi d'aria si situa tra la Zona Carcale e la Zona Isella, quindi molto vicino al sedime della Compodino SA ,
- - La coincidenza tra l'identificazione unanime degli odori molesti come di "vegetale in decomposizione" e l'indicazione della fonte di odori in questa zona, porterebbe ad individuare come probabile fonte inquinante la Stazione di compostaggio Compodino o altro deposito e lavorazione di vegetali importanti nelle sue immediate vicinanze.

# *Perizia immissioni: Conseguenze*

- Messa in dubbio sulla correttezza delle modalità d'esecuzione, in particolare metodologia e soggettività dei rilievi
- Incertezze sui risultati e sulle conclusioni
- Le conclusioni della perizia non sono unanimemente riconosciute
- Indicazione di ulteriori fonti possibili alternative a quelle indicate.

# *Perizia immissioni: Risultato*

- Il gruppo “Basta Puzze” consegna al DT una petizione corredata da 2154 firme il 31.5.2005
- Il DT reputa necessario eseguire misure delle emissioni tramite UPA e si impegna a indire una serata informativa
- 3 Interrogazioni al CdS da parte di S. Bergonzoli, deputato al GC (autunno 2005)
  - Bolla Rossa
  - Bolla Verde
  - Quali siti da monitorare

# Misure emissioni UPA

- **Obiettivo:**

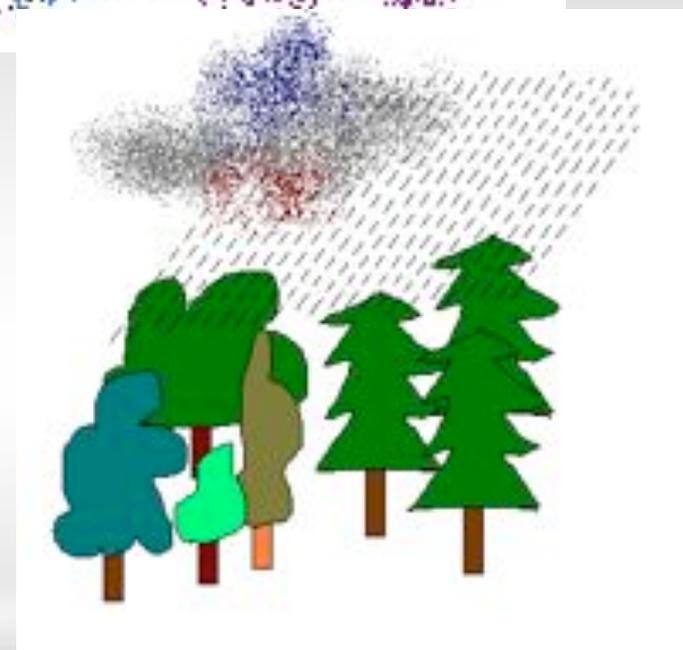
- Quantificare le eventuali emissioni di sostanze maleodoranti da parte di una serie di impianti presenti nelle campagne di Gordola.
- Identificare gli impianti tra questi che sono all'origine delle immissioni moleste percepite da una parte della popolazione di Gordola

- **Metodologia:**

- Misurazione tramite analizzatori gas standard: semplice e poco dispendiosa (5'000 fr)
- Olfattometria: troppo dispendiosa in termini di costo (80-100'000 fr per le sole misure) e di tempo
- Necessità di completare le misure con un modello di dispersione degli inquinanti (15'000 fr)

# Misure emissioni UPA

OIA, Art.13: ...l'autorità procede essa stessa a controlli e misurazioni o li fa eseguire.



# Misure emissioni UPA: impianti monitorati

Luogo monitorato	Descrizione	Comune	Coordinate (x/y)
Bolla rossa	Parte settentrionale delle Bolle di Magadino	Gordola	711309 / 114576
CDA Locarno e dintorni	IDA (Impianto depurazione acque) e IEF (Impianto essiccazione fanghi) Foce Ticino	Locarno	710774 / 114068
CDA Locarno e dintorni	Sfiati d'emergenza della pipeline di trasporto dei fanghi dall'IDA Foce Maggia	Locarno	710455 / 114112
Compodino SA	Centro di compostaggio	Locarno	710815 / 114510
Deposito scarti vegetali "Pedroia"	Compostaggio non sorvegliato di piccola entità	Locarno	710715 / 114540
Deposito scarti vegetali dietro alla SSIC	Compostaggio di piccola entità, non sorvegliato e condotto non a regola d'arte	Gordola	710441 / 114343
Pollicoltura "Terreni alla Maggia"	Allevamento di pollame	Locarno	710503 / 114887
Rete di drenaggio dei terreni di Gordola	Scarichi	Gordola	1) 710475 / 114535 2) 710457 / 114124
Serre Rüttishauser	Deposito scarti floricoltura, compostaggio	Locarno	710735 / 115000

