

Applicazioni della modellistica numerica per la previsione delle molestie olfattive

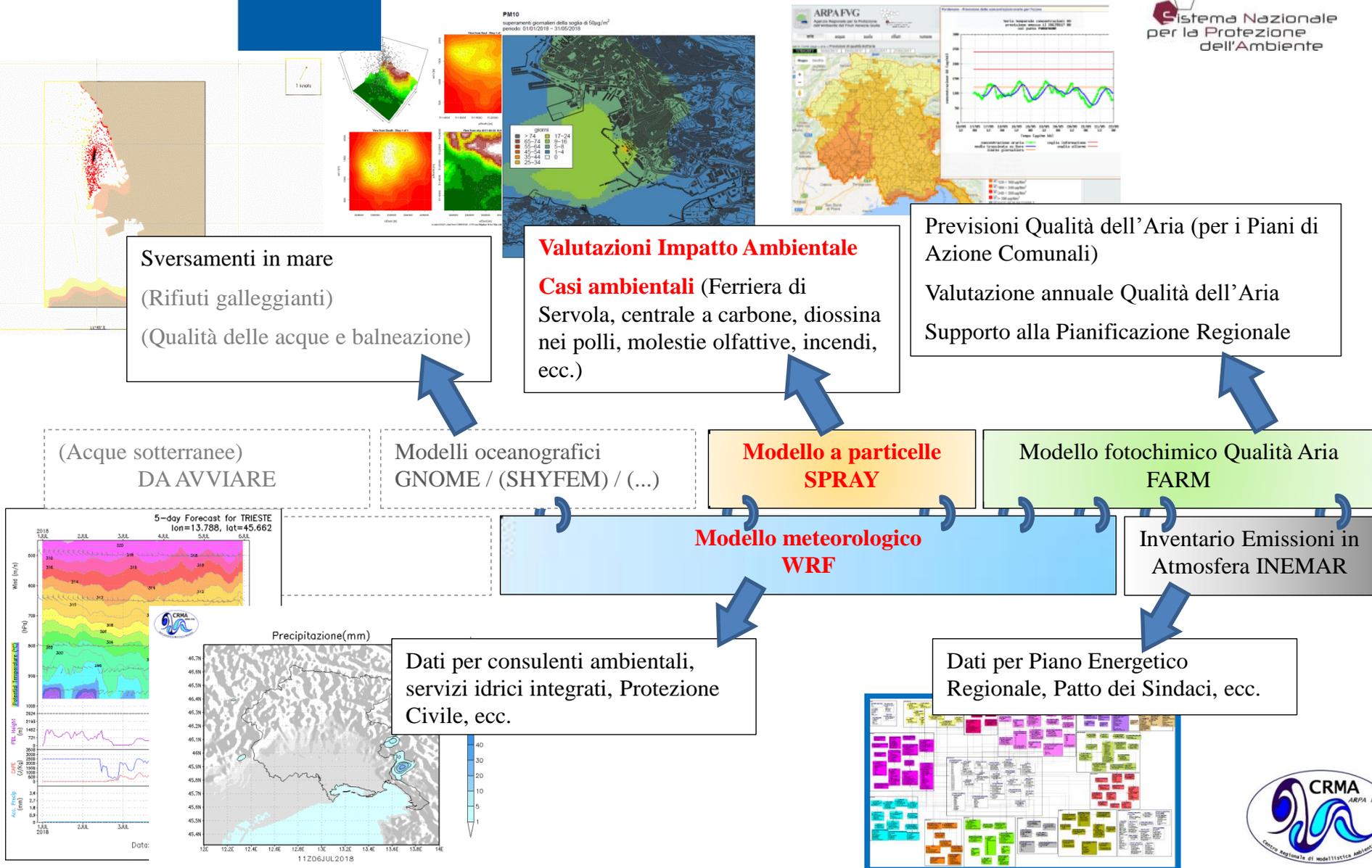
Francesco Montanari

ARPA FVG

Centro Regionale di Modellistica Ambientale

SCUOLA ODORI - Esperienze di valutazione delle emissioni odorigene

Trieste, 15 – 16 ottobre 2018



- attualmente: 6 persone a tempo indeterminato, 1 interinale
- cluster di calcolo regionale «Fenice» ad Amaro (576 processori)
- 3 progetti cofinanziati
- costa 85 kEuro/anno in contratti di assistenza (business continuity, disaster recovery, ...)
- 4 processi in qualità (ISO9001)
- flussi dati in ingresso da NOAA, ECMWF, ARPAE...
- flussi in uscita alimentano varie interfacce di Pubblicazione e Messa a Disposizione dati
- supporto «attivo» principalmente a strutture di ARPA (Qualità dell'Aria, Dipartimenti Territoriali, Direzione Tecnica, ecc.), che si avvalgono del CRMA per fornire prestazioni verso l'esterno

Parole chiave...

Machine-to-machine

Operativo

Open data

DPSIR

...

Supporto a:
strutture territoriali
autorizzazioni ambientali (AUA, AIA, ex 387/2003)
qualità dell'aria
valutazioni ambientali (VIA, VAS)

Come?

51 simulazioni su sorgenti specifiche in 30 mesi (modello lagrangiano a particelle SPRAY).

Supporto a:
strutture territoriali
autorizzazioni ambientali (AUA, AIA, ex 387/2003)
qualità dell'aria
valutazioni ambientali (VIA, VAS)

Come?

51 simulazioni su sorgenti specifiche in 30 mesi (modello lagrangiano a particelle SPRAY).
