

life
VITISOM



WITH THE CONTRIBUTION OF THE LIFE PROGRAMME
OF THE EUROPEAN UNION, LIFE IS ENV/IT/0002167

VITICULTURE INNOVATION

THE VARIABLE-RATE TECHNOLOGY TO IMPROVING THE DISTRIBUTION
OF ORGANIC FERTILIZER

**Monitoraggi spaziali ed in continuo
dei flussi di gas ad effetto serra dal suolo vitato**

Summary

- ❑ Monitoraggio spaziale delle emissioni di gas serra: sintesi delle attività effettuate
- ❑ Stima delle emissioni di protossido di azoto per ciascun sito
- ❑ Trattamento spaziale e costruzione di mappe di emissioni
- ❑ Analisi statistica dei dati raccolti in campo
- ❑ Stima del Fattore di emissione di N_2O
- ❑ Monitoraggio in continuo: dati raccolti
- ❑ Conclusioni

Azione B2: Testing of prototypes on viticultural sector

Identificazione dei punti nelle parcelle test.

Azione C1: Impact assessment of the project

Attività di definizione del bianco ambientale

Il monitoraggio spaziale dei flussi di CO₂ e N₂O



Principio della camera di accumulo statica non stazionaria



Monitoraggio in vigna

Definizione dei valori di bianco ambientale:

5 campagne di monitoraggio dei flussi dal suolo

Azienda	Collocazione	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	N° punti CO₂	N° punti N₂O
Conti degli Azzoni	Montefano (MC)	17/10/2016	18/10/2016	78	48
Castello Bonomi	Coccaglio (BS)	09/01/2017	10/01/2017	80	47
Berlucchi	Corte Franca (BS)	10/01/2017	11/01/2017	101	40
Bosco del Merlo	Annone Veneto (VE)	11/01/2017	12/01/2017	90	37
Castelvecchi	Radda in Chianti (SI)	20/01/2017	20/01/2017	68	24

CASTELLO BONOMI



CONTI DEGLI AZZONI



BOSCO DEL MERLO



BERLUCCHI



CASTELVECCHI



Siti di campionamento

Punti di monitoraggio per sito

<i>Azienda</i>	<i>Collocazione</i>	<i>Area Monitorata [m²]</i>	<i>N° punti CO₂</i>	<i>N° punti N₂O</i>
Conti degli Azzoni	Montefano (MC)	15000	128	128
Castello Bonomi	Coccaglio (BS)	2600	115	115
Berlucchi	Corte Franca (BS)	3200	128	128
Bosco del Merlo	Annone Veneto (VE)	24000	156	156
Castelvecchi	Radda in Chianti (SI)	6700	128	128

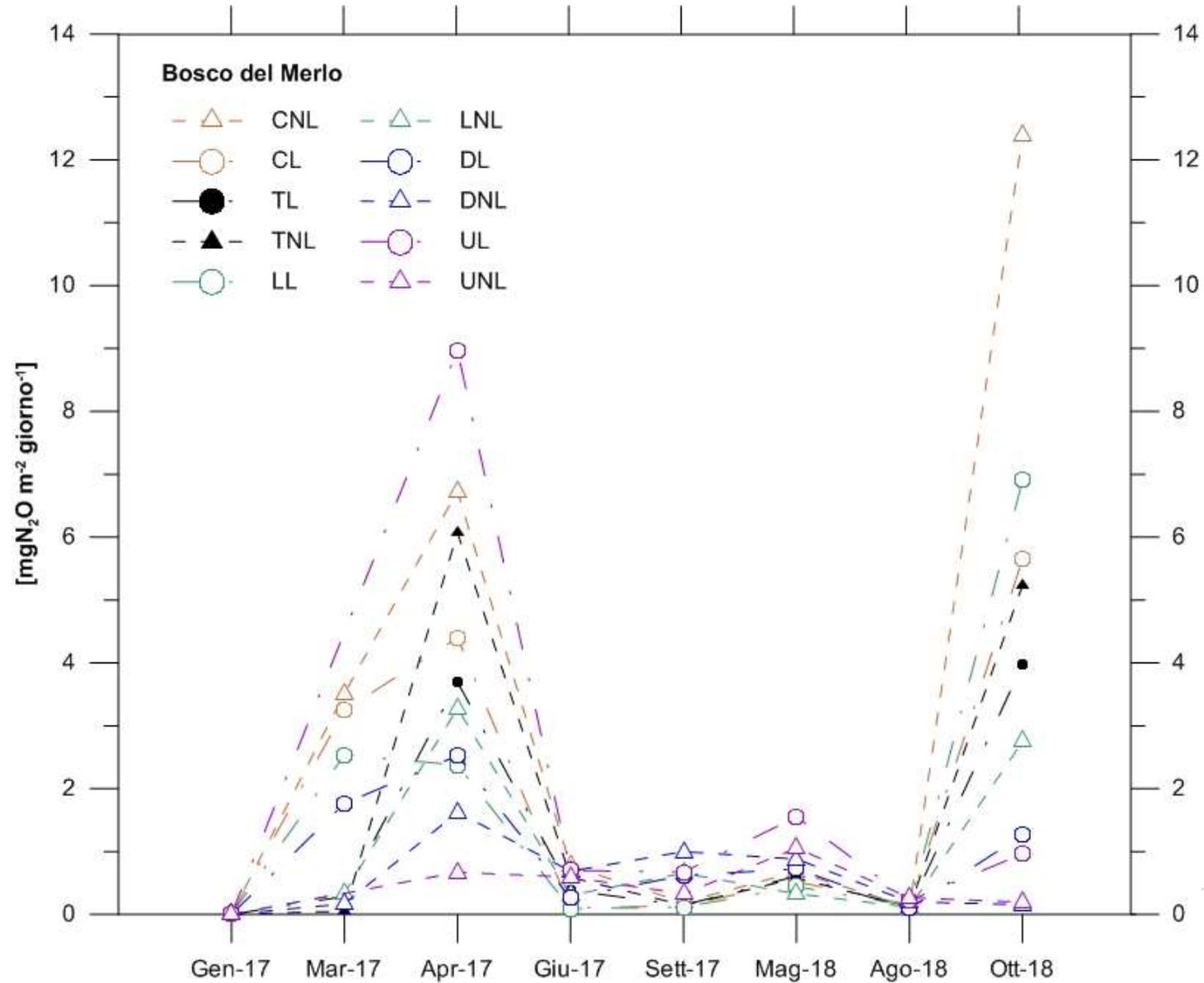
Monitoraggi spaziali realizzati presso i cinque siti test identificati nell'ambito del progetto LIFE15 ENV/IT/000392 -VITISOM LIFE

	2017				2018				2019			
	N. Campagne	Mese	Misure/mese	Misure/anno	N. Campagne	mese campagna	Misure/mese	Misure/anno	N. Campagne	mese campagna	Misure/mese	Misure/anno
Castelvecchi	3	gennaio	69	325	3	giugno	128	384	1	aprile	128	128
		marzo	128			settembre	128					
		luglio	128			dicembre	128					
Bonomi	5	gennaio	80	554	3	maggio	119	369	-			-
		marzo	116			agosto	125					
		giugno	120			ottobre	125					
		settembre	119									
		ottobre	119									
Berlucchi	4	gennaio	101	485	2	maggio	127	271	1	luglio	133	133
		marzo	128			agosto	144					
		giugno	128									
		settembre	128									
Conte degli Azzoni	3	marzo	128	385	2	maggio	128	256	2	marzo	128	256
		giugno	128			luglio	128					
		ottobre	129									
Bosco del Merlo	5	gennaio	91	677	3	maggio	175	502	-			-
		marzo	118			luglio	156					
		aprile	156			ottobre	171					
		giugno	156									

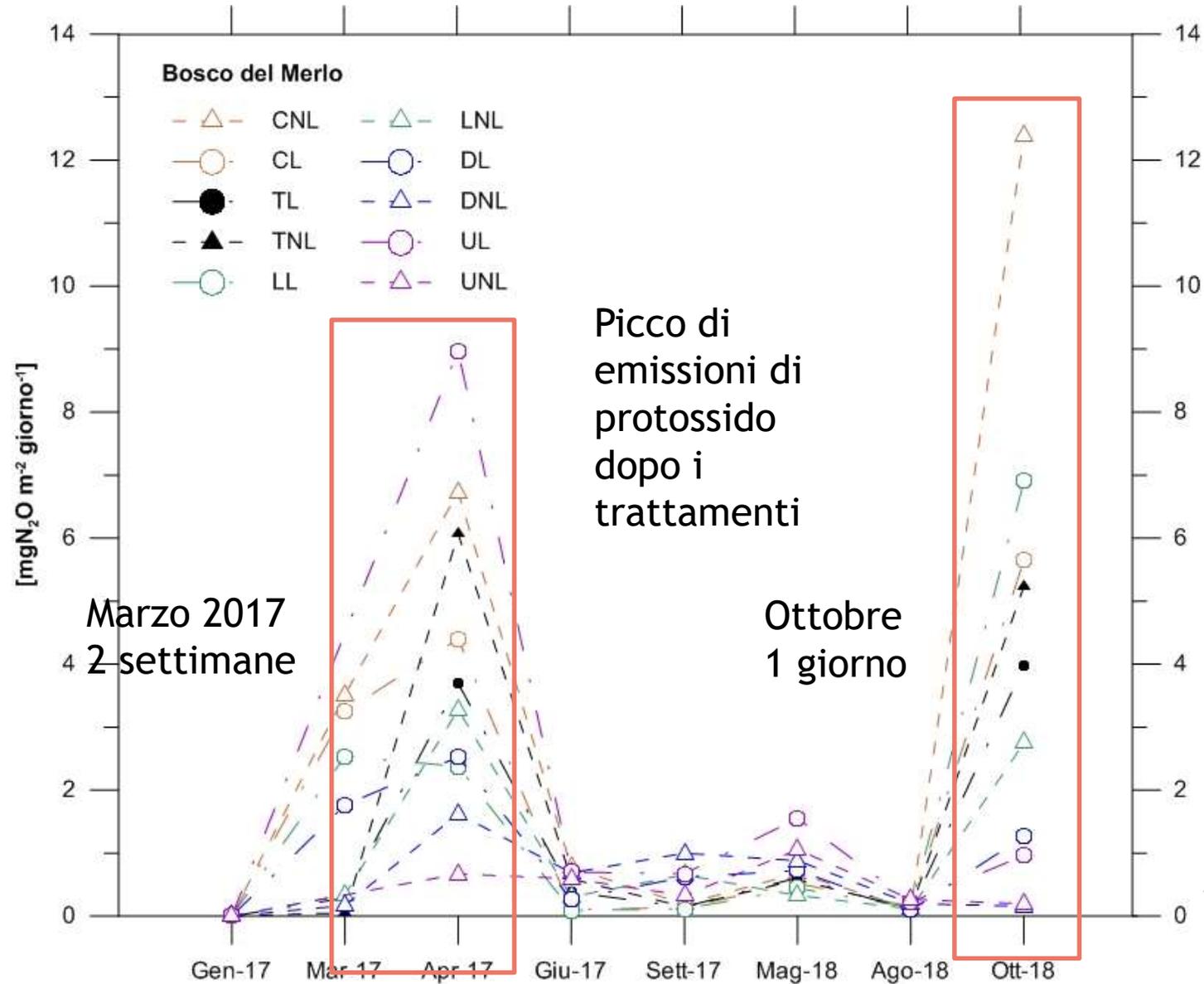
Piano sperimentale impostato presso i cinque siti test identificati nell'ambito del progetto LIFE15 ENV/IT/000392 - VITISOM LIFE

