Integrazione dei dati rilevati con le arnie elettroniche e le osservazioni in apiario. Aspetti metodologici e stato delle colonie nella stagione 2024

Relatore: Marco De Colle
27 agosto 2025

FRONTE DI INDAGINE

1. **OSSERVAZIONI SULLE COLONIE DI *Apis mellifera***

   a) fattori endogeni

   b) fattori esogeni

2. **LE ARNIE ELETTRONICHE E LE API**

3. **PREFERENZE ALIMENTARI DI Apis *m. IN AREA NATURA 2000 – GRETO DEL TAGLIAMENTO***

4. **OSSERVAZIONI SU API SELVATICHE (*Osmia* spp.)**

Evoluzione dello stato di salute delle colonie in 3 AMBIENTI diversi

"Il declino delle api è legato alla perdita di habitat, aggravata da malattie,cambiamenti climatici e pesticidi"

.J. C. Biesmeijer et al., Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. Science 313, 351–354 (2006).

.W. M. Janousek et al., Recent and future declines of a historically widespread pollinator linked to climate, land cover, and pesticides. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 120, e2211223120 (2023).

2 progetti a confronto

Obiettivo principale di BEE2GETHER è capitalizzare le buone pratiche di gestione agricola sostenibile e le azioni pilota sviluppate dal progetto Interreg ITA-SLO 14-20 BEE-DIVERSITY per la conservazione e protezione della biodiversità. **Il progetto intende ampliare e rafforzare il monitoraggio delle* biodiversità** eseguito mediante l'innovativo sistema arnia elettronica-APP, estendendolo in nuovi territori e coinvolgimento attivamente soggetti esterni alla partnership (apicoltori,agricoltori, associazioni).

Materiali e metodi – *alcuni numeri*

- 2021- 2022 (aprile 24 - ottobre 25)

- 6 postazioni
- 4 alveari per postazione
- 5 x stima della forza della covata

- 5 x campionamenti pollinici
- 5 x stima peso campioni pollinici
- 5 x stima peso raccolti melliferi
- 3 x campionamenti melliferi

- 2024 – 2025 (maggio 24 - marzo 25)

- 3 postazioni
- 4 alveari per postazione
- 6 x stima della forza della covata
- 6 x stima della forza della famiglia
- 22 x campionamenti pollinici
- 22 x stima peso campioni pollinici
- 5 x stima peso raccolti melliferi
- 22 x stima mortalità in underbasket
- 22 x stima livello di infestazione varroa
- 10 x peso biomassa con bilancia
- 3 x stima efficienza trappole