Anche i «casi» presentati negli **Studi di impatto ambientale** vengono ri-eseguiti «**in house**»

Perchè?

1. più efficacia nei controlli se “si fa lo stesso mestiere”
2. si riducono prescrizioni o richieste di integrazioni inutili che, per “mancata conoscenza”, non intercettano effettivi problemi...

(approccio e paradigmi discutibili, se volete)

Oltre a dati di ingresso, ogni catena modellistica ha decine ÷ centinaia di parametri da impostare

«la radiazione solare totale è stata utilizzata per ricavare la stabilità atmosferica diurna; in *assenza del dato di radiazione netta*, la classe di *stabilità atmosferica notturna* è posta *cautelativamente* pari alla classe F.

Il valore dell'*altezza dello strato rimescolato* è stato posto *cautelativamente* pari a *100 m durante le ore diurne e 50 m nelle ore notturne*.

Tabella 21 - Categorie di stabilità in funzione della radiazione globale, netta e classi di velocità del vento (Pasquill, 1961)

Velocità del vento a 10 m (m/s)	Classe di stabilità di giorno con radiazione solare totale R_t (cal cm ⁻² min ⁻¹)				Classe di stabilità di notte con radiazione netta R_n (cal cm ⁻² min ⁻¹)		
	$R_t \geq 0.835$	$0.4175 \leq R_t < 0.835$	$0.2088 \leq R_t < 0.4175$	$R_t < 0.2088$	$R_n > -0.0301$	$-0.0601 < R_n \leq -0.0301$	$R_n \leq -0.0601$
$v < 2$	A	B	B	D	D	F	F
$2 \leq v < 3$	A	B	C	D	D	E	F
$3 \leq v < 4$	B	C	C	D	D	D	E
$4 \leq v < 6$	C	D	D	D	D	D	D
$v \geq 6$	C	D	D	D	D	D	D