# Misure emissioni UPA: metodologia

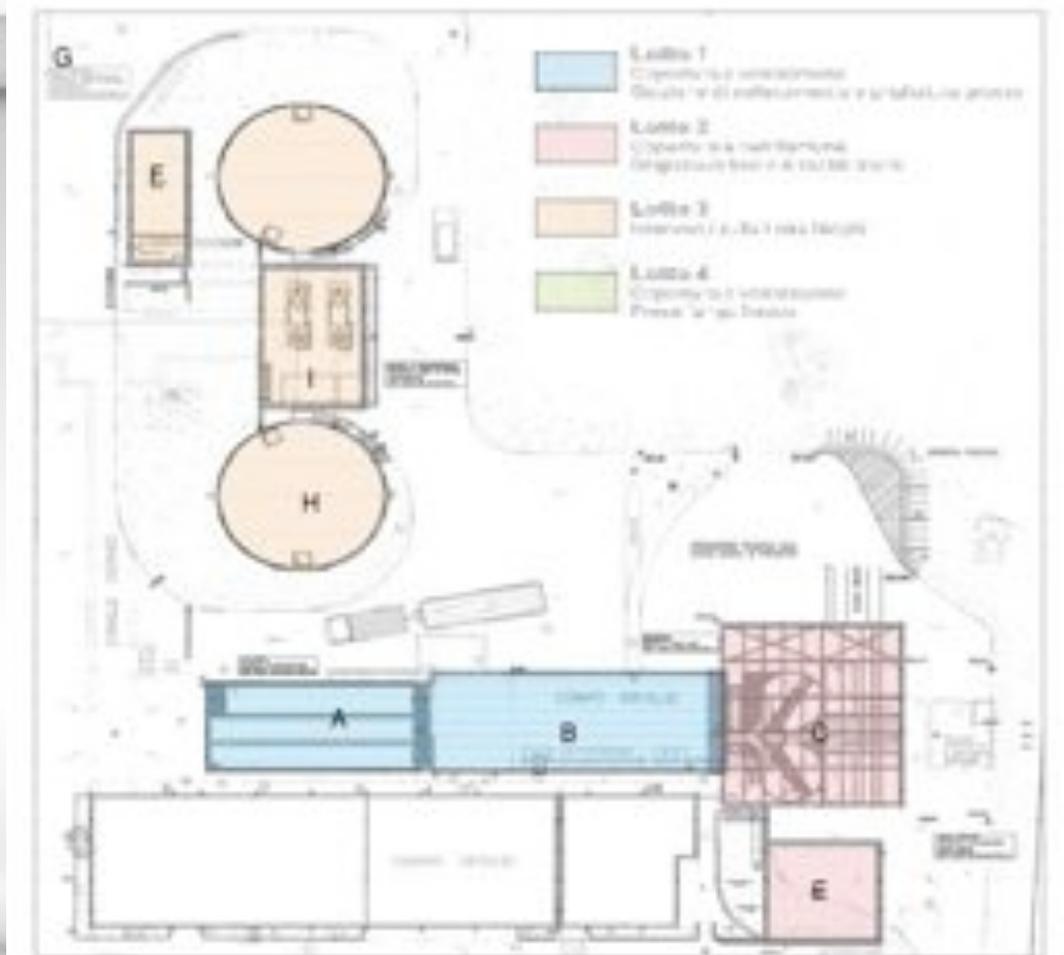
Sostanza rilevata	Principio di misura	Limite di deteazione (ppm)	Errori di misura
H <sub>2</sub> S	Cella elettrochimica a diffusione	1	≤ +/- 5% del valore misurato
MeM	Cella elettrochimica a diffusione	0.5	≤ +/- 5% del valore misurato
NH <sub>3</sub>	Cella elettrochimica a diffusione	1	≤ +/- 3% del valore misurato

Sostanza	Soglia di deteazione dell'olfatto umano (ppm)	Limite di deteazione dell'apparecchio (ppm)	Fattore di differenza di sensibilità
H <sub>2</sub> S	0.01 <sup>1</sup>	1	1/100
MeM	0.002 <sup>1</sup>	0.5	1/250
NH <sub>3</sub>	0.6 <sup>2</sup>	1	≈ 1/2
	1.0 <sup>1</sup>		≈ 1

# Misure emissioni UPA: Risultati

Consorzio Depurazione Acque Locarno e dintorni, CDAL:

Fase	Descrizione
A	Viti di sollevamento
B	Griglie grosse / Lavaggio filtrato
C	Griglie fini / Dissabbiatori
D	Vasche biologia e decantazione
E	Biofiltro 1
F	Biofiltro 2
G	Ispessimento e trasporto fanghi temporaneo
H	Preispezzimento fanghi
I	Ispessimento fanghi definitivo



# Misure emissioni UPA: Risultati

Consorzio Depurazione Acque Locarno e dintorni, CDAL: misure effettuate il 23.11.2005

Fase	Descrizione	Da	A	Durata (min)	Osservazioni	H <sub>2</sub> S (ppm)	MeM (ppm)	NH <sub>3</sub> (ppm)
A	Viti di sollevamento	11:50	12:00	10	-	2.0	1.0	4.0
B	Griglie grosse / Lavaggio filtrato	11:30	11:35	5	-	0.0	0.5	0.0
C	Griglie fini / Dissabbiatori	11:35	11:40	5	-	0.0	0.5	0.0
D	Vasche biologia e decantazione	-	-	-	-	-	-	-
E	Biofiltro 1	12:05	12:10	5	-	0.0	0.0	0.0
F	Biofiltro 2	12:10	12:15	5	-	0.0	0.0	0.0
G	Ispessimento e trasporto fanghi temporaneo	12:00	12:05	5	-	0.0	1.0	8.0
H	Preispessimento fanghi	11:40	11:50	10	fanghi in fase di miscelazione	69.0	8.0	179.0
I	Ispessimento fanghi definitivo	-	-	-	-	-	-	-



# Misure emissioni UPA: Risultati

Compodino SA:



# Misure emissioni UPA: Risultati

Compodino SA: misure effettuate il 22.11.2005

Mucchio	Da	A	Durata (min)	Osservazioni	H <sub>2</sub> S (ppm)	MeM (ppm)	NH <sub>3</sub> (ppm)
1	9:40	9:50	00:10	- Odore di composto fresco, forte, ma non particolarmente fastidioso, tipo sottobosco o sciroppo per la tosse alle erbe - Molto vapore acqueo	0.0	1.0	4.0
2	9:50	10:00	00:10	"	0.0	1.0	5.0
3	10:00	10:10	00:10	"	1.0	1.5	4.0
4	10:10	10:20	00:10	Odore di humus, debole	1.0	1.5	2.0
5	10:20	10:30	00:10	- Odore di composto fresco, forte, ma non particolarmente fastidioso, sottobosco - Molto vapore acqueo	2.0	2.0	10.0
6	10:30	10:40	00:10	- Odore diverso dai mucchi precedenti, forte, a tratti fastidioso, "di palude"	1.0	2.0	12.0
7	10:40	10:50	00:10	- Odore forte ed intenso, a tratti fastidioso, a tratti di tabacco stagionato	2.0	2.0	6.0
8	10:50	11:00	00:10	- Odore di humus, debole	0.0	0.0	0.0
9	11:00	11:10	00:10	- Odore gradevole di corteccia e truciolato umido	0.0	0.0	0.0

# Misure emissioni UPA: Risultati

Serre Rüttishäuser:  
scarti vegetali

Da	A	Durata (min)	Osservazioni	H <sub>2</sub> S (ppm)	MeM (ppm)	NH <sub>3</sub> (ppm)
11:25	11:30	5	-	0.0	0.0	0.0

Deposito scarti vegetali SSIC

Da	A	Durata (min)	Osservazioni	H <sub>2</sub> S (ppm)	MeM (ppm)	NH <sub>3</sub> (ppm)
13:25	13:30	5	-	0.0	0.5	5.0



# Misure emissioni UPA: Risultati

Pollicoltura Terreni alla Maggia SA

Luogo	Da	A	Durata (min)	Osservazioni	H <sub>2</sub> S (ppm)	MeM (ppm)	NH <sub>3</sub> (ppm)
Uscita ventilatore	10:55	11:00	5	Ventilazione a velocità usuale	0.0	0.5	0.0
Stalla	11:00	11:10	10	-	1.0	0.5	8.0



## ***Misure emissioni UPA: Conclusioni***

- Presso 3 impianti monitorati (al CDA Locarno, alla Compodino SA, e nelle stalle della Pollicoltura "Terreni alla Maggia") sono state misurate emissioni di H<sub>2</sub>S, MeM e NH<sub>3</sub> significative e superiori alla soglia di detezione dell'olfatto umano.
- Queste sostanze confermano la presenza di processi anaerobici in atto
- Le concentrazioni misurate, per gli impianti non ermetici, non hanno mai superato le soglie massime ammesse sul posto di lavoro (valore MAK) e non rappresentano un problema di salute
- con l'apparecchio in dotazione, non è stato possibile rilevare alcuna immissione di H<sub>2</sub>S, MeM e NH<sub>3</sub>, anche dove gli odori molesti erano chiaramente percepibili, e correlare le diverse fonti d'emissione di sostanze maleodoranti alle immissioni moleste percepite.