Materiali e metodi – *alcuni numeri*

.2021- 2022

.ARNIE ELETTRONICHE

.6 postazioni

.5 arnie elettroniche

.2024 – 2025

.ARNIE ELETTRONICHE

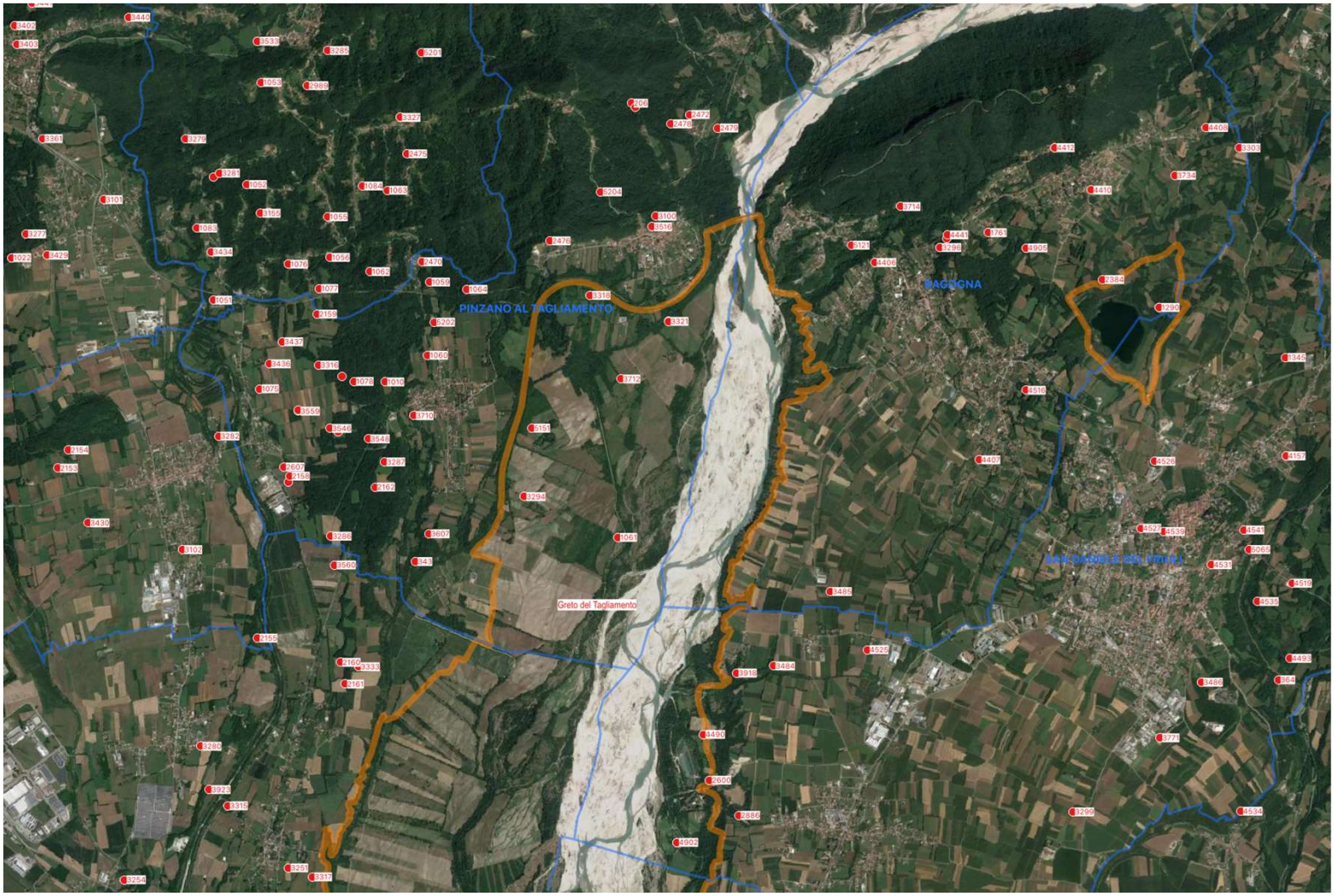
.3 postazioni

.8 arnie elettroniche (9 dal 2025)