3.5.1. Opzioni relative all'innalzamento del pennacchio

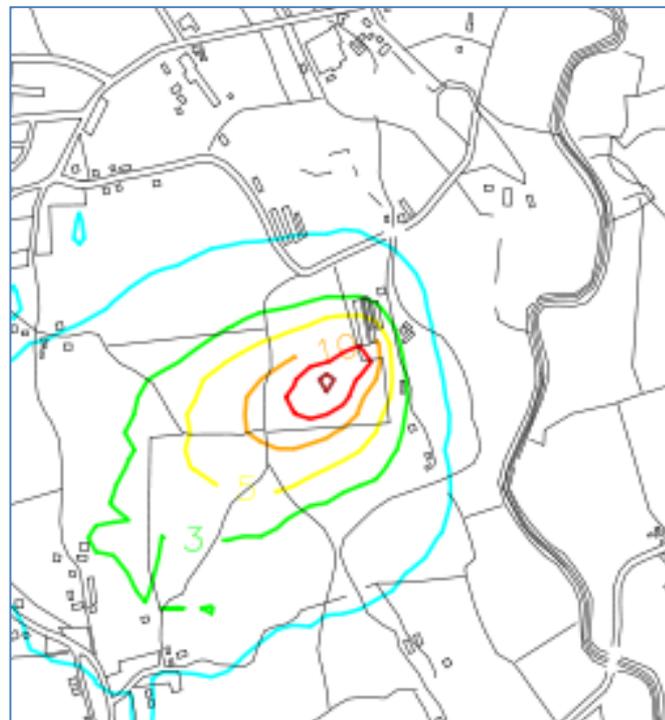
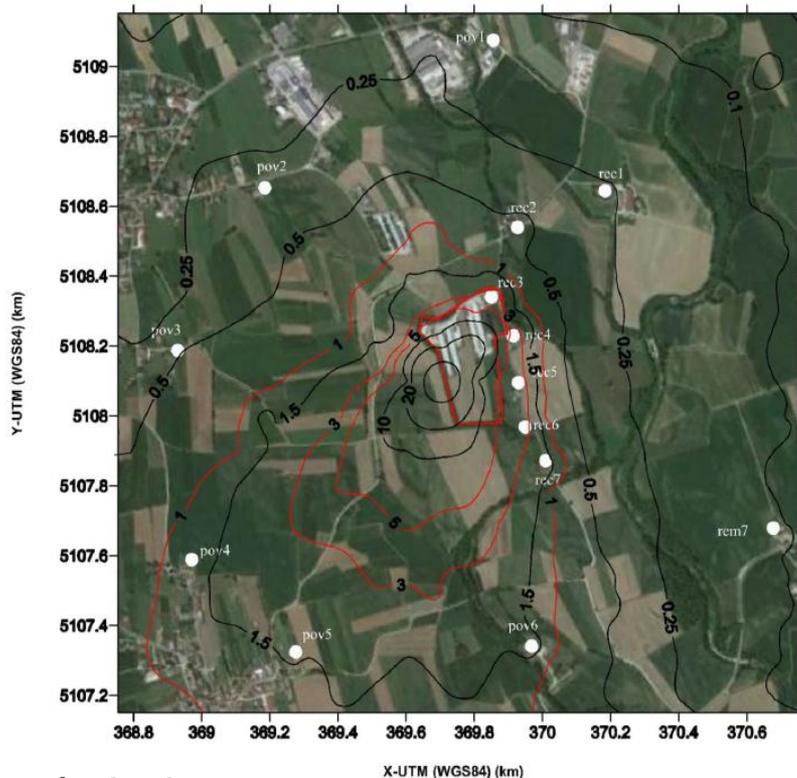
L'innalzamento del pennacchio è stato gestito attivando le opzioni consigliate dall'US-EPA, nello specifico:

- *Transitional Plume Rise*, che prevede l'emissione di puff anche nella fase di innalzamento del pennacchio;
- *Stacktip Downwash*, che consente di modificare l'innalzamento del pennacchio nelle situazioni in cui si verifica una zona di depressione sottovento al camino;
- *Partial Plume Penetration*, che prevede la **possibilità che una parte del pennacchio sconfini oltre l'altezza di rimescolamento** nel caso in cui questa sia prossima alla quota di emissione.»

Beh, sai cosa? La rieseguiamo con i «nostri» input meteo, modello, configurazione...

Figura 21 - Mappa del P98 su base annuale delle concentrazioni orarie di picco di odore (ou_e/m^3)

Scenario ABBTOT
DETTAGLIO area 2.0 km x 2.0 km



Conclusioni

Le simulazioni risultano compatibili nella descrizione dell'estensione degli impatti, con differenze ascrivibili alla diversità dell'input meteorologico di riferimento ed ai diversi modelli utilizzati.