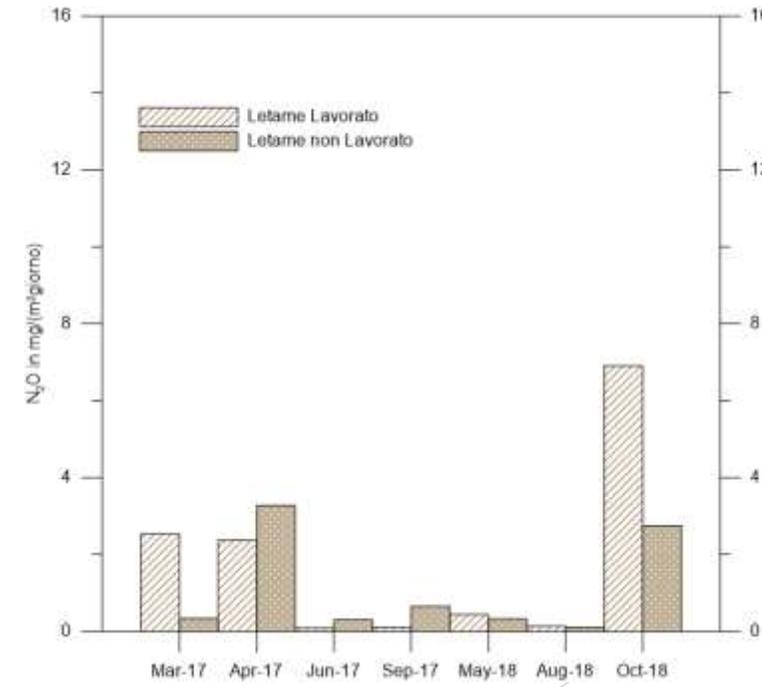
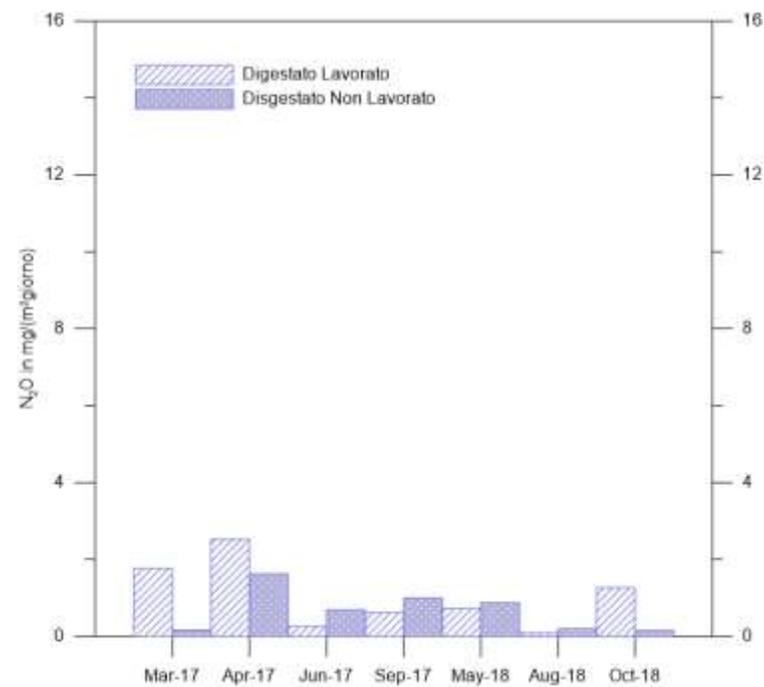
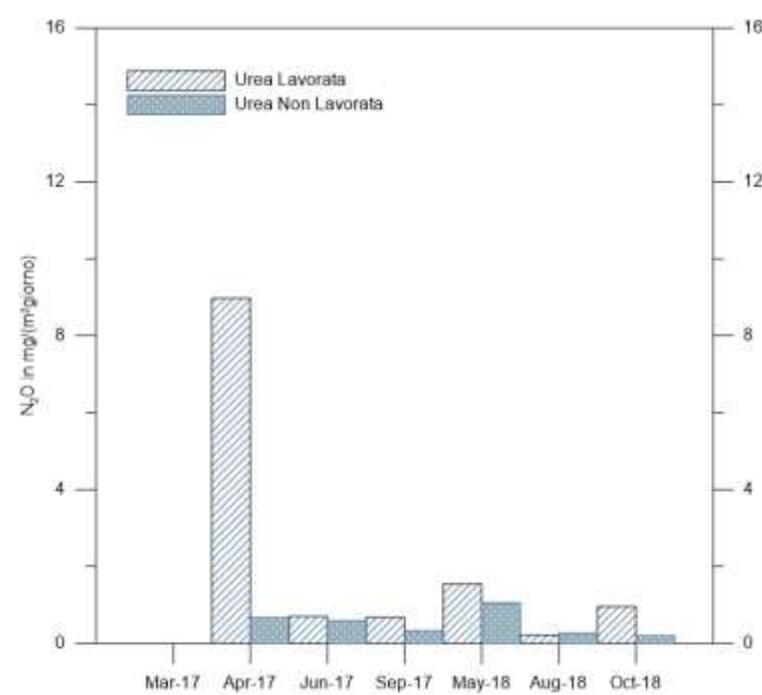
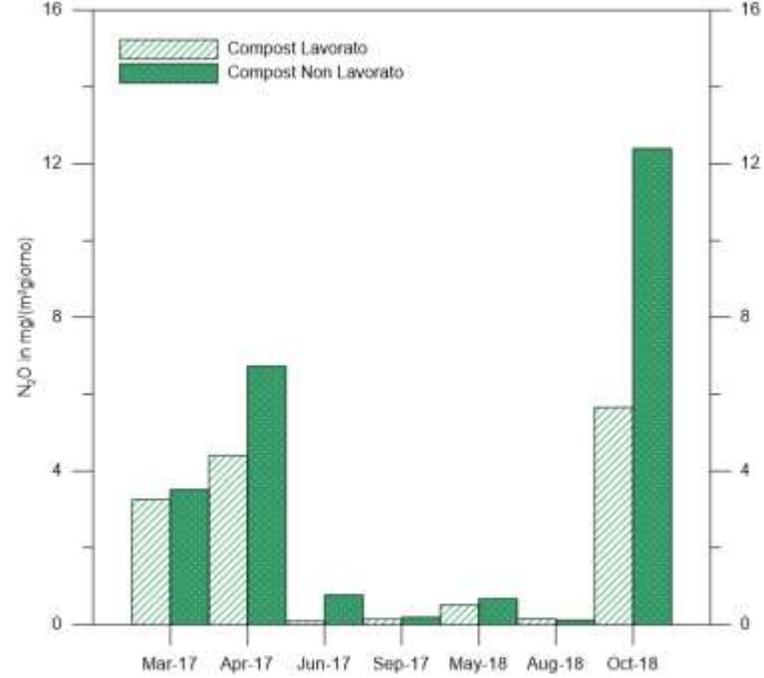
Tipologia di matrice utilizzata	Tipologia di gestione	Sito di realizzazione
Non trattato	Non Lavorato	Tutti
Non trattato	Lavorato	Tutti
Compost	Non Lavorato	Tutti
Compost	Lavorato	Tutti
Digestato separato solido	Non Lavorato	Tutti
Digestato separato solido	Lavorato	Tutti
Letame	Non Lavorato	Tutti
Letame	Lavorato	Tutti
Urea	Non Lavorato	Bosco del Merlo
Urea	Lavorato	Bosco del Merlo