## *Misure emissioni UPA: Conclusioni*

- In tutti gli impianti monitorati, già a pochi metri dalle diverse fonti di emissione l'apparecchio in dotazione non ha rilevato alcuna concentrazione delle tre sostanze maleodoranti considerate.
- Tuttavia, anche se le immissioni delle suddette sostanze nei pressi di alcuni impianti erano inferiori al limite di detezione dello strumento, esse erano sovente chiaramente superiori a quello dell'olfatto umano e quindi percepibili.

# Misure emissioni UPA: Conclusioni

- modellizzare la dispersione delle sostanze maleodoranti dalle fonti con emissioni significative
- verificare il quantitativo di emissioni di sostanze maleodoranti dagli impianti considerati con condizioni climatiche differenti
- estendere il rilevamento al metano (CH<sub>4</sub>), gas che si forma in processi anaerobici.
- verificare le eventuali emissioni moleste ed il relativo impatto di altri impianti e attività,
  - 1) diversi canali a cielo aperto presenti nella zona.
  - 2) concimazione periodica dei terreni agricoli.
  - 3) pulizia periodica delle stalle della Pollicoltura "Terreni alla Maggia" e smaltimento del materiale.
  - 4) spargimento di colaticcio su diversi appezzamenti agricoli a scopo di concimatura.
  - 5) pulizia periodica delle gabbie della "Società Protezione Animali Locarno e Vallemaggia".
  - 6) rete fognaria del comune di Gordola (in particolare collettori di grande diametro, superiori a 1 m, e pendenza ridotta, 0.1-0.3 %, e scaricatori di piena).
  - 7) depositi di mais dell'azienda agricola Aerni.

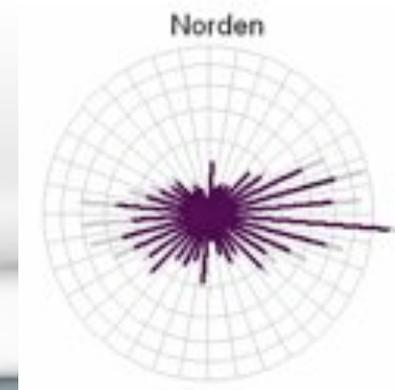
# *Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD*

- **Obiettivo:**

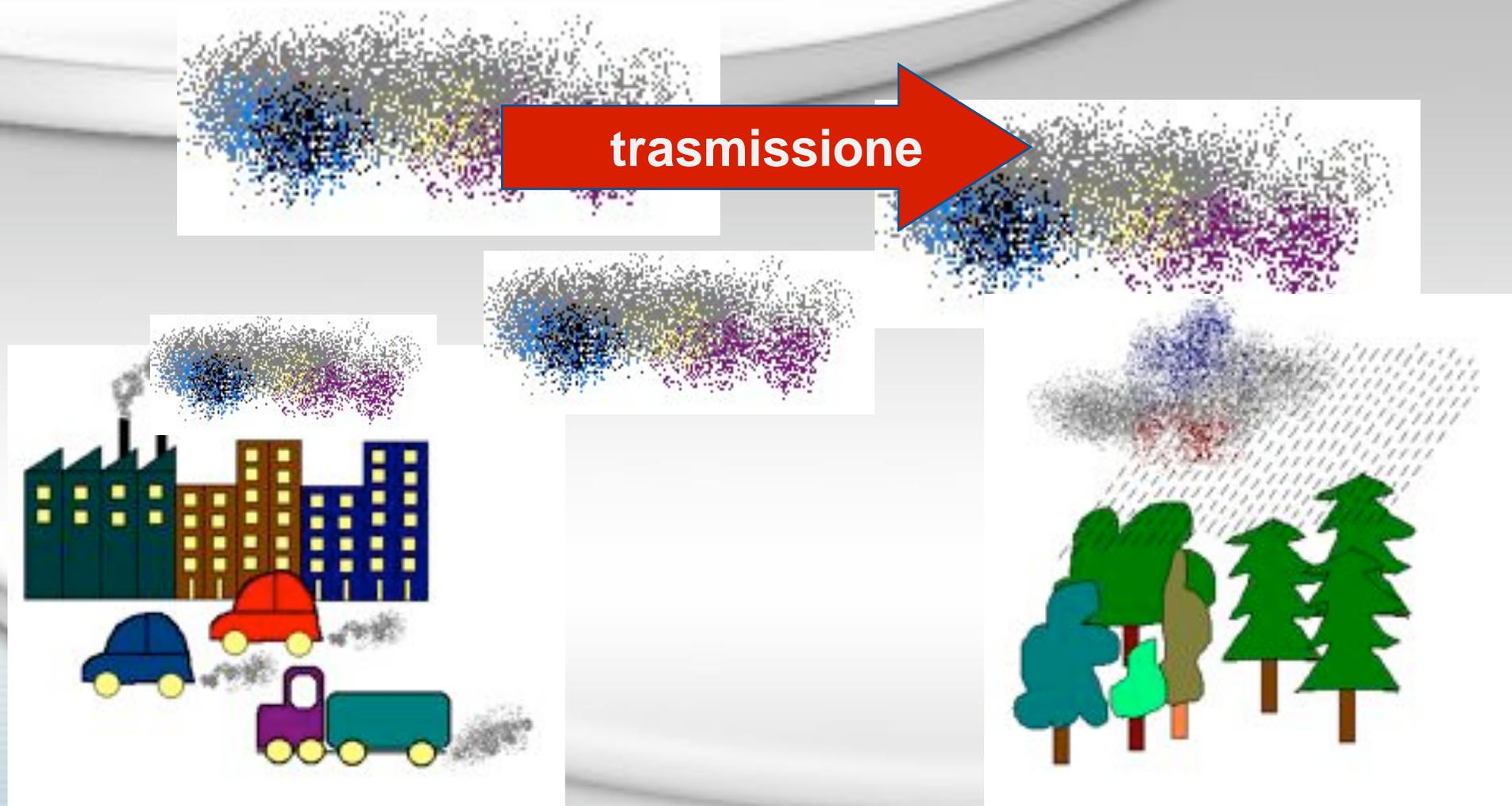
- delimitare tramite un modello di dispersione le aree soggette ai disturbi
- Determinare l'entità dei disturbi nelle zone residenziali
- Stabilire gli interventi prioritari e le necessità di risanamento