18 casi di odori trattati (= simulati) in 30 mesi (2016-2018)

In media **15 ore/uomo per ciascun caso**

6 screening 5 VIA 4 VAS
2 prescrizioni AIA 1 criticità esistente

13 allevamenti di polli da carne (**broiler**), nuovi o ampliamenti
2 impianti di compostaggio, 1 caso industriale, 1 bonifica, 1 allevamento suini

Intensità media sorgente: **7.0E+07 OU/h** (fra 2.7E+06 e 2.2E+08 OU/h)
(2.0E+04 OU/s)

9 consulenti

8 casi con modelli gaussiani (Aermod, OdiGauss), 10 con CalPuff

10 casi su 18: gli impatti stimati (proponente vs ARPA) sono risultati **confrontabili/compatibili** e le **conclusioni confermate**

1 caso: curve di isolivello **significativamente diverse, ma comunque impatti trascurabili ai recettori**

3 irricevibili (dallo stesso consulente: in 2 casi considerate le medie annuali, nel terzo non applicato il fattore *peak-to-mean*)

4 casi problematici:

A. sorgente complessa (compostaggio), stime del CRMA più estese. Elementi favorevoli (i primi recettori sono sulla curva di livello 1 OU/mc, le modifiche oggetto di VIA dovrebbero essere migliorative, gli scenari sono "al massimo autorizzato") e sfavorevoli (l'area è un "caso complesso" da anni: più sorgenti nell'area, segnalazioni...)

B. una possibile criticità presso un recettore, mostrata da entrambe le simulazioni

C. stime fortemente diverse, lunga *querelle* sull'attivazione del plume-rise (termico/meccanico) o su «errori materiali» nell'applicazione del modello

D. scenario ante-operam confrontabile, post-operam con perplessità sulla sorgente (allevamento: ventilatori accesi per 20 min/ora => intensità della sorgente dimezzata (?!))

Nel caso dei **broiler** (13 casi su 18):

fra 37 000 e 250 000 capi

in 5 casi previsti sistemi di abbattimento (barriere vegetali, in 2 casi sistemi tipo scrubber)

fattori di emissione proposti:

0.126 OU/s/kg-peso-vivo (Valli et al., 2008)

0.15 OU/s/capo (Valli et al., 2013)

{ 0.08 OU/s/capo semestre invernale

{ 0.21 ouE/s/capo semestre estivo (Valli et al., 2013)

0.176 OU/s/capo (desunto da misure)

Perchè tanti ampliamenti/nuovi allevamenti? Si scopre che...