Bosco del merlo: Emissioni di protossido di azoto



Bosco del merlo: Emissioni di protossido di azoto



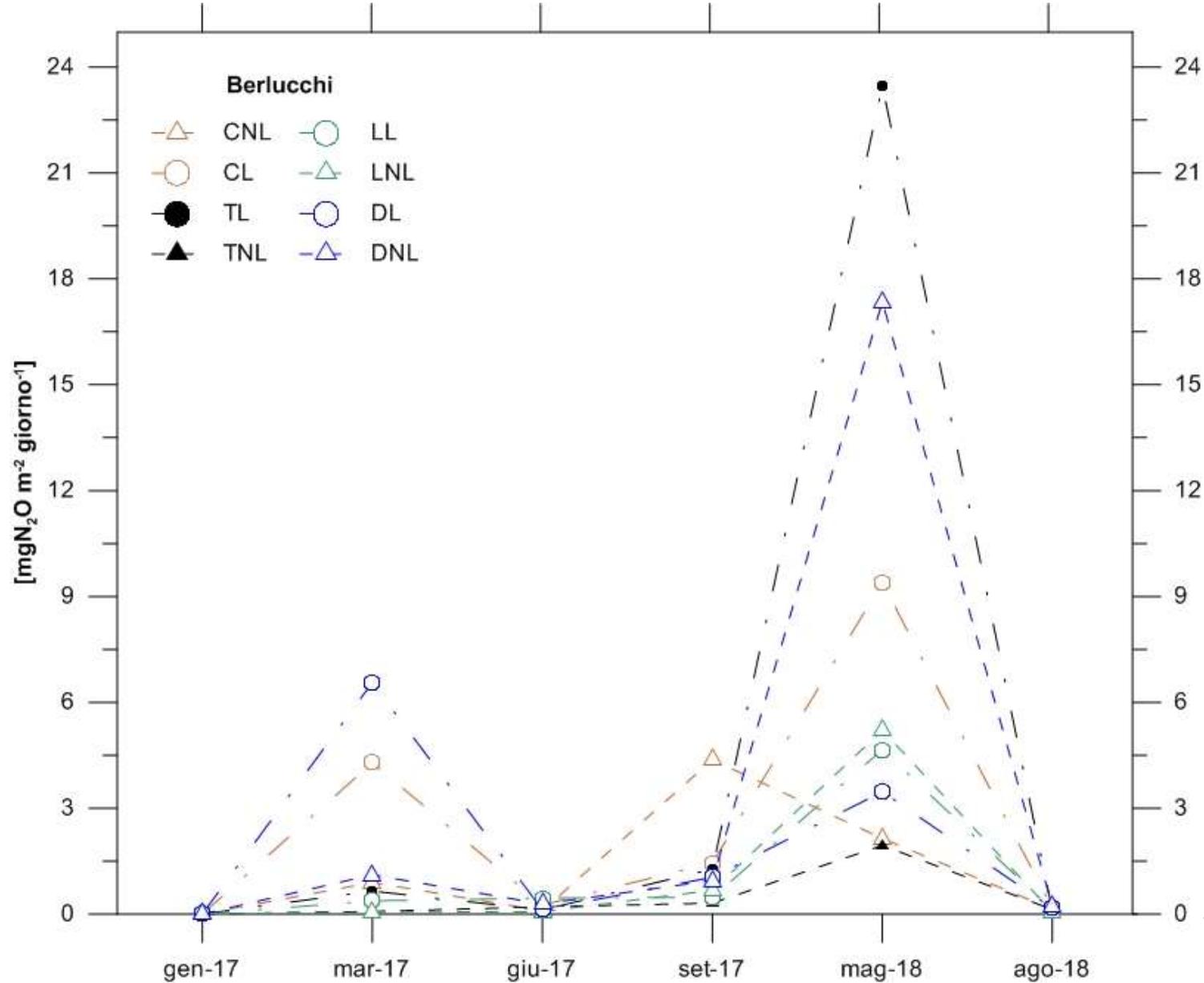


Bosco del Merlo - Emissioni di N₂O per tipologia di trattamento

- Per il compost le emissioni di protossido sono maggiori nel non lavorato

- In generale sul sito di BdM le emissioni maggiori di sono dovute al compost

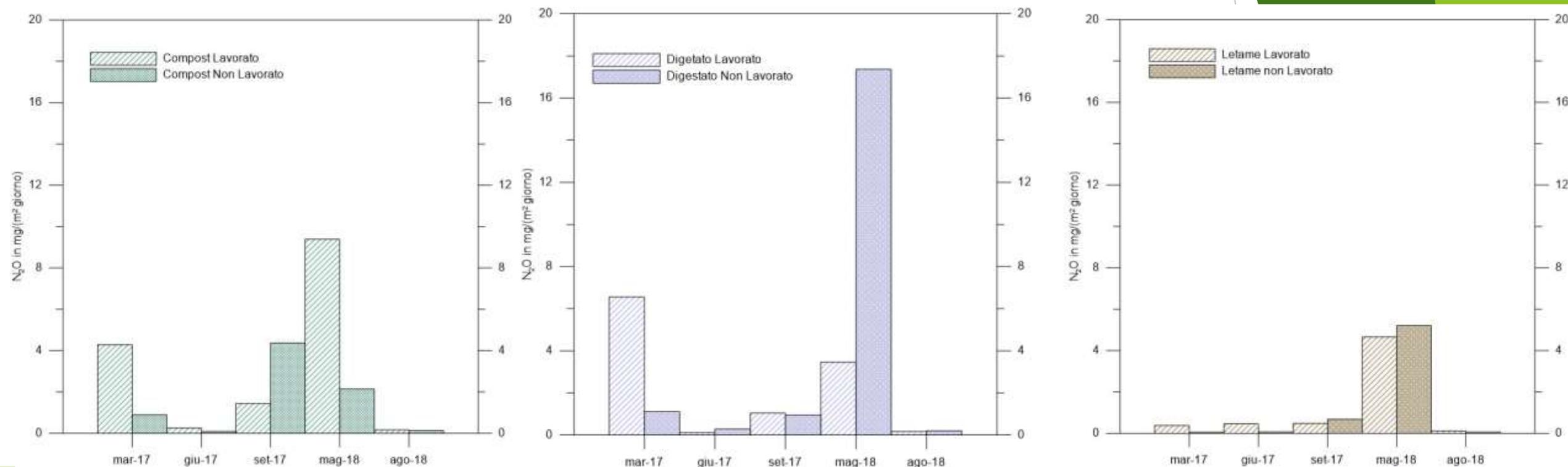
Berlucchi: Emissioni di protossido di azoto



Marzo 2017: 1 settimana dopo il trattamento

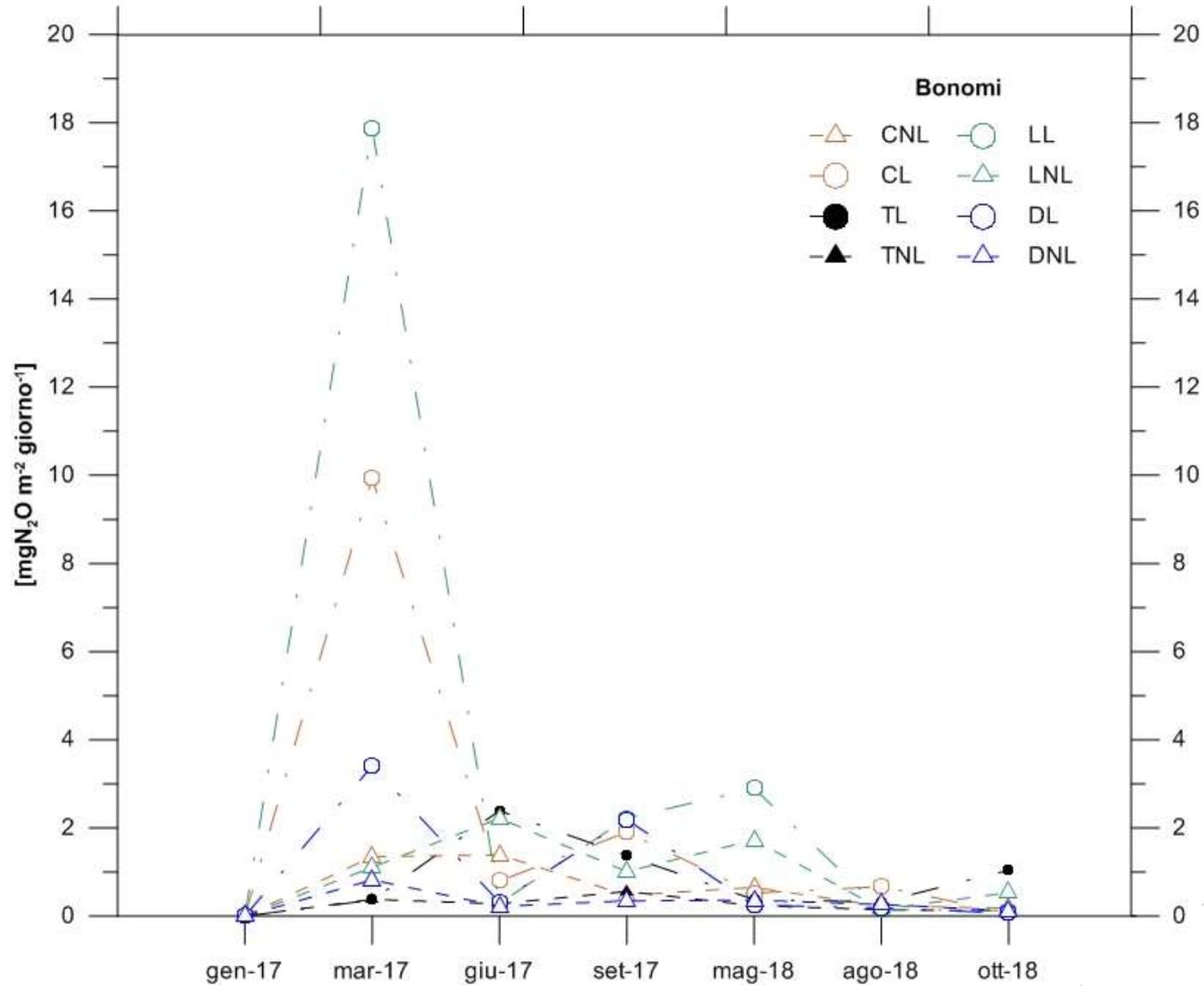
Maggio 2018: 2 mesi dopo il trattamento

Berlucchi: Emissioni di protossido di azoto per tipologia di trattamento



Per ciascun trattamento le emissioni maggiori si registrano immediatamente dopo i trattamenti, ciò nonostante nel mese di maggio 2018 si misura un aumento emissivo in tutte le parcelle, a prescindere dall'ammendante

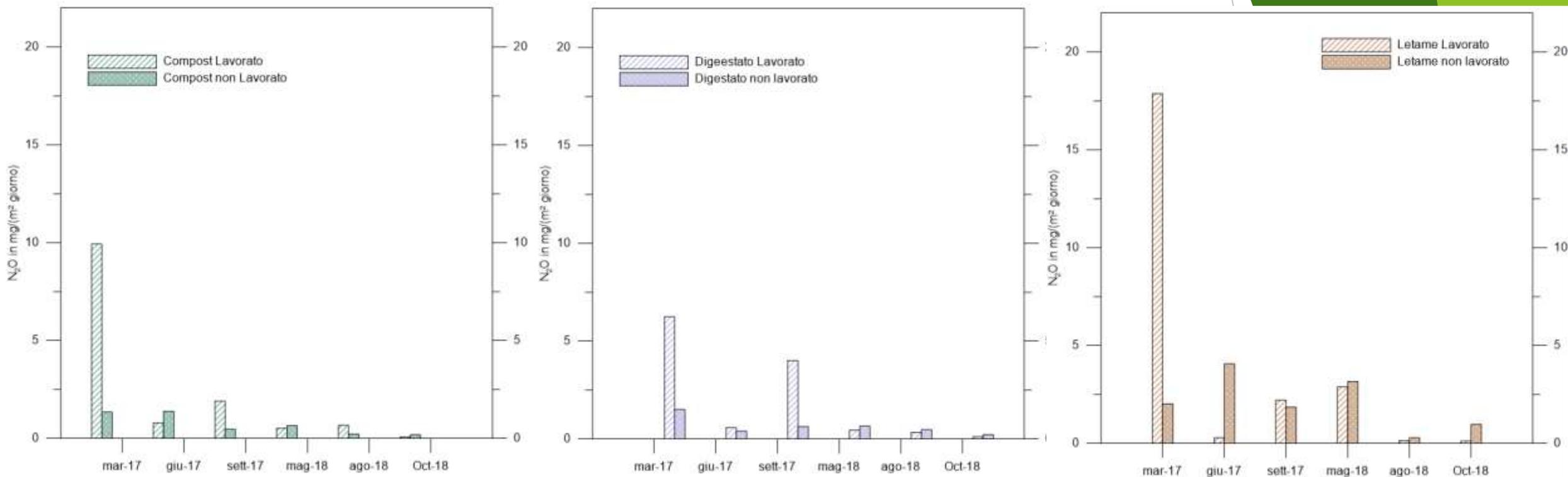
Bonomi: Emissioni di protossido di azoto