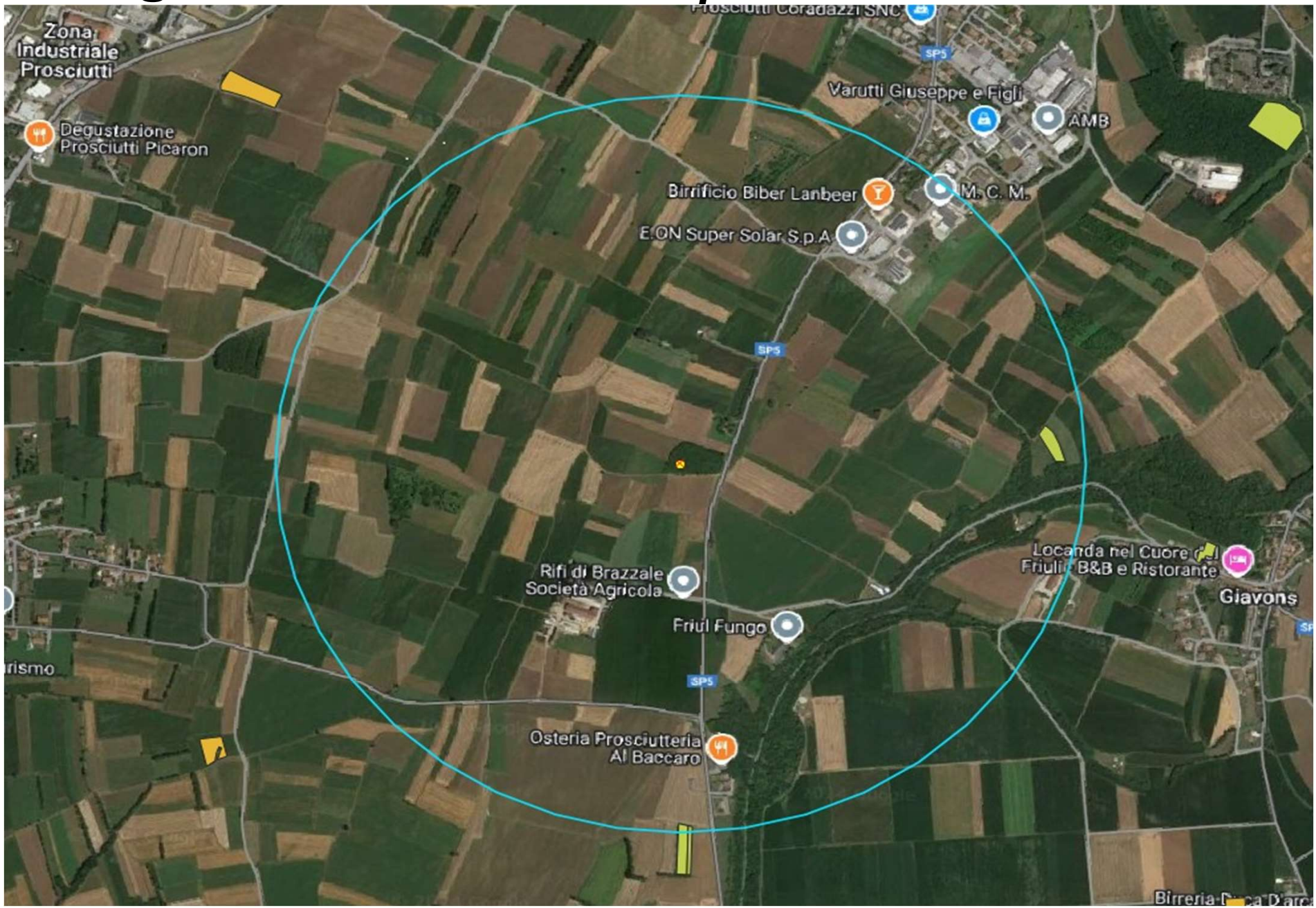
Il gruppo di lavoro

Interreg
ITALIA-SLOVENIJA
UNIONE EUROPEA
EVROPSKA UNIJA
BEE-DIVERSITY
Progetto standard co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Standardni projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

Interreg
Italia-Slovenija
BEE2GETHER
Cofinanziato
dall'Unione europea
Sofinancira
Evropska unija