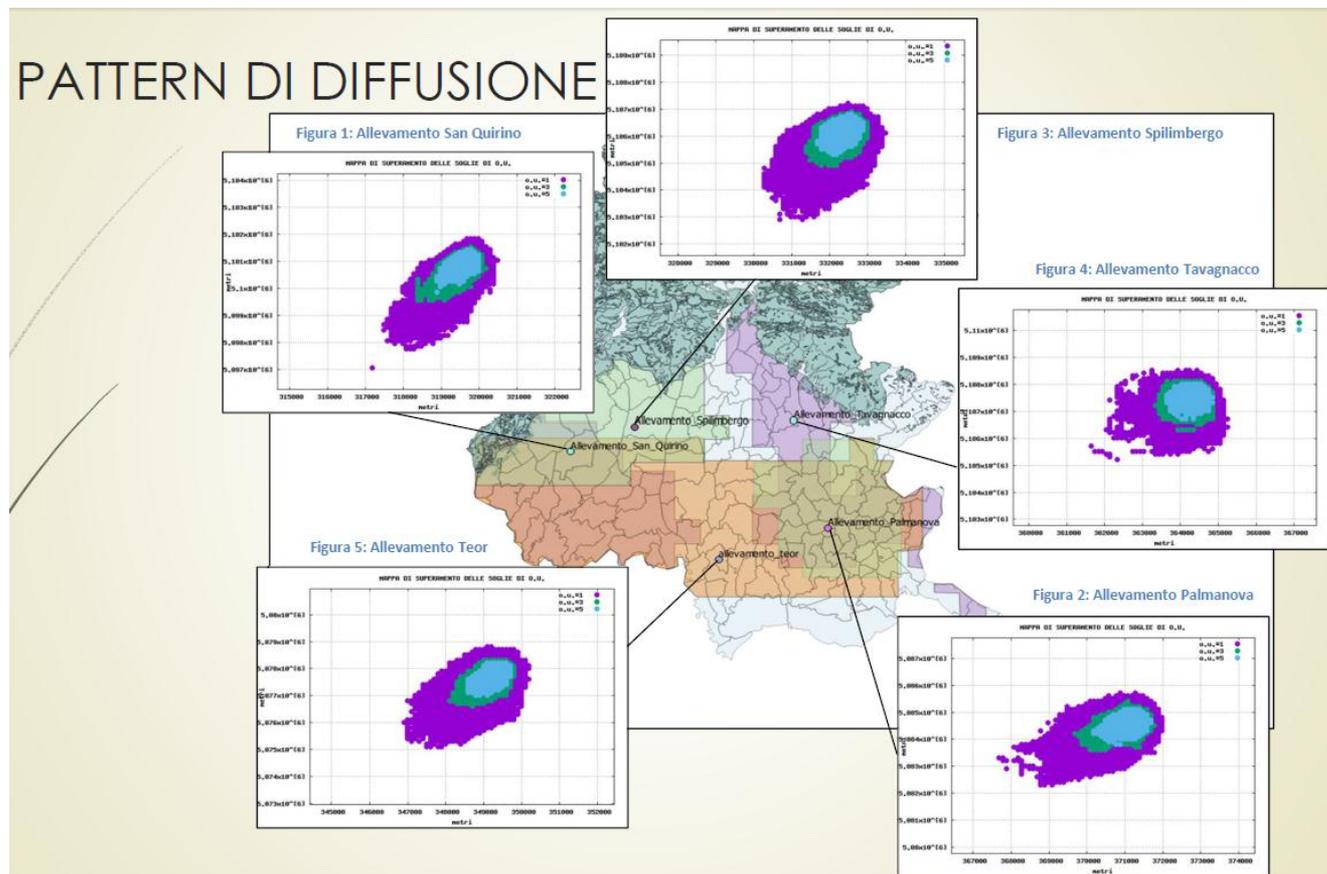
1. «*soccida*» non è un'imprecazione in bolognese
2. un grosso gruppo sta proponendo diffusamente questi contratti nella nostra area

sòccida (ant. **sòccita**) s. f. [lat. *societas* «società» (nella variante pop. *sòcietas*)]. – Contratto diretto a costituire un'impresa agricola di natura associativa, nella quale si attua una collaborazione economica tra colui che dispone del bestiame (soccidante, concedente) e chi deve allevarlo (soccidario, allevatore)

Tirocinio di Francesco Cocetta (UniTS, Fisica) presso il CRMA (novembre 2016):

http://www.arpa.fvg.it/cms/tema/aria/utilita/Documenti_e_presentazioni/conferenze_seminari.html

simulato (SPRAY) lo stesso allevamento (10^8 OU/h) in vari punti della Pianura Friulana, con diverse caratteristiche meteorologiche (regime anemologico, giorni caldi, indicatori di stabilità atmosferica)



Considerati i seguenti indicatori:

- superficie di superamento delle 3 soglie «canoniche» (1, 3, 5 OU/m³ come 98° percentile...)
- distanza massima di superamento delle 3 soglie

ottenendo:

- «poca dispersione» dei valori
- una non chiara correlazione fra le condizioni considerate «sfavorevoli» e l'«estensione degli impatti»

Soglia	Superficie	Distanza
[OU/m ³]	[km ²]	[m]
5	1.1 ÷ 1.3	1400 ÷ 1600
3	2.2 ÷ 2.4	1800 ÷ 2500
1	7 ÷ 9	3800 ÷ 4600