Marzo 2018:
1 settimana dopo
il trattamento

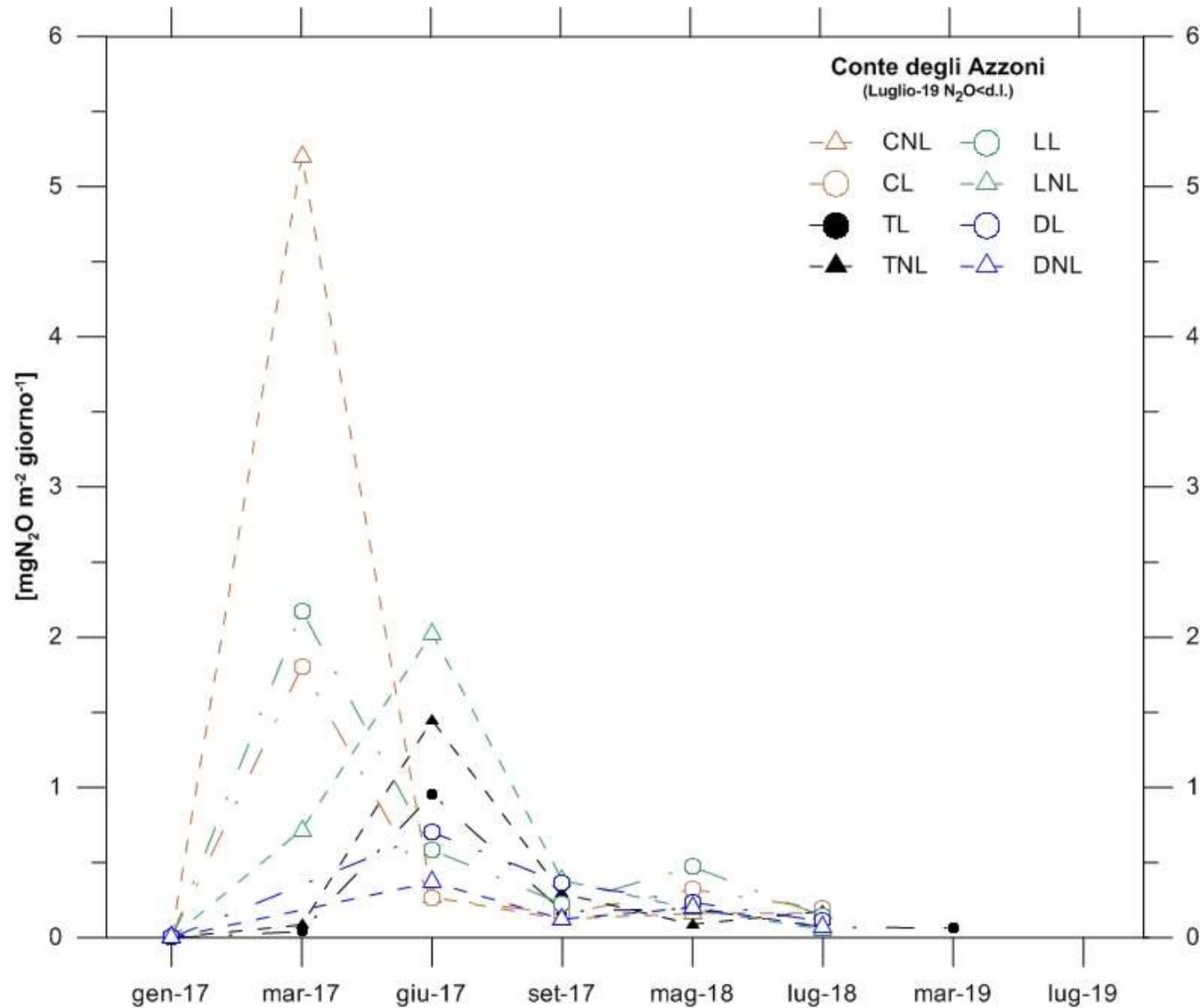
Ottobre 2018:
10 giorni dopo
il trattamento

Bonomi: Emissioni di protossido di azoto per tipologia di trattamento



Le emissioni di protossido di azoto vedono il picco dopo il trattamento di marzo 2017 mentre non è apprezzabile quello di ottobre 2018, successivo ai trattamenti. In questo caso per tutte e tre le matrici (marzo 2017) le emissioni sono maggiori nel lavorato. Anche in questo caso, come per Berlucchi, si registra un aumento nel mese di settembre 2017 e, per il letame, nel mese di maggio 2018.

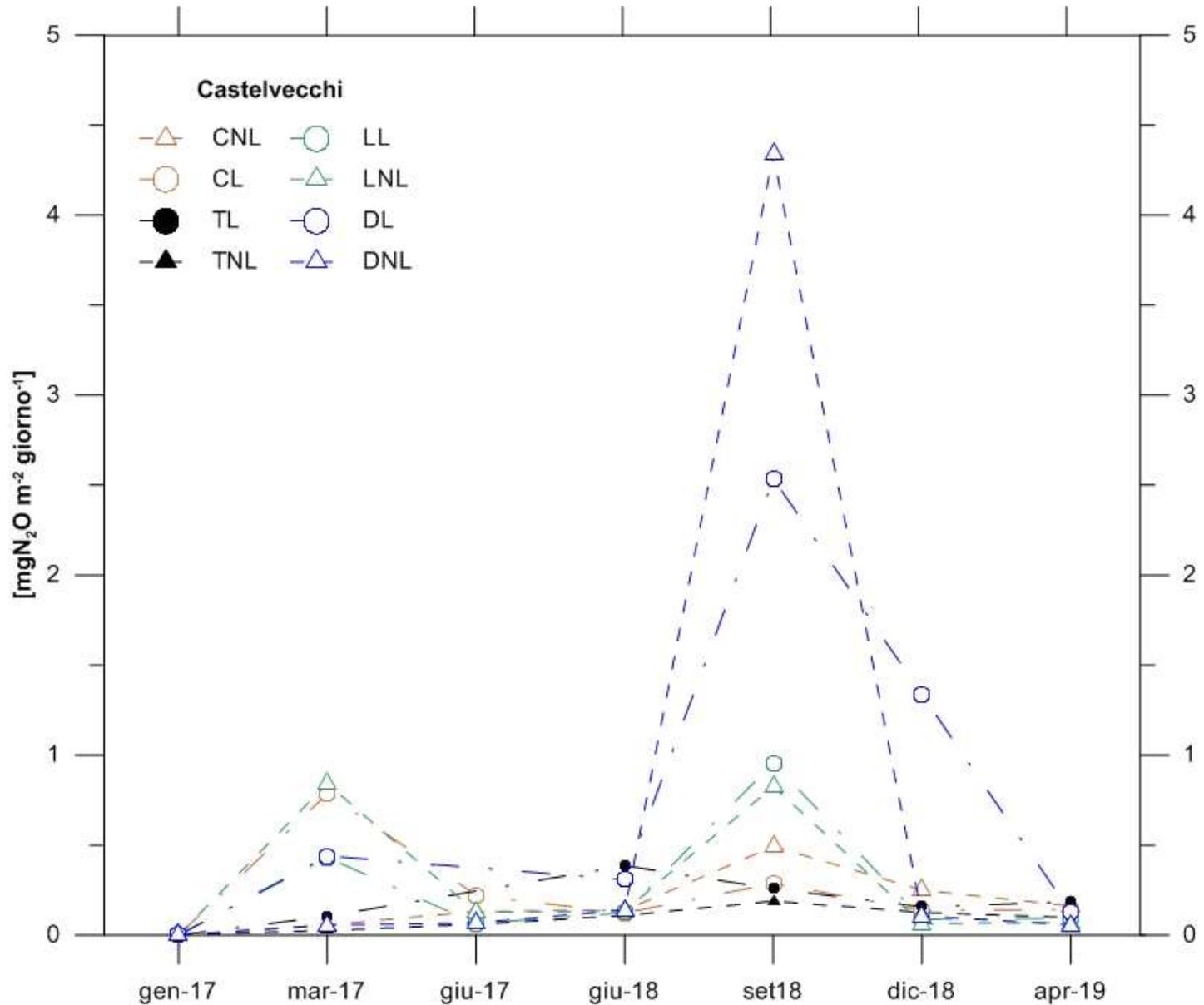
Conte degli Azzoni: Emissioni di protossido di azoto



Si registra il picco dopo il
Trattamento di marzo 2017
Ed un aumento di emissioni
A giugno 2017

Le emissioni maggiori si hanno
Per il trattamento con compost

Castelvecchi: Emissioni di protossido di azoto



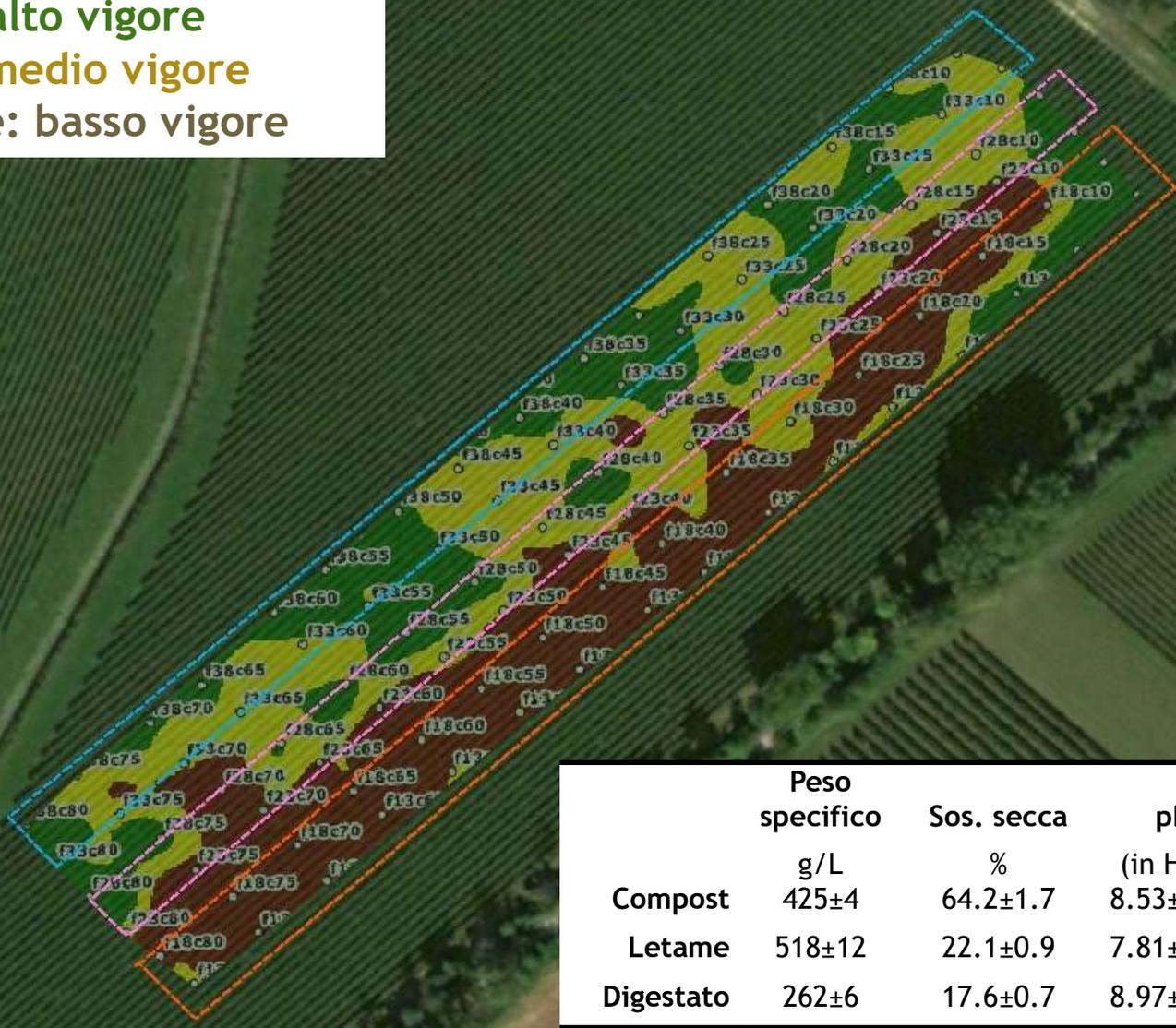
Marzo 2017:
2 settimane dopo
il trattamento