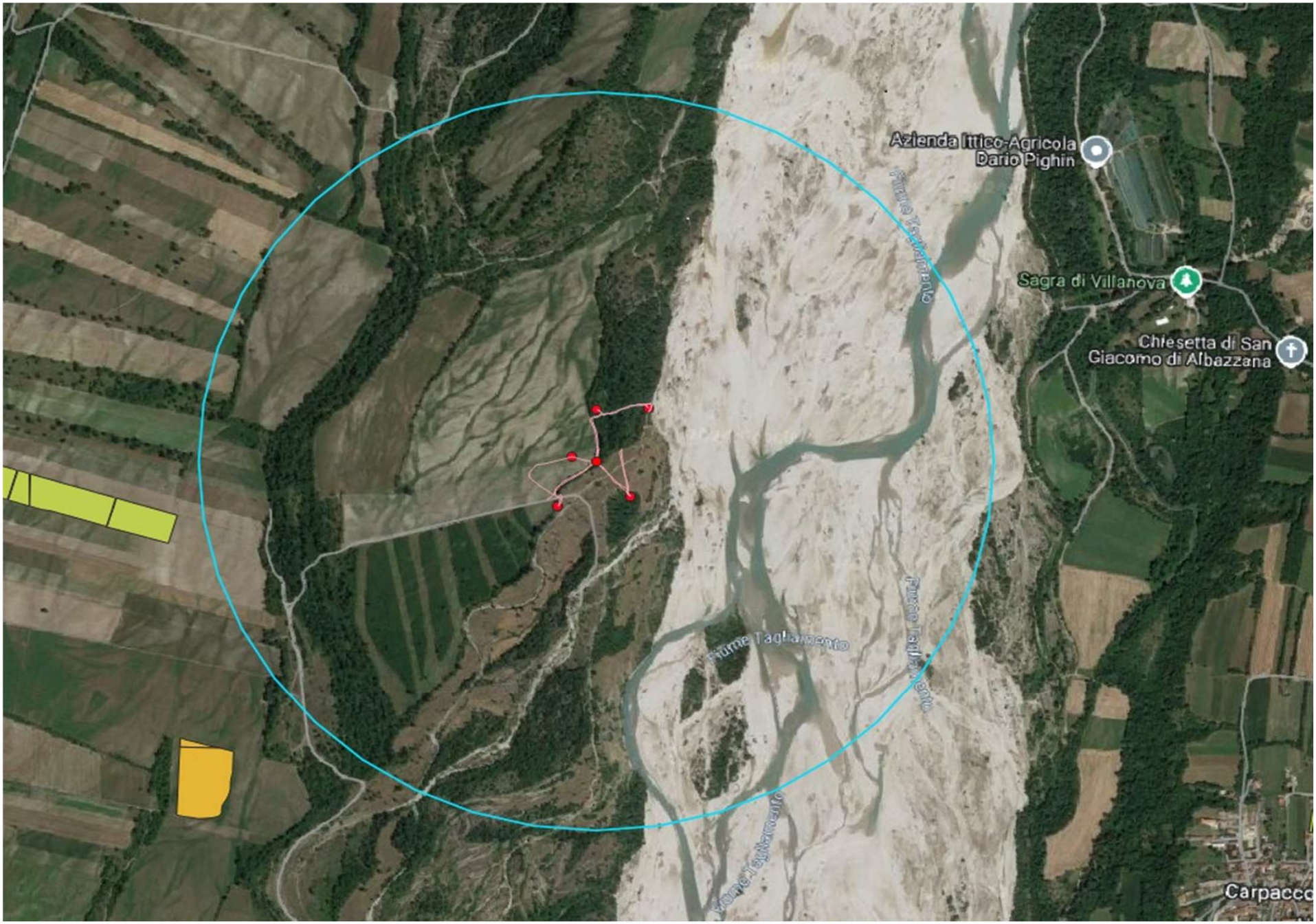


Bee2gether: *Area antropizzata*



Bee2gether: Area seminaturale

Bee2gether: Area naturale



Api selvatiche

Fase preparatoria:

Bilanciamento delle colonie

- ***Beediversity***
- *33 sesti +/- 2/6*
- *10 aprile 2021*
- *No sostituzione regine*

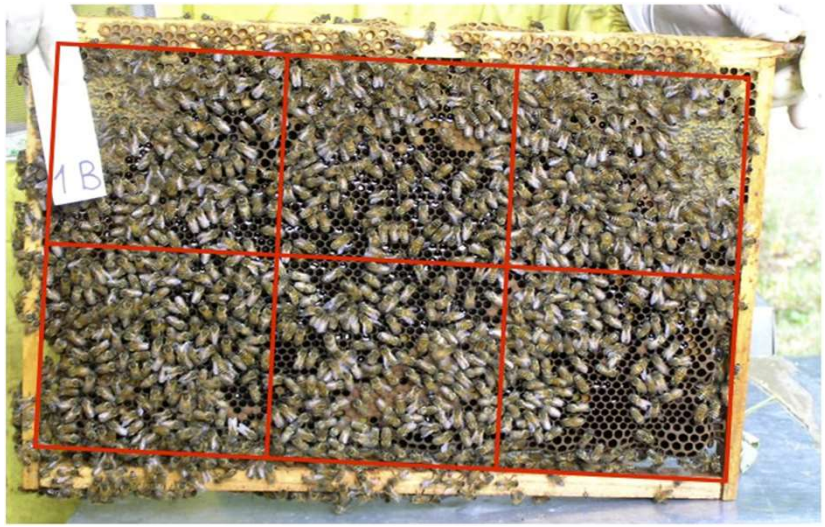
- ***Bee2gether***
- 20 sesti +/- 1/6
- 25 marzo 2024
- Si sostituzione regine