- **Metodologia:**

- Modello di dispersione: Software ImmProg 2000 secondo TA-Luft
- Fattori d'emissione (UO/m<sup>3</sup>): solo da letteratura scientifica riconosciuta
- Risultati sotto forma di mappe con curve di frequenza di percezione degli odori
- possibilità di modellizzare diversi scenari
- Dati meteo dalla stazione Anetz di Magadino



# *Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD*



# *Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD*

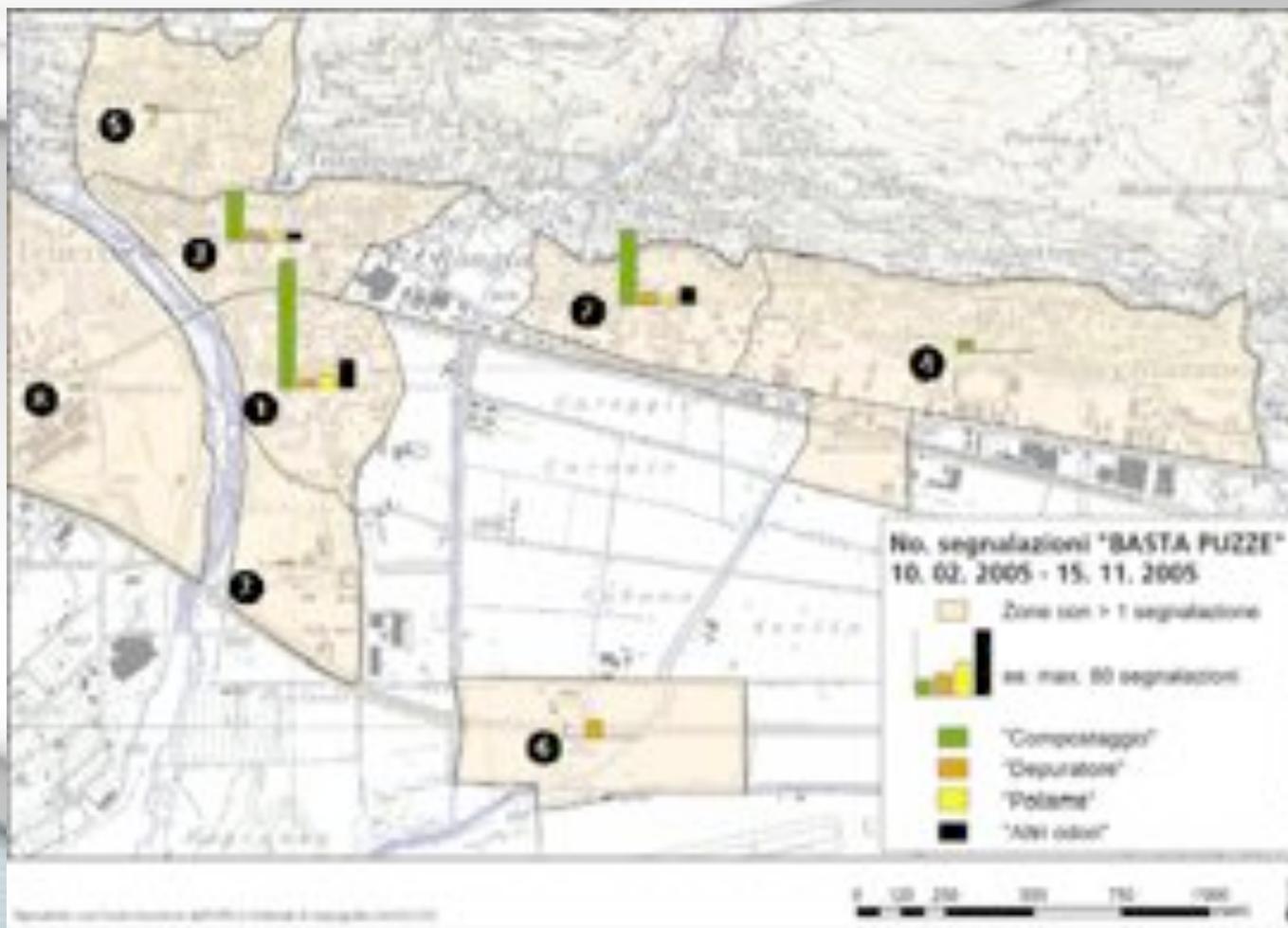