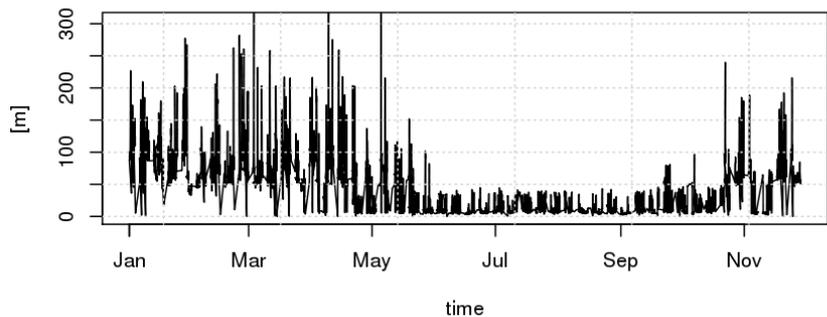
Ovviamente il problema è multivariato e non è semplice trarre conclusioni generali

Da altri test, meno sistematici:

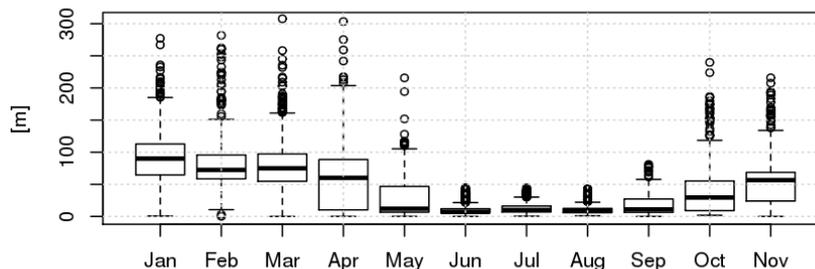
forte dipendenza dal plume-rise (vedi: Linee Guida Regione Lombardia, paragrafo 3.6)

Es: 110 m³/s di aria a 20°, estratti (12 ventilatori) da un capannone, plume rise termico

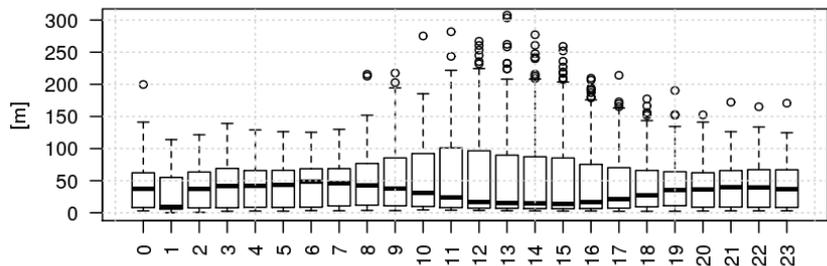
Plume rise - hourly data



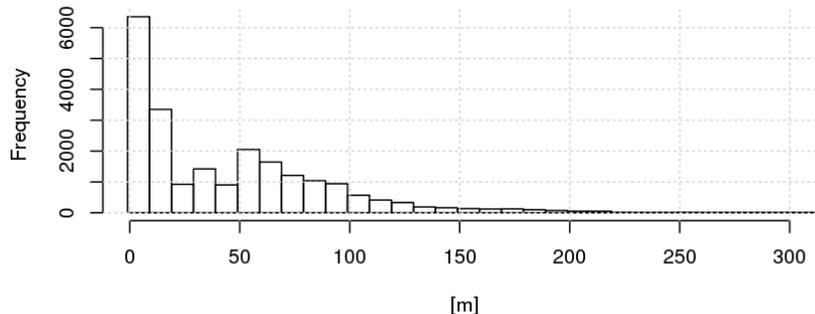
Plume rise (by month)



Plume rise (by hour)