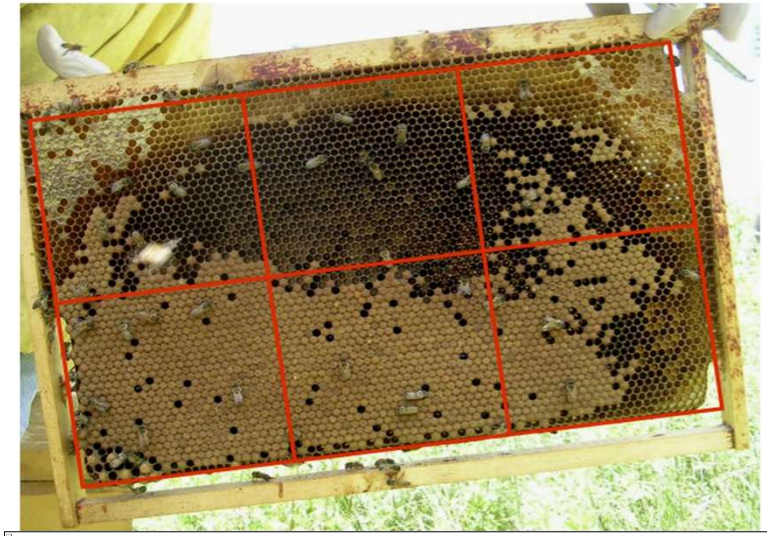
"Forza della covata e della famiglia"