**UPA**  
Aria

Ufficio  
della protezione dell'aria

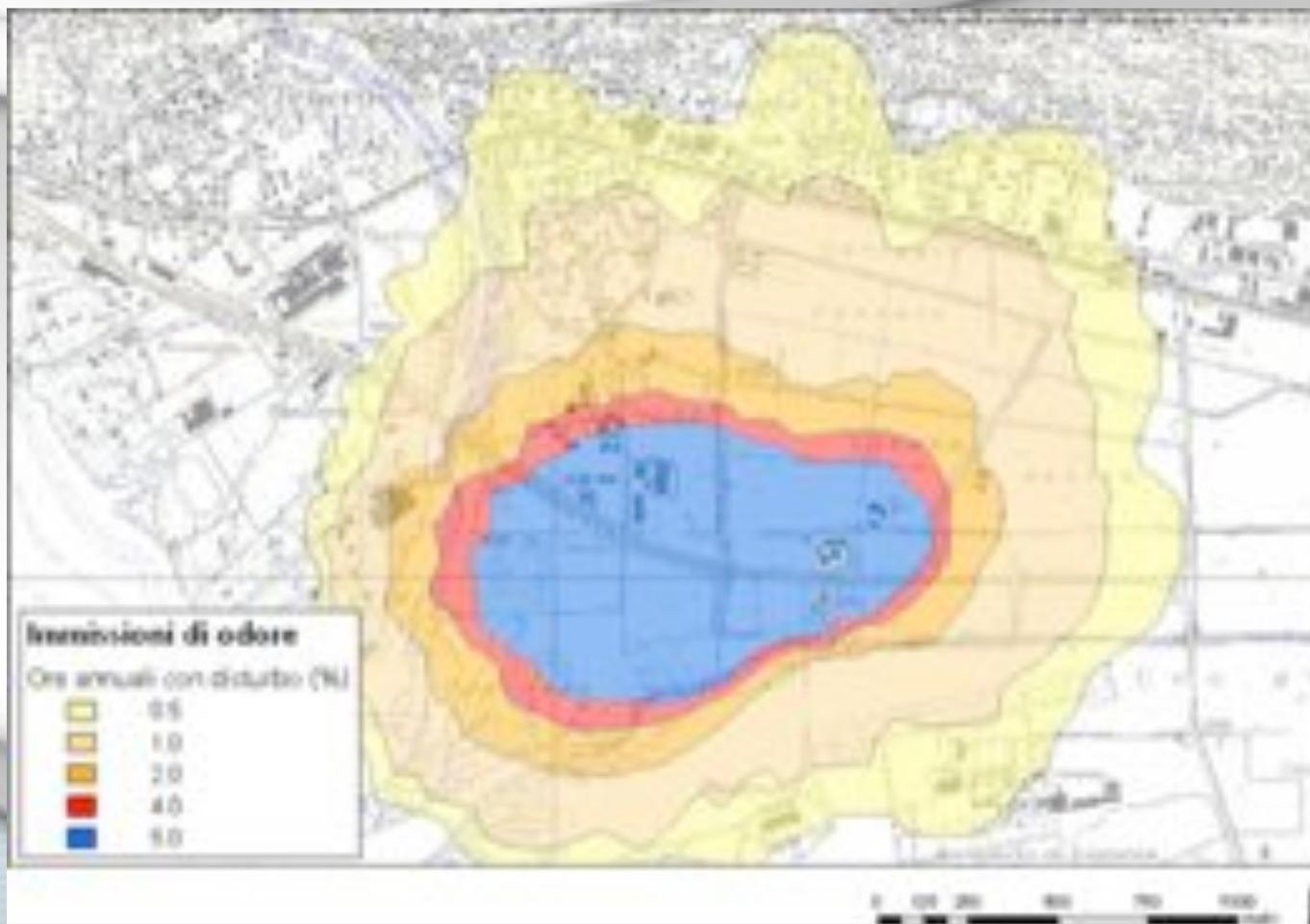
[www.ti.ch/aria](http://www.ti.ch/aria)

# Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD



# *Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD*

CDA Locarno: scenario 1 - situazione pre-risanamento



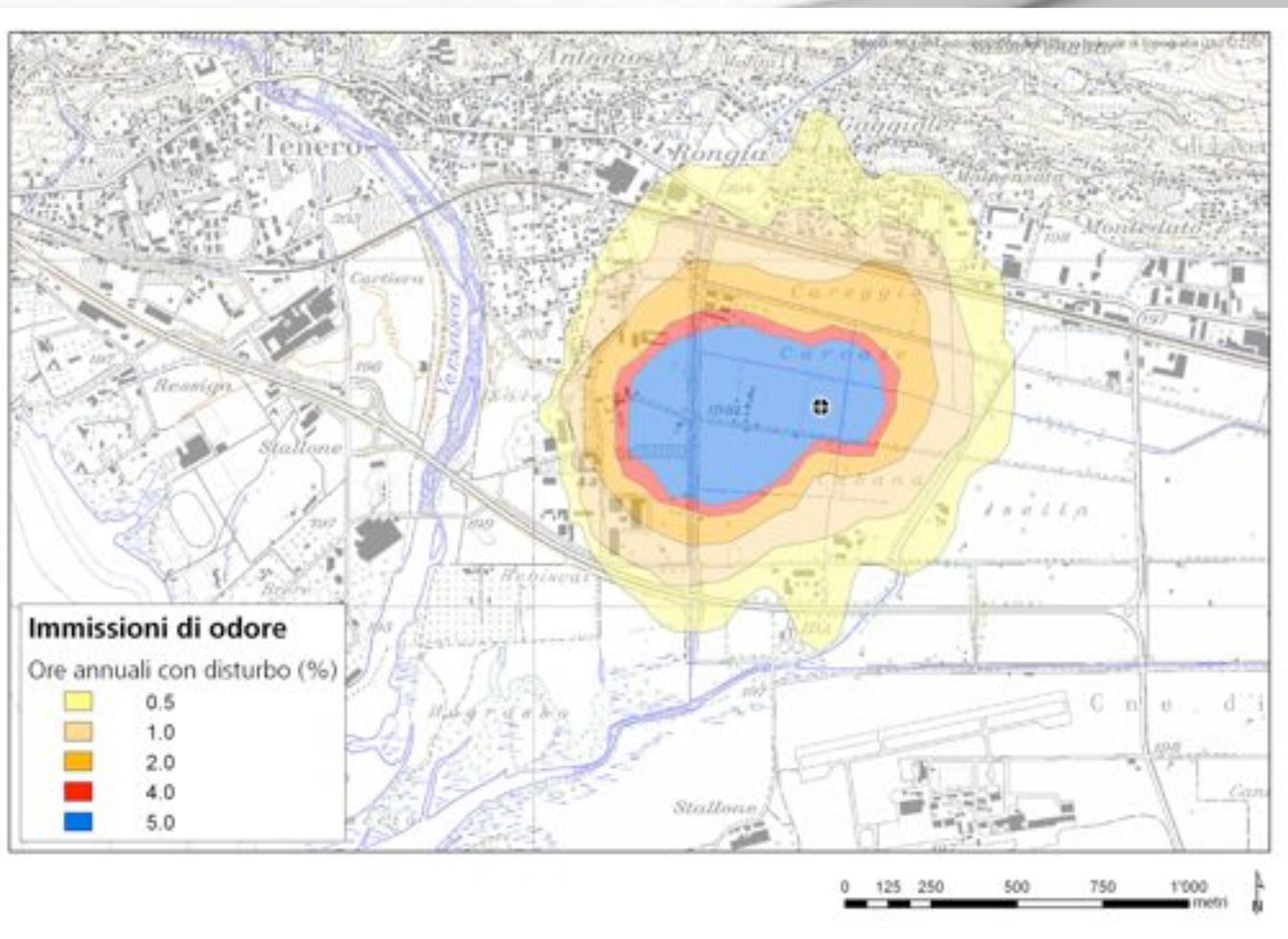
# *Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD*