Il trattamento
per l'anno 2018
È stato effettuato ad
Aprile e si registra un
Picco di emissioni a
settembre

Anno 2017 Bosco del Merlo: analisi spaziale delle emissioni di N₂O

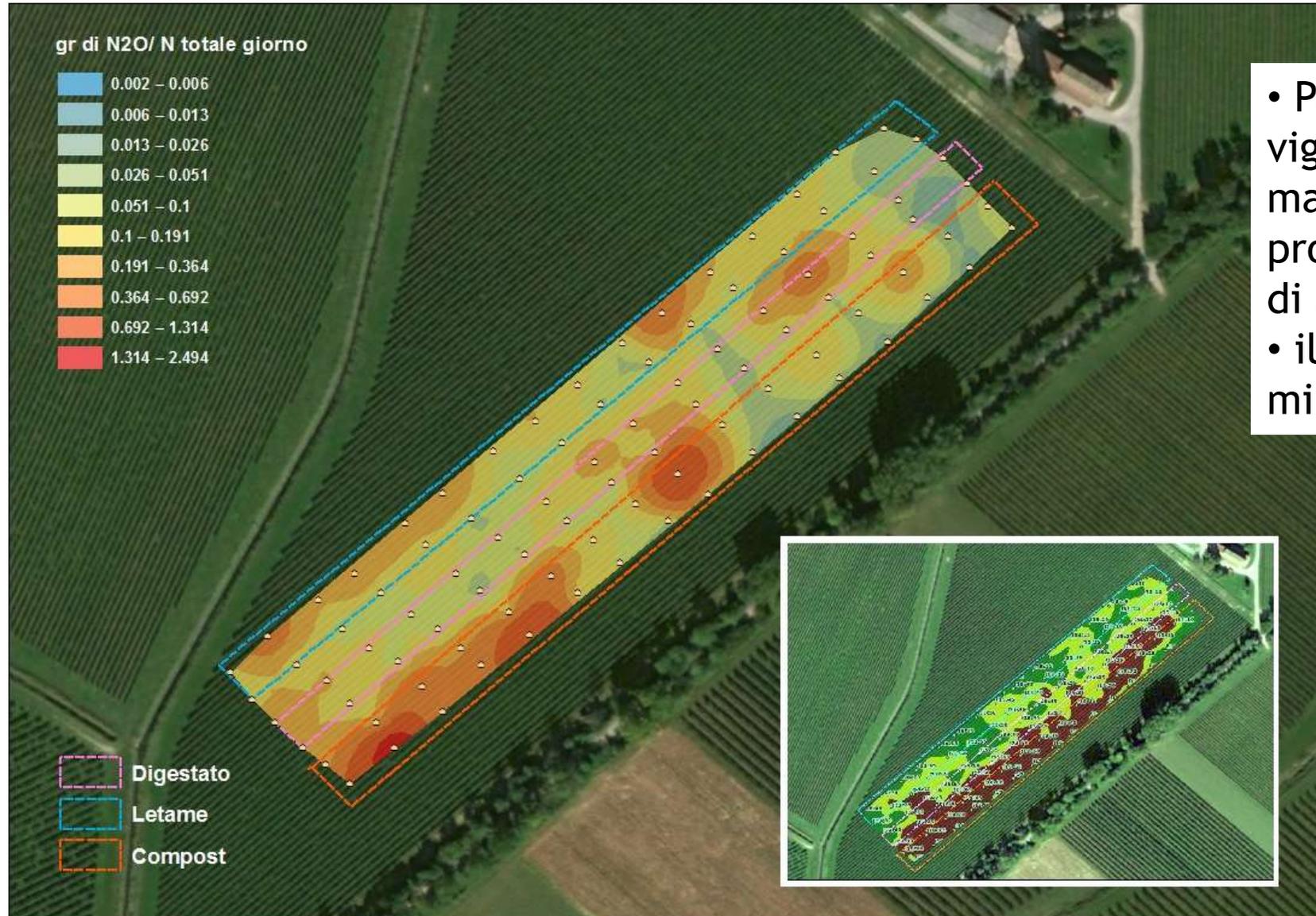
Verde: alto vigore
 Giallo: medio vigore
 Marrone: basso vigore

	Alto vigore	Medio Vigore	Basso vigore
Kg/m ² Compost	55-35	80-50	100-65
Digestato	80-120	120-180	160-240
Letame	< 70	70-100	100-150



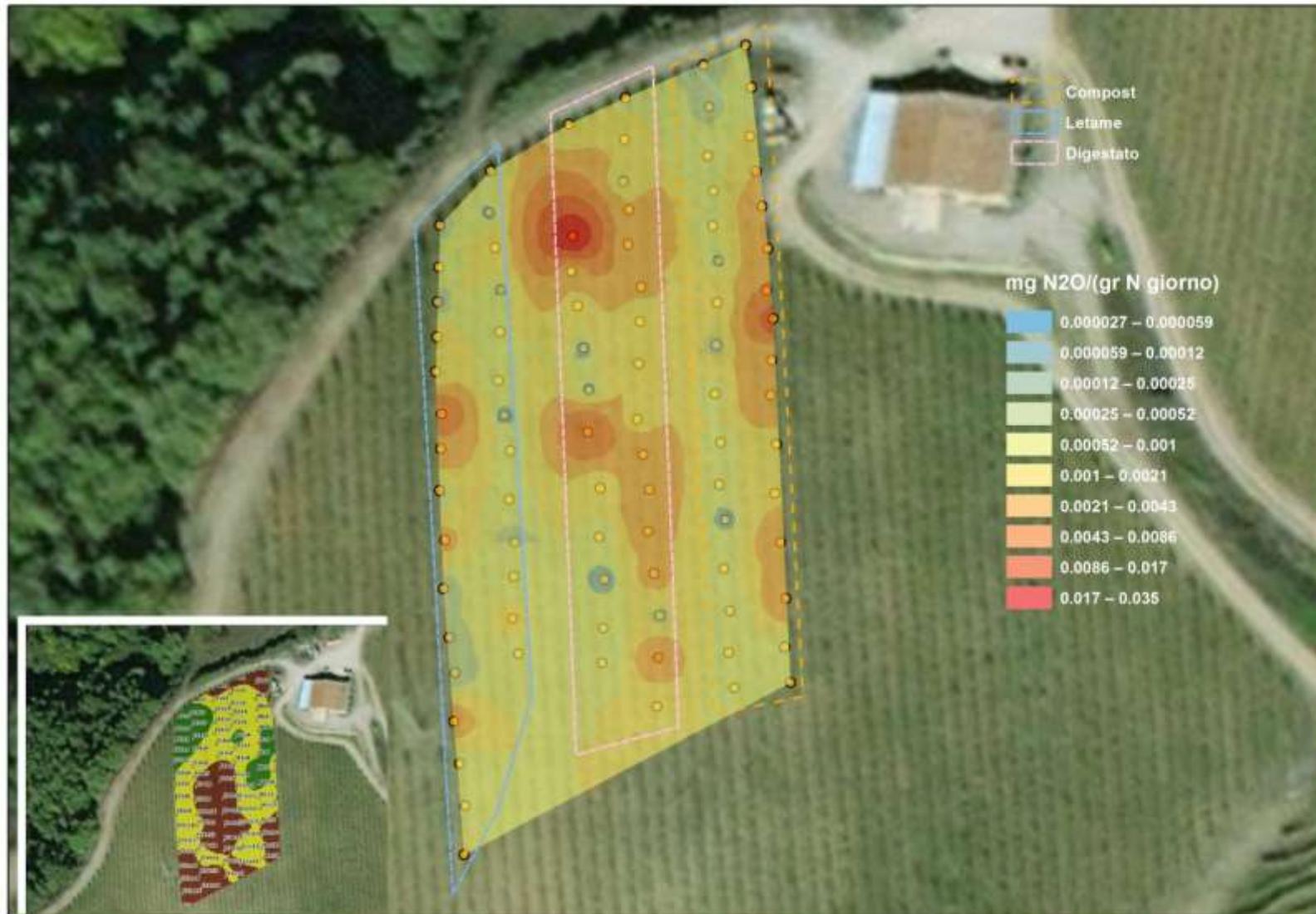
	Peso specifico	Sos. secca	pH	TOC	Ntot	N-NH ₄	N-NH ₄ /N tot
	g/L	%	(in H ₂ O)	g/Kgss	g/Kgtq	g/Kgtq	%
Compost	425±4	64.2±1.7	8.53±0.04	293±2	8.44±0.03	1.18±0.05	14
Letame	518±12	22.1±0.9	7.81±0.03	442±10	6.56±0.69	0.42±0.03	6.4
Digestato	262±6	17.6±0.7	8.97±0.03	454±10	3.28±0.11	0.55±0.01	16.8

Bosco del Merlo: Emissioni di N₂O in funzione del contenuto di azoto - Marzo 2017