Plume rise

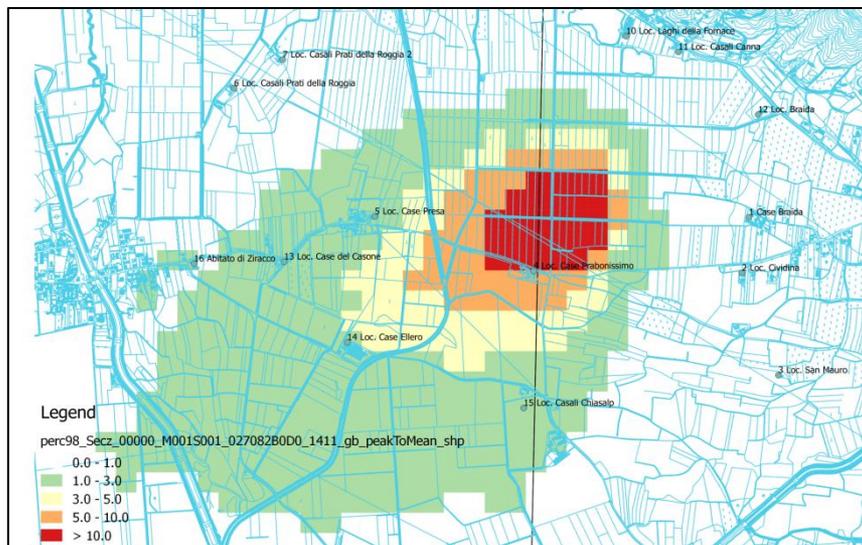


Da altri test, meno sistematici:

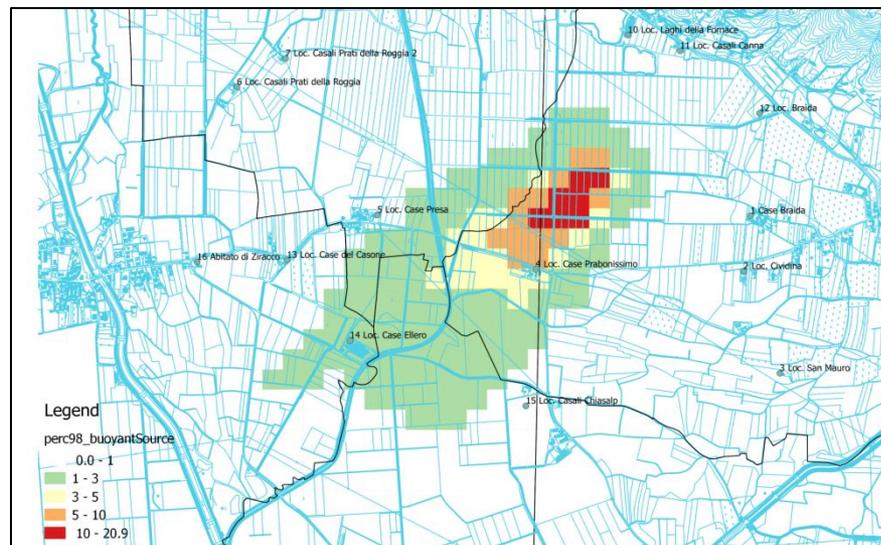
forte dipendenza dal plume-rise (vedi: Linee Guida Regione Lombardia, paragrafo 3.6)

Es: 110 m³/s di aria a 20°, estratti (12 ventilatori) da un capannone, plume rise termico

plume rise spento



plume rise acceso



scarsa dipendenza dalla «rappresentazione geometrica» delle sorgenti
(con plume-rise «spento»: emissioni da un'area, da un punto, da N punti...)

Attivazione della catena CalMet – CalPuff

- basata su stazioni meteo e radiosondaggio (non sul modello meteorologico WRF)
- possibilità di eseguire studi di sensibilità più ampi (non solo SPRAY)

Ove se ne presentasse l'occasione:

confronto dei modelli con esiti di monitoraggi strumentali e segnalazioni



With the contribution
of the LIFE Programme
of the European Union

LIFE 15 IPE IT 013

Sviluppi @ LIFE 15 IPE ITA 013 PREPAIR



ACTION C.5:

Deliverables:

- a common model for the evaluation of gaseous [...] and **odour emissions** applicable to the intensive rearing of **cattle, pigs and poultry** [...] useful in farm's emissions **authorization processes** and for the elaboration of planning and programming tools (31/03/2020);

The model should be **applicable to the single farms**, and will be developed through the implementation of a **dataset to be shared among the Regions of the Po Basin**.

- Web-based, sarà accessibile a Enti e privati
- Già rilasciato ai partner un primo modulo di test, per la stima delle emissioni di NH3

www.lifeprepare.eu – info@lifeprepare.eu



REGIONE DEL VENETO



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



Comune di Bologna



Comune di Milano



Emilia-Romagna Valorizzazione Economica Territorio



Fondazione Lombardia per l'Ambiente