CDA Locarno: scenario 2 - situazione post-risanamento



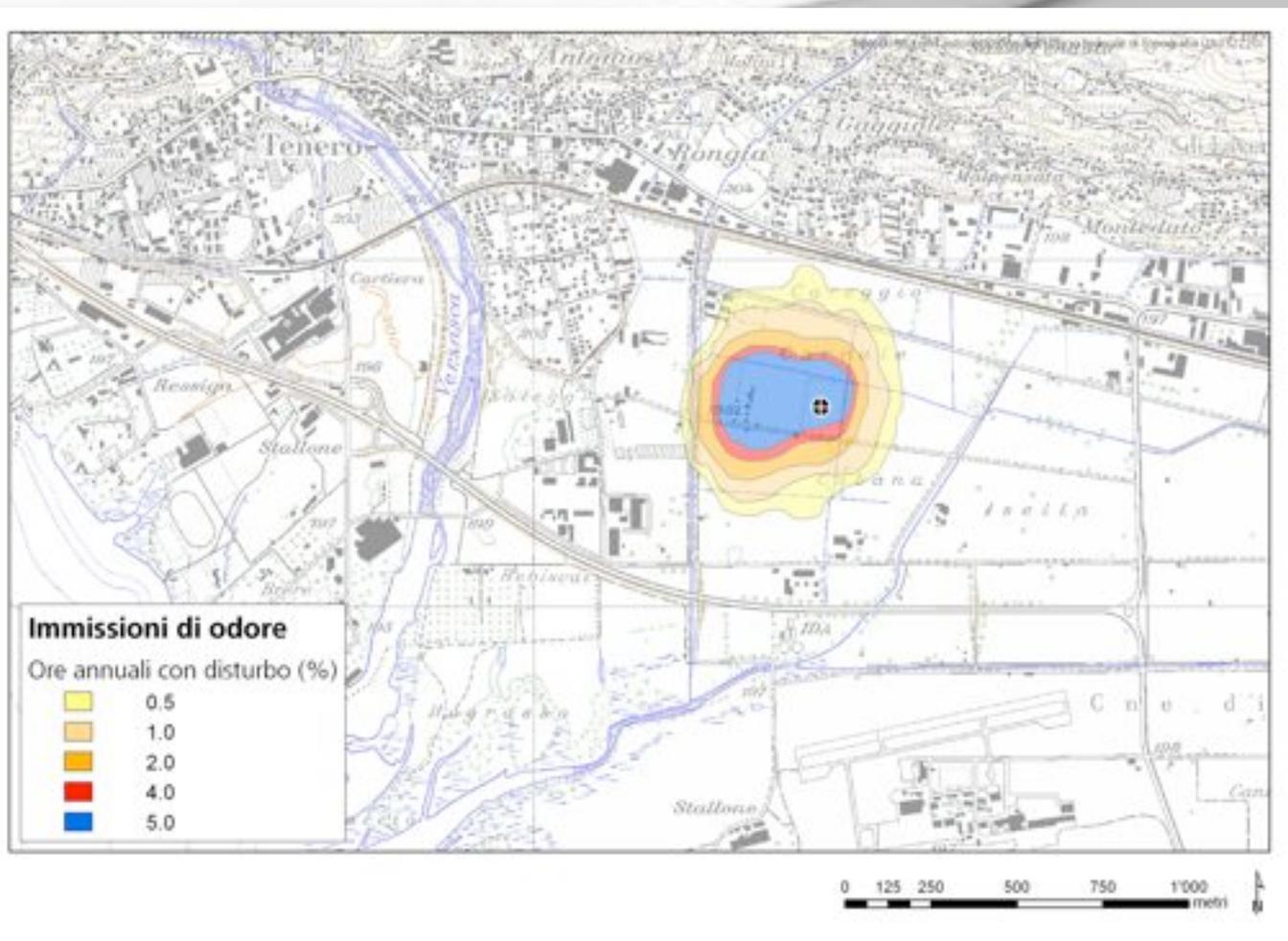
# Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD

Compodino SA: scenario 1 - situazione pre-risanamento



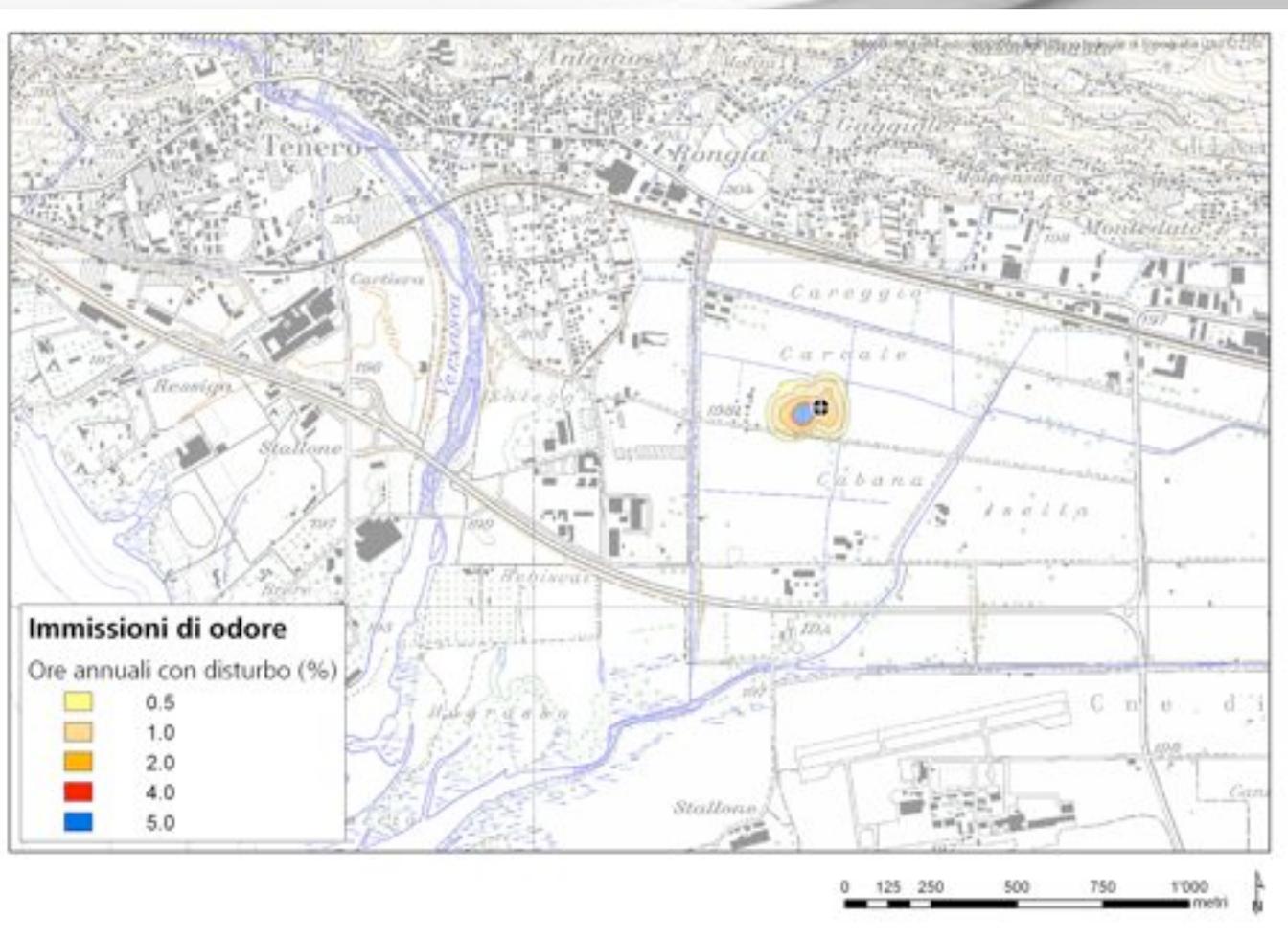
# Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD