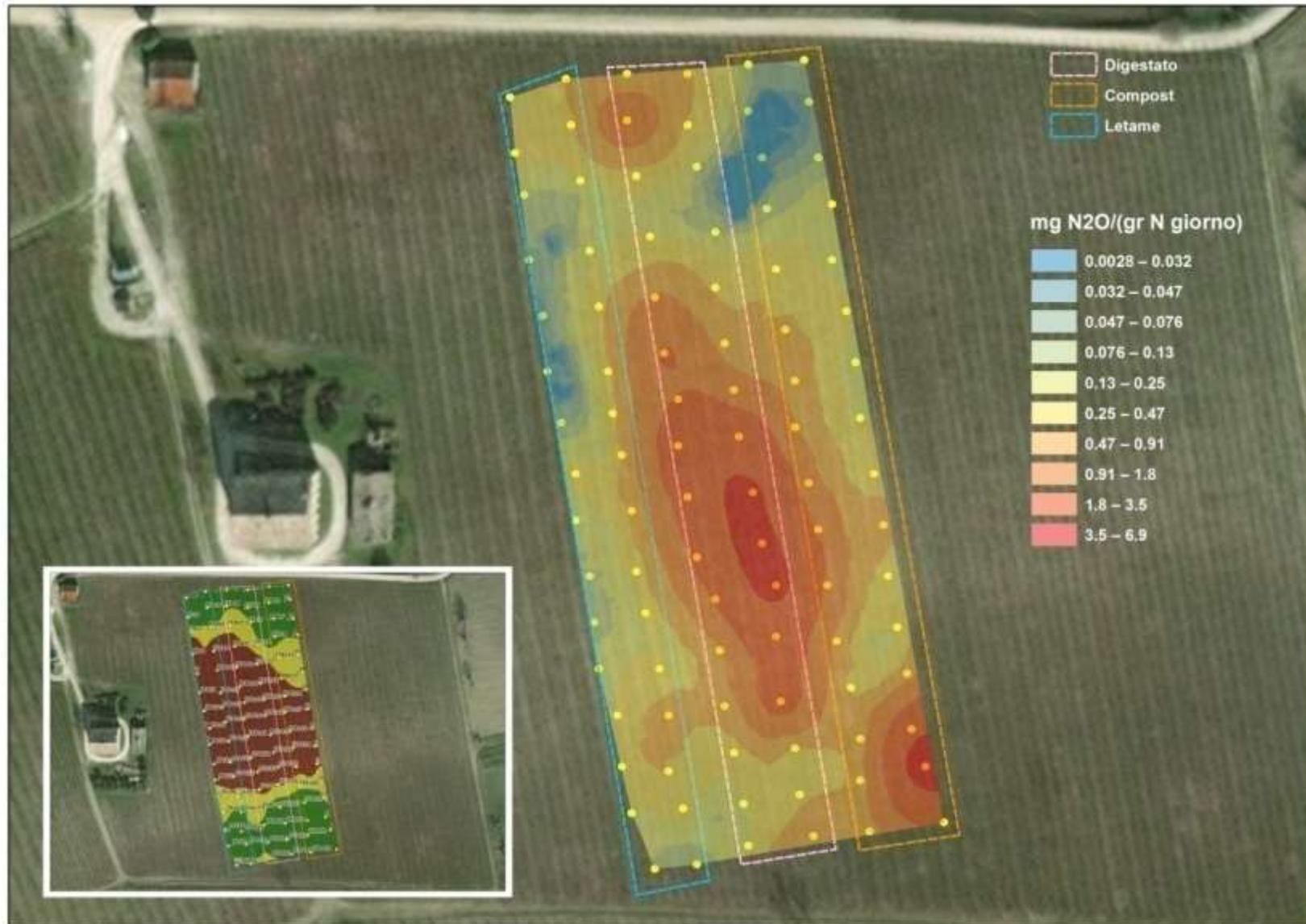


- Per il compost minor vigore corrisponde a maggior emissione di protossido di azoto;
- il digestato presenta minori emissioni di N₂O;

Castelvecchi. Emissioni di N₂O in funzione del contenuto di azoto - Marzo 2017



Conte degli Azzoni: Emissioni di N₂O in funzione del contenuto di azoto - Marzo 2017



Protossido di azoto: stima dei fattori di emissione sito specifici

Per stimare i fattori di emissioni specifici sono stati analizzati i dati raccolti nei monitoraggi spaziali degli anni 2017, 2018, 2019 trattati separatamente per ciascun sito e per ciascuna tipologia di trattamento, senza fare alcuna distinzione temporale.

- Controllo, correzione con la curva di calibrazione e validazione dei dati raccolti in campo
- Analisi statistica di base del data set per definire i principali parametri statistici
- Identificazione di possibili outlier utilizzando più test
- Analisi della distribuzione
- Applicazione della metodologia del partitioning di Sinclair per l'identificazione delle famiglie di dati
- Calcolo dell'Upper Confidence Limit UCL 95%
- Stima del fattore di emissione

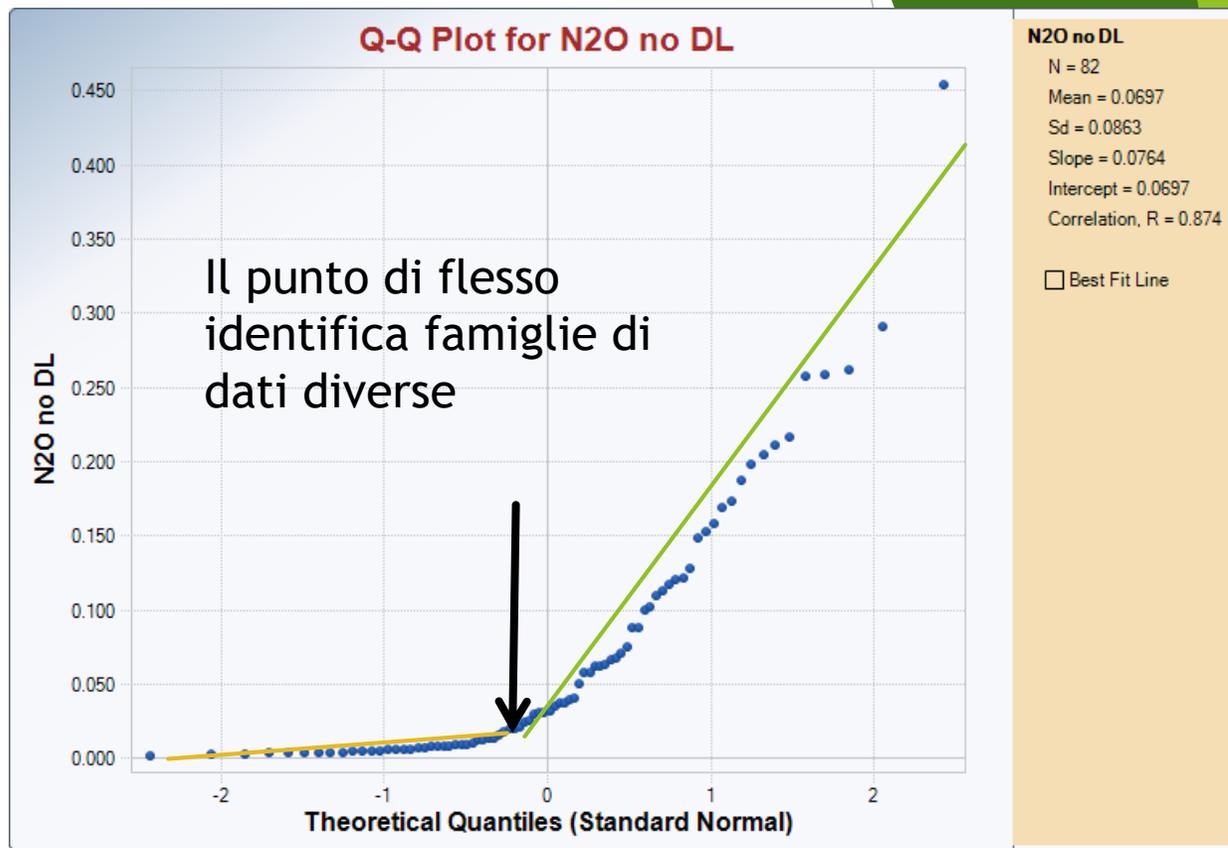
UPPER CONFIDENCE LIMIT (UCL 95%): è quel valore che, calcolato ripetutamente per un insieme di dati scelti a caso, eguaglia o supera il valore “vero” della media per il 95% delle volte. Stima altamente conservativa del valore “vero” della media della popolazione che tiene conto dell'incertezza legata al valore della media.

Esempio di trattamento dati: Bosco del merlo compost non lavorato

Parametri statistici di emissione di N₂O in mg/(m² giorno)

Raw Statistics

Number of Valid Observations	82
Minimum	0.00201
Maximum	0.453
Mean of Raw Data	0.0697
Standard Deviation of Raw Data	0.0863
Khat	0.693
Theta hat	0.101
Kstar	0.676
Theta star	0.103
Mean of Log Transformed Data	-3.536
Standard Deviation of Log Transformed Data	1.46



Parametro	N ₂ O moli/(m ² giorno)	N ₂ O mg/(m ² giorno)	Test
UCL Globale (82 Punti)	0.111	4.885	95% Chebyshev (Mean, Sd) UCL
UCL Famiglia 1 (35 valori)	0.169	7.438	95% Student's-t UCL
UCL Famiglia 2 (47 valori)	0.022	0.951	95% Chebyshev (Mean, Sd) UCL