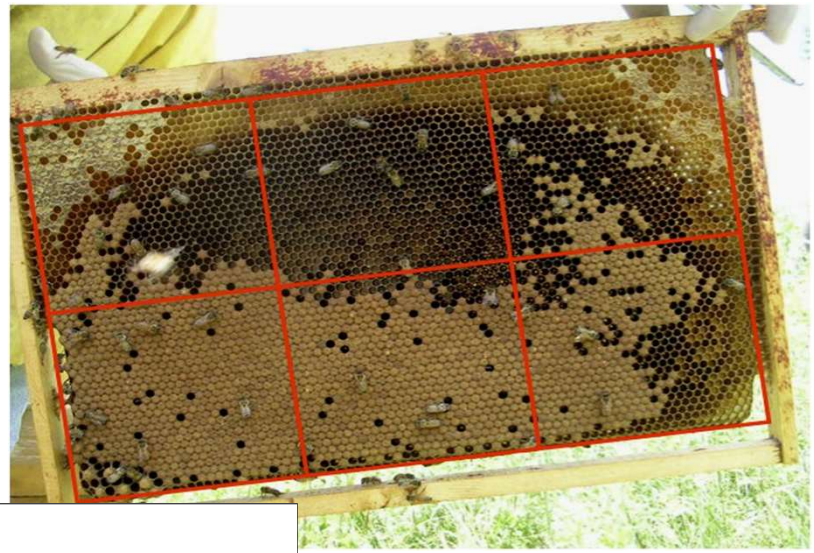
.Metodo LAR Fvg

.Beediversity

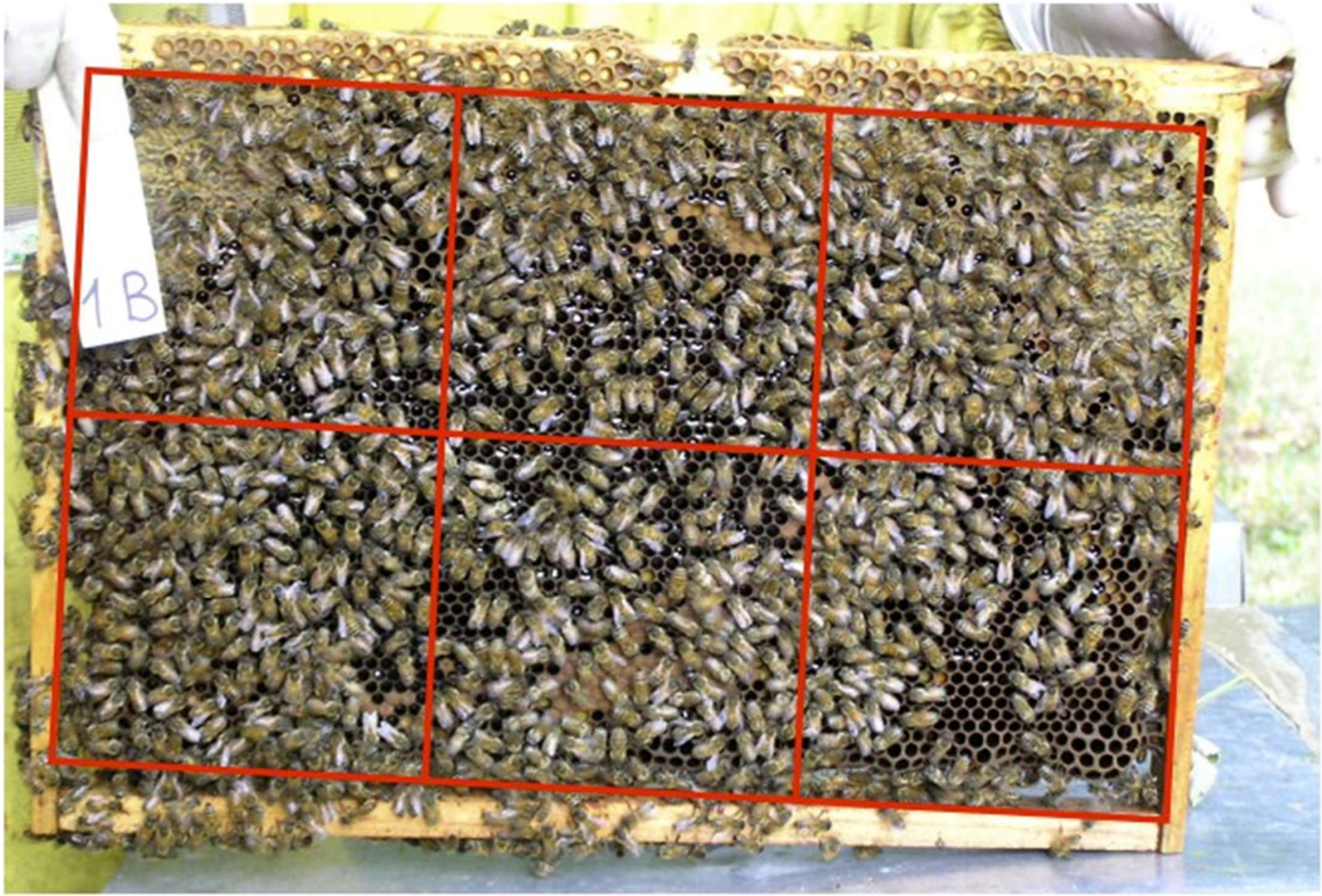
Bee2gether