Compodino SA: scenario 2 - situazione stato della tecnica



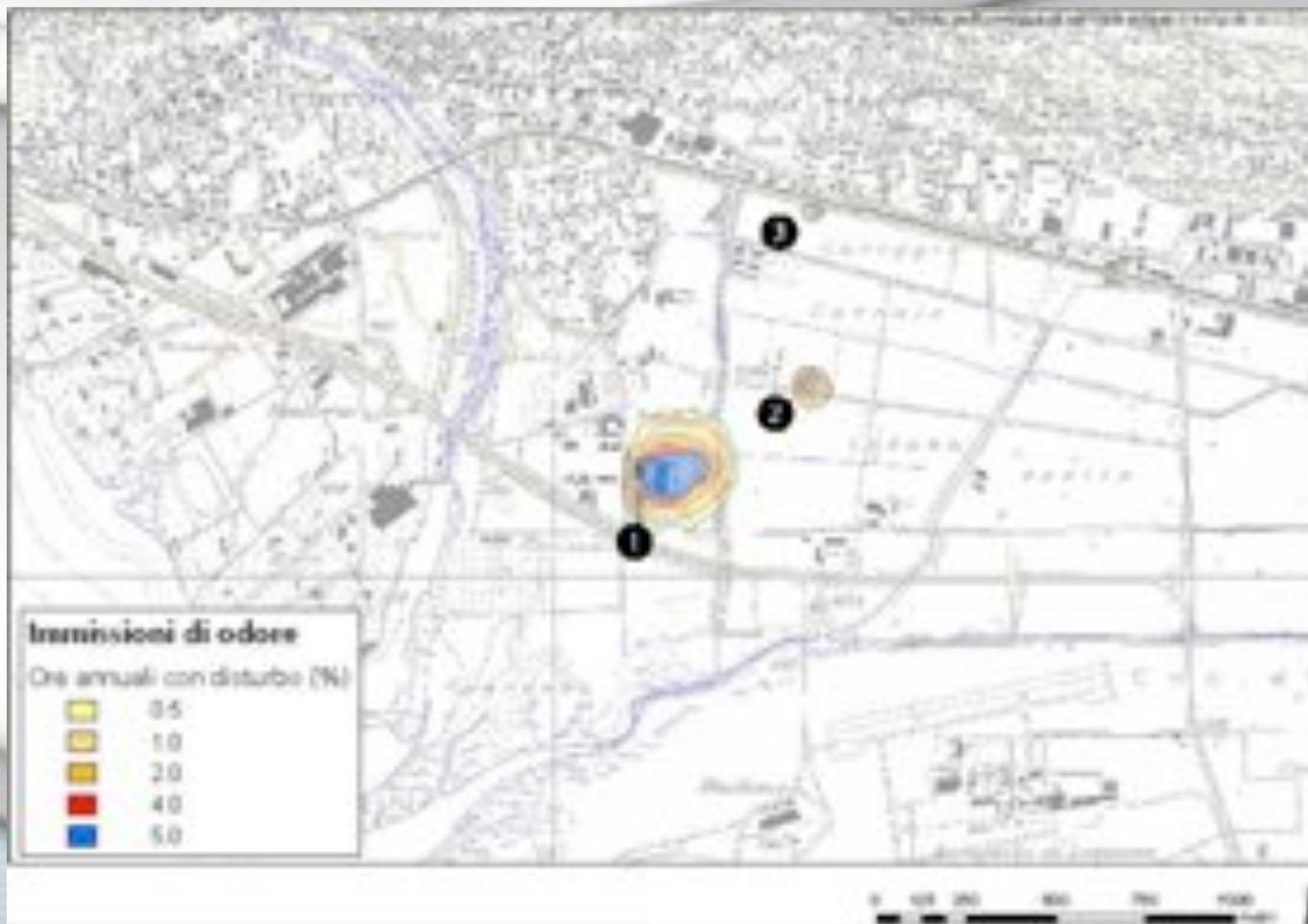
# Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD

Compodino SA: scenario 3 - situazione copertura con capannone



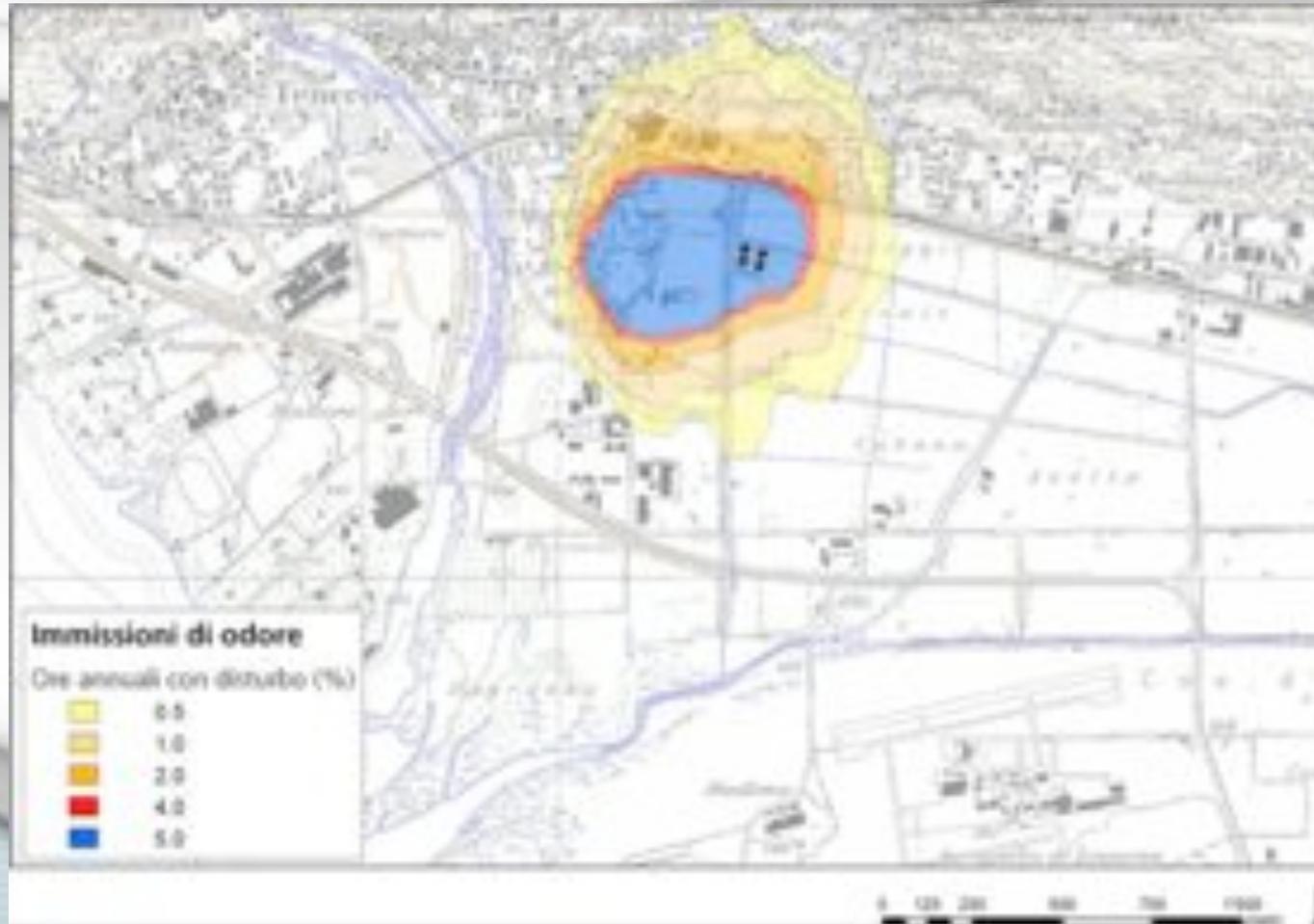
# *Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD*

Attività di compostaggio varie



# *Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD*

Pollicoltura Terreni alla Maggia SA



# *Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD*

## Conclusioni

- La dispersione degli inquinanti, da un punto di vista meteorologico, in località Careggio-Carcale è sfavorevole.
- La direzione dei venti concentrano la frequenza dei disturbi sull'abitato di Gordola, zona Campagne e secondariamente zona Gaggiolo
- I risultati della modellizzazione concordano con la cartografia dei disturbi della perizia Anacquaria SA e con i dati raccolti dal gruppo "Basta Puzze"

# *Dispersione di odori a Gordola: Perizia CSD*

## Conclusioni

- Gli impianti Compodino e Pollicoltura Terreni alla Maggia si trovano in zona sfavorevole e provocano immissioni eccessive.
- L'IDA del CDAL è ubicato in una posizione più favorevole ma le emissioni prima del risanamento erano molto elevate e causavano immissioni moleste sino nell'abitato di Gordola
- Gli altri impianti rappresentano una fonte irrilevante di disturbo

# ***Emissioni ed immissioni di sostanze maleodoranti: risultati perizie***

## **Conclusioni:**

- Tutte le perizie presentano dei limiti; ognuna singolarmente non porta a conclusioni definitive
- I risultati delle tre perizie e del monitoraggio presentano dei risultati coerenti tra loro e congruenti con il monitoraggio “Basta Puzze”
- Tre impianti causano immissioni eccessive e moleste e devono essere risanati, riducendo le proprie emissioni

# Risanamento degli impianti

## IDA CDAL: progetto di risanamento in fase terminale

### Captazione aria su biofiltri



**CONSORZIO DEPURAZIONE ACQUE  
LOCARNO E DINTORNI**

*Opere di eliminazione delle esalazioni maleodoranti  
degli impianti CDL*

**IMPIANTO DI DEPURAZIONE ACQUE FOCE TICINO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**EPT ELETTROINGENERIA**  
P. Tomatis  
CH-6595 Riuzzino Montedato

Tel. 091/8591546 Fax 091/8591547  
E-Mail pitomatis@bluewin.ch

# *Risanamento degli impianti*

## Compodino SA:

- Il materiale organico in arrivo viene scelto e separato a seconda della destinazione prevista.
- La sminuzzatura avviene con frequenza più intensiva, almeno una volta la settimana,
- Dal mese di settembre 2005 il materiale viene vaccinato sistematicamente con dei batteri allo scopo di avviare subito il processo di decomposizione senza dover aumentare le rivoltature
- Vagliatura del materiale sminuzzato fresco.

Il materiale fine (terroso) viene compostato sul posto, ed il materiale grossolano di sottovaglio parte per i vari forni di biomassa.

- Le rivoltature vengono eseguite ad intervalli più lunghi e rispettando le situazioni di calma di vento.
- Valutazione della copertura (parziale) dei cumuli con membrane in feltro

# *Risanamento degli impianti*

## Terreni alla Maggia SA:

- ordine di risanamento per scarichi non conformi (art. 6 OIAt cpv 2: "...Di regola le emissioni devono essere espulse al di sopra del tetto mediante camini o condotte di scarico).



# Risanamento degli impianti

Scheda per il contenimento delle emissioni moleste nel PRA,  
Piano di risanamento dell'aria 2006

Scheda No. 156.2

## Riduzione delle emissioni moleste

### Descrizione della misura

Con questa misura si vogliono fornire le basi legali e gli strumenti di valutazione utili a livello di piano regolatore e di domande di costruzione, relativi a fondi edifici a scopo agricolo o ad altri edifici il cui insediamento comporta il rischio di immissioni moleste nelle zone residenziali confinanti<sup>11</sup>. Viene posto come limite di riferimento per le emissioni moleste di un impianto stazionario il valore di 300 unità olfattometriche\* (UO)/m<sup>3</sup>.

### Obiettivi di realizzazione

Fornire uno strumento univoco di valutazione delle immissioni moleste sulla base di valori limite di emissione per un impianto stazionario.

### Obiettivi di riduzione

Riduzione delle emissioni potenzialmente maleodoranti al di sotto della soglia di 300 UO/ m<sup>3</sup>.