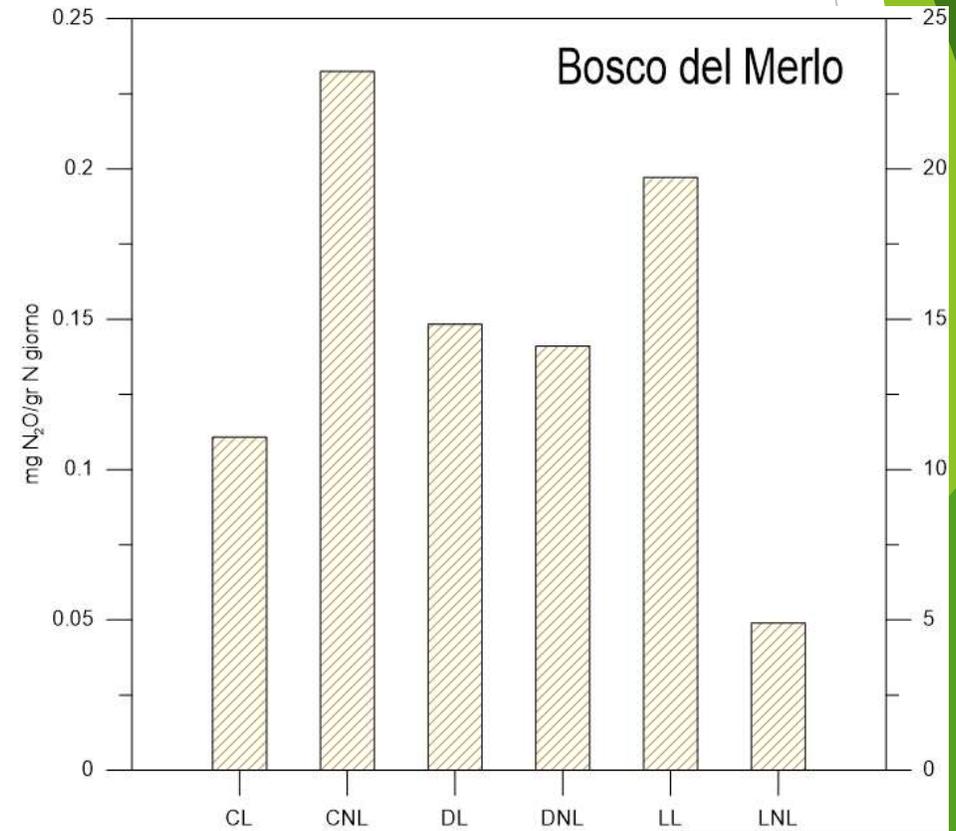
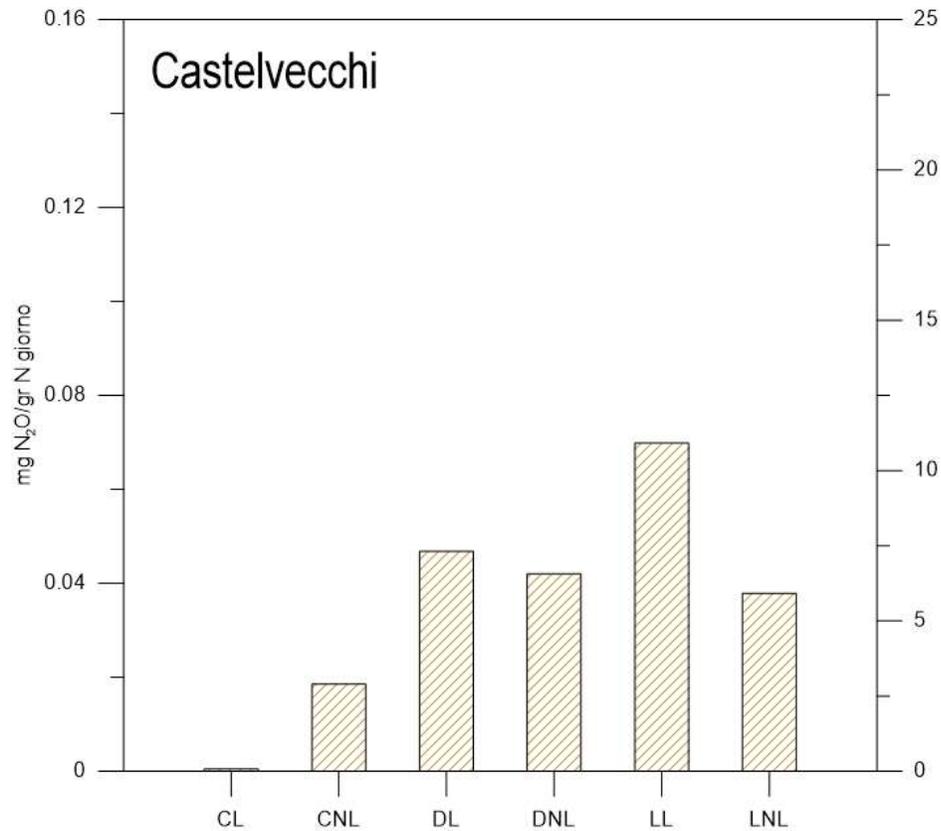
Bosco del merlo: Emissioni di Protossido di azoto rapportate al contenuto di N di ciascuna matrice

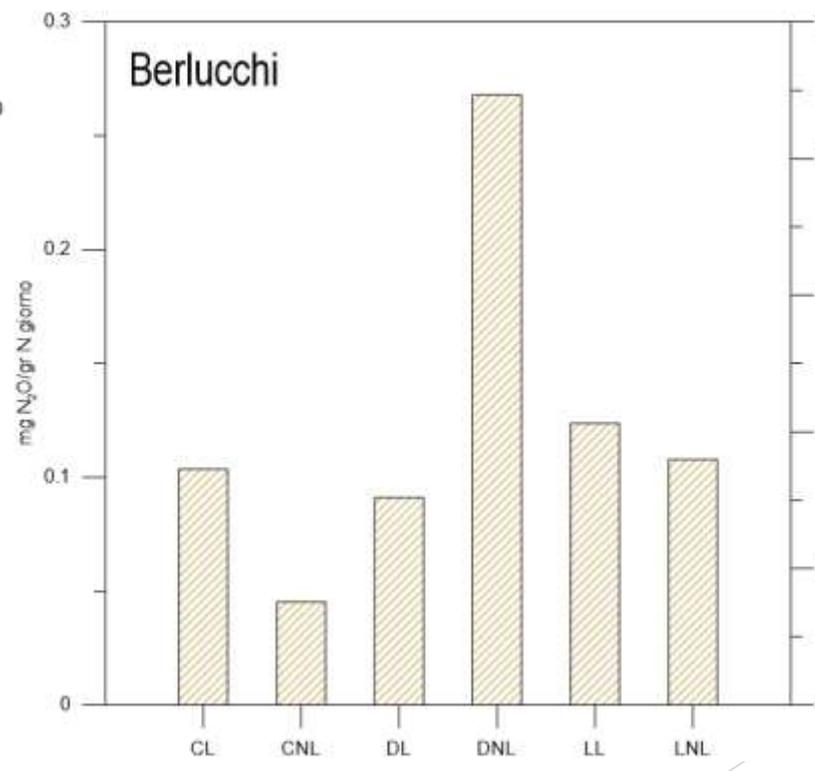
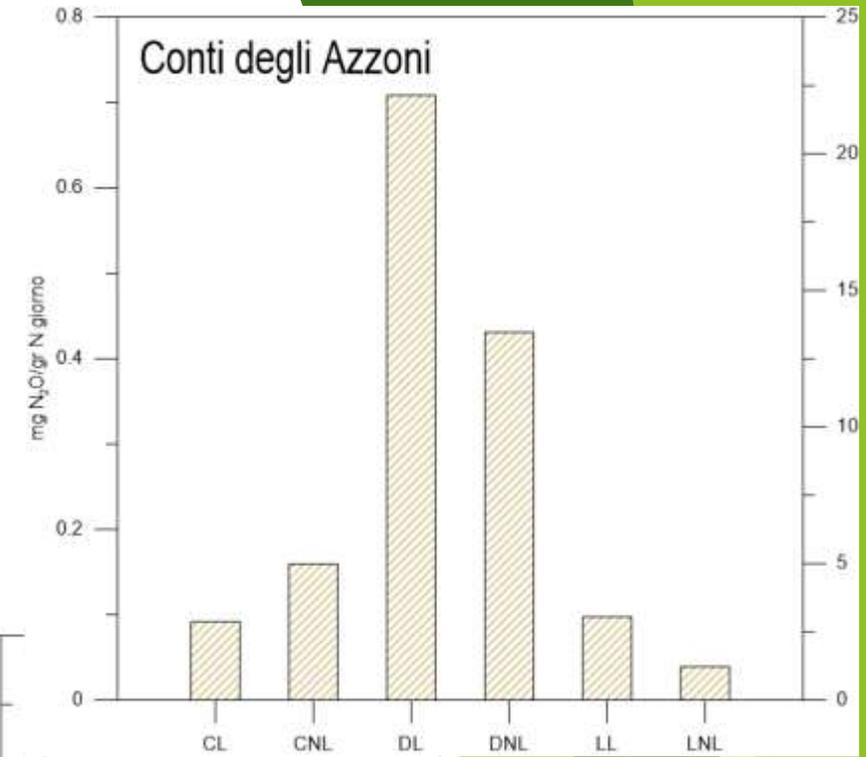
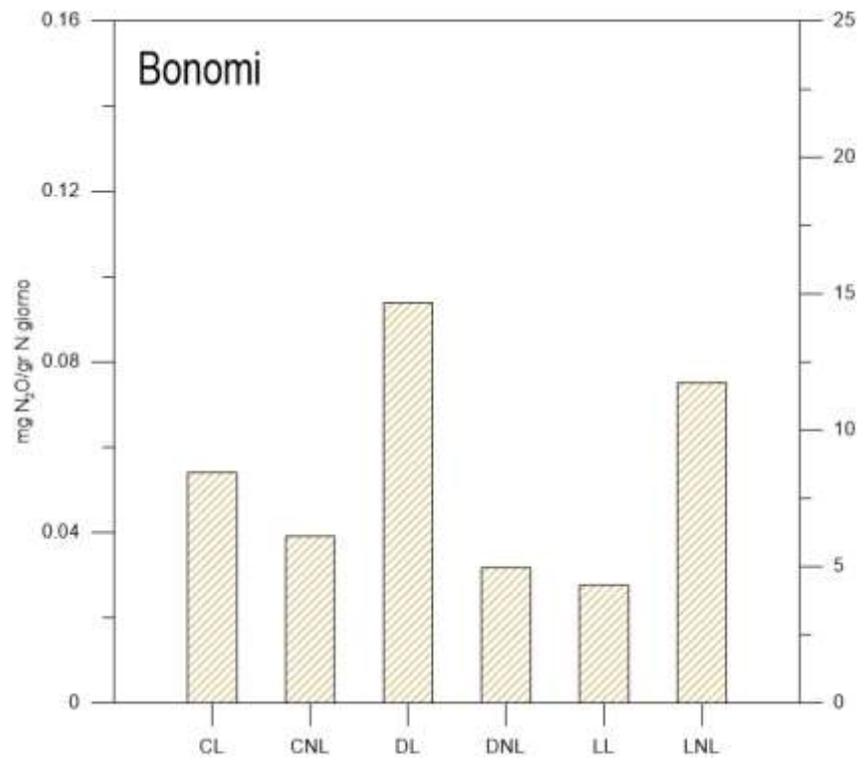
Bosco del merlo	Trattamento Kg/m ²	N _{tot} g/(kg tq) nella matrice	Anno2018 N gr/mq	Anno 2017 N gr/mq	N gr/mq
CL	1.15	17.60	20.24	6.67	13.46
CNL	0.98	17.60	17.16	5.91	11.53
DL	2.88	4.45	12.79	4.31	8.55
DNL	2.69	4.45	11.96	5.64	8.80
LL	2.05	8.60	17.63	6.56	12.10
LNL	2.15	8.60	18.49	7.05	12.77

Bosco del merlo	UCL non pesato ** mg N ₂ O / (m ² g)	UCL pesato* mg N ₂ O / (m ² g)	mg N ₂ O/gr N giorno Considerando *	mg N ₂ O/gr N giorno Considerando **	Emissione Annuale mg N ₂ O/gr N*	Emissione Annuale mg N ₂ O/gr N**
CL	4.89	1.491	0.111	0.363	40.451	132.516
CNL	5.37	2.680	0.232	0.466	84.823	169.924
DL	2.67	1.268	0.148	0.312	54.148	113.871
DNL	2.65	1.242	0.141	0.301	51.505	109.734
LL	3.09	2.386	0.197	0.255	71.989	93.108
LNL	2.08	0.625	0.049	0.163	17.872	59.499

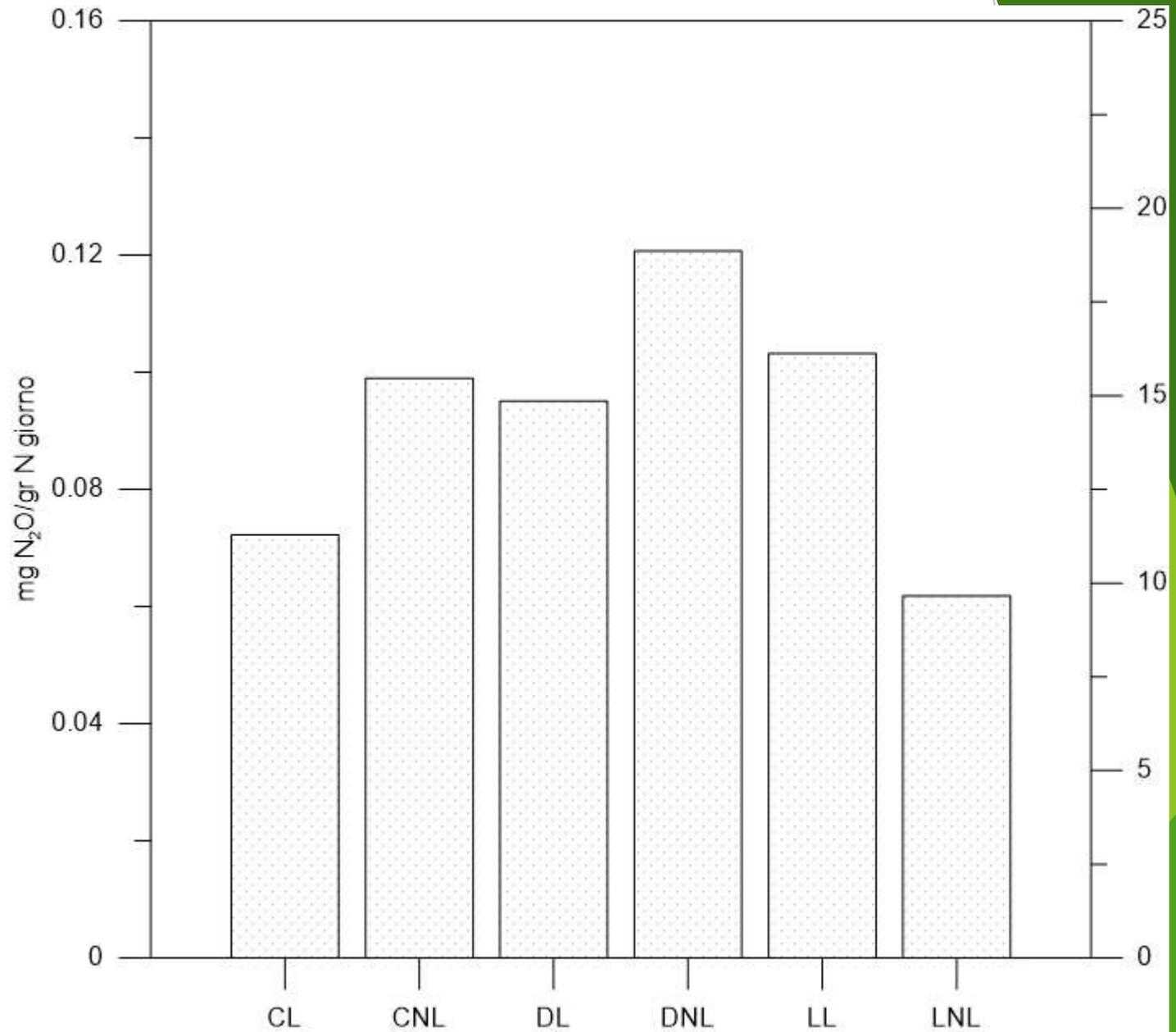
FE di protossido di Azoto in mg N₂O/gr N giorno

Trattamento	Castelvecchi	Bosco del Merlo	Bonomi	Berlucchi	Conti degli Azzoni	FE medio
CL	0.001	0.111	0.054	0.104	0.092	0.072
CNL	0.019	0.232	0.039	0.045	0.160	0.099
DL	0.047	0.148	0.094	0.091	0.708	0.095
DNL	0.042	0.141	0.032	0.268	0.431	0.121
LL	0.070	0.197	0.028	0.124	0.098	0.103
LNL	0.038	0.049	0.075	0.108	0.039	0.062





FE Protossido di azoto:
Valore medio calcolato
per tipologia di trattamento
Senza distinzione di sito



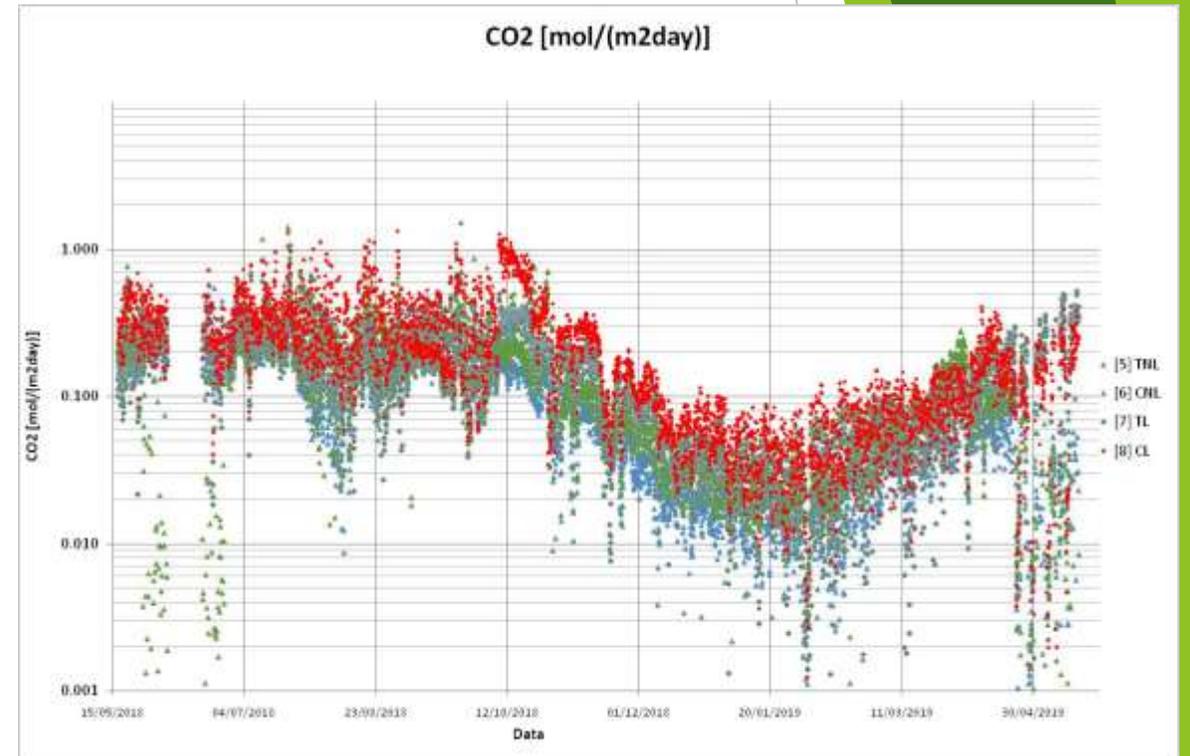
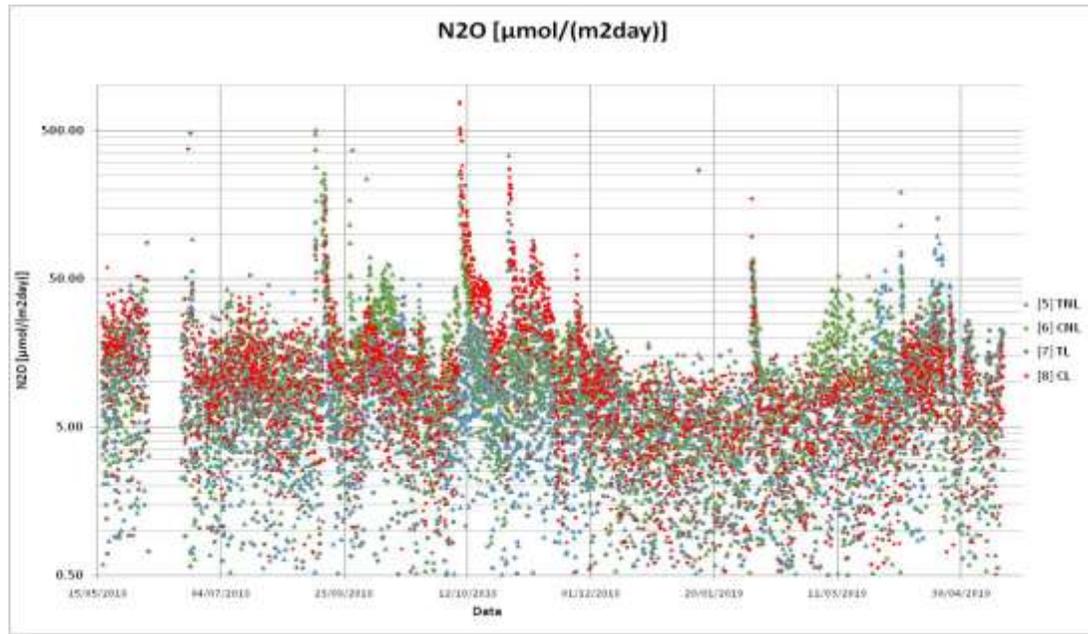
Monitoraggio in continuo dei flussi di Protossido di Azoto



Zona A	Zona B	Lavorazione
4	5	TNL Testimone non lavorato
1	7	TL Testimone lavorato
3	6	CNL Compost non interrato
2	8	CL Compost interrato

Periodo	Misure per camera
novembre dicembre 2017	732
gennaio febbraio 2018	622
marzo aprile 2018	732
maggio giugno 2018	556
luglio agosto 2018	744
settembre ottobre 2018	740
novembre dicembre 2018	732
gennaio febbraio 2019	708
marzo aprile 2019	732
Fino al 17 maggio 2019	196
Totale per camera	6494
Totale misure	51952

Emissioni di protossido di azoto e biossido di carbonio



Conclusioni

- ▶ Nel mese di gennaio sarà redatta la Relazione Finale conclusiva in cui sarà dettagliato il lavoro effettuato per la stima dei FE di protossido di azoto.
- ▶ E' in corso il trattamento geostatistico che correla le mappe di vigoria dell'anno 2018 con i valori di emissione di protossido di azoto
- ▶ Sono stati elaborati i dati spaziali di biossido di carbonio per la stima delle emissioni totali per ciascun sito e per ciascun trattamento. Saranno inclusi nella Relazione Finale.
- ▶ E' tutt'ora in corso l'analisi dei monitoraggi in continuo, all'interno della Relazione Finale saranno mostrati i principali risultati.

Il progetto VITISOM ha permesso di raccogliere una robusta mole di dati che si presta a molteplici elaborazioni ed approfondimenti, in particolare la correlazione con la meteorologia, con le caratteristiche del suolo e con le caratteristiche dell'ammendante. Le elaborazioni sono tutt'ora in corso ed i dati saranno utilizzati per pubblicazioni future.

Grazie per l'attenzione

i.minardi@westsystems.com