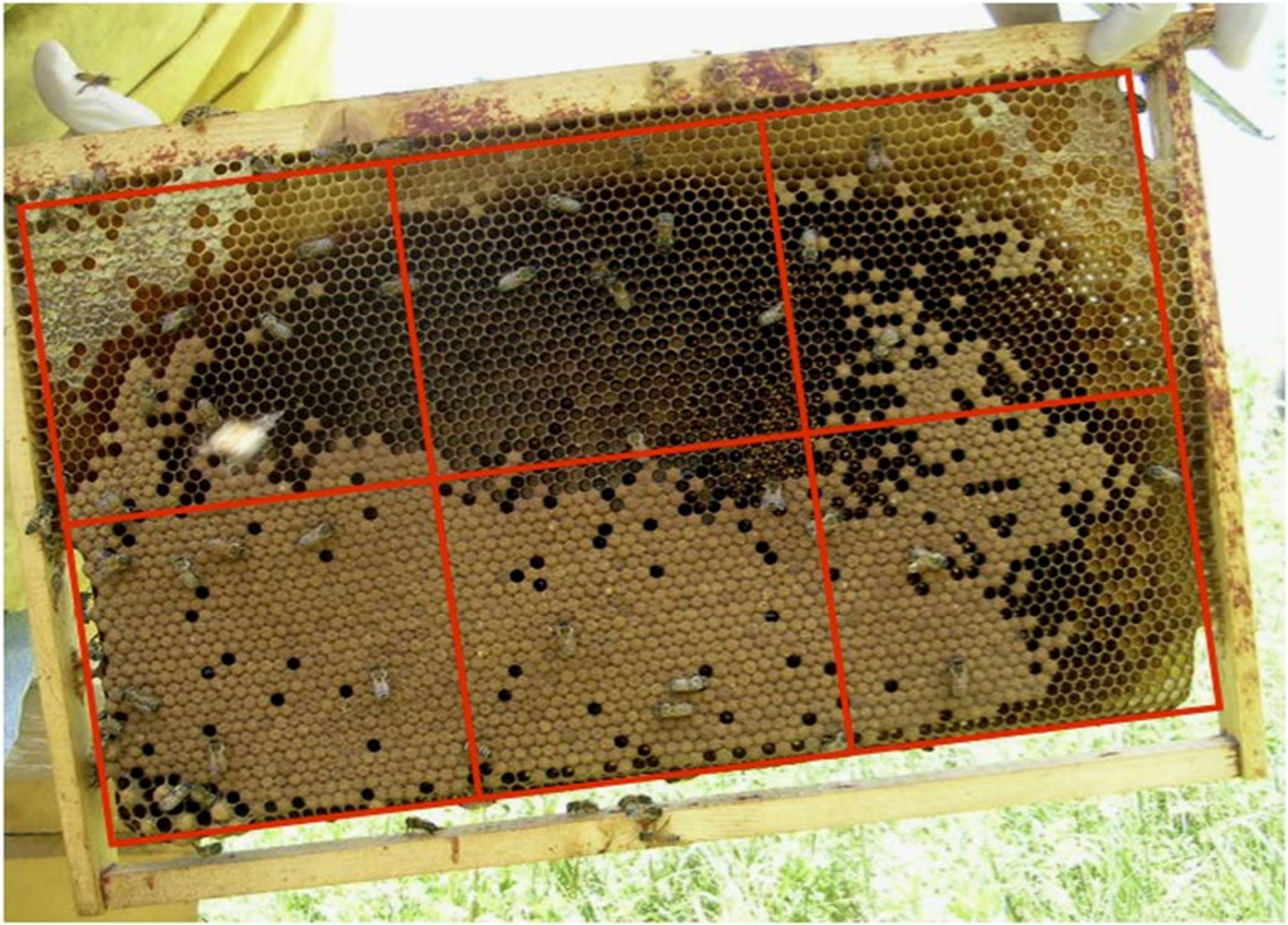




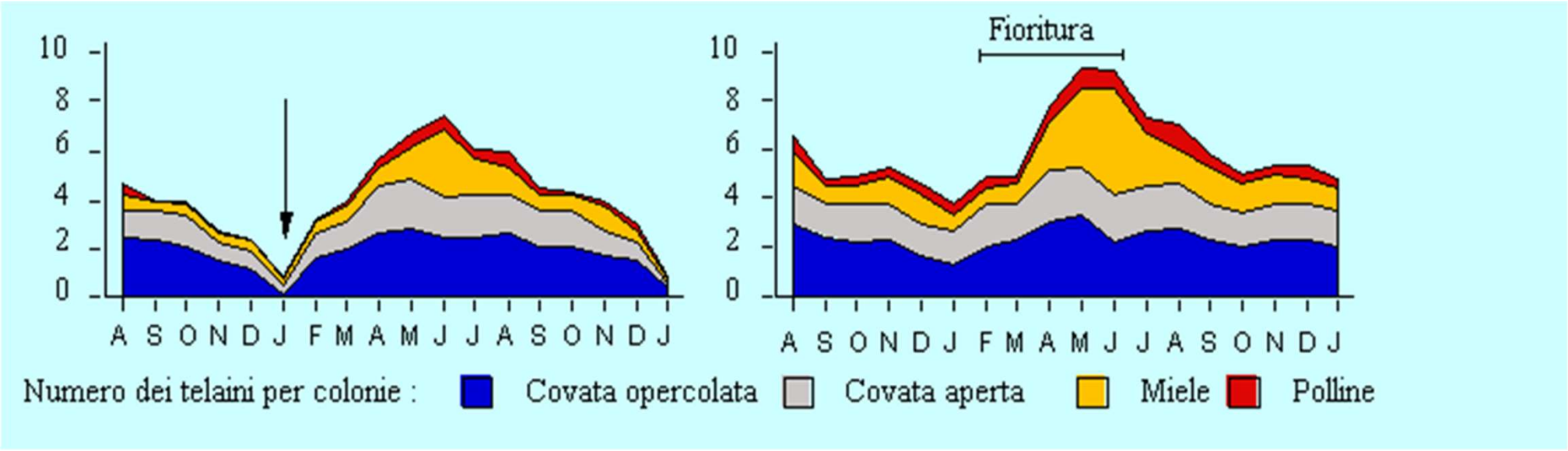
Forza della famiglia



Forza della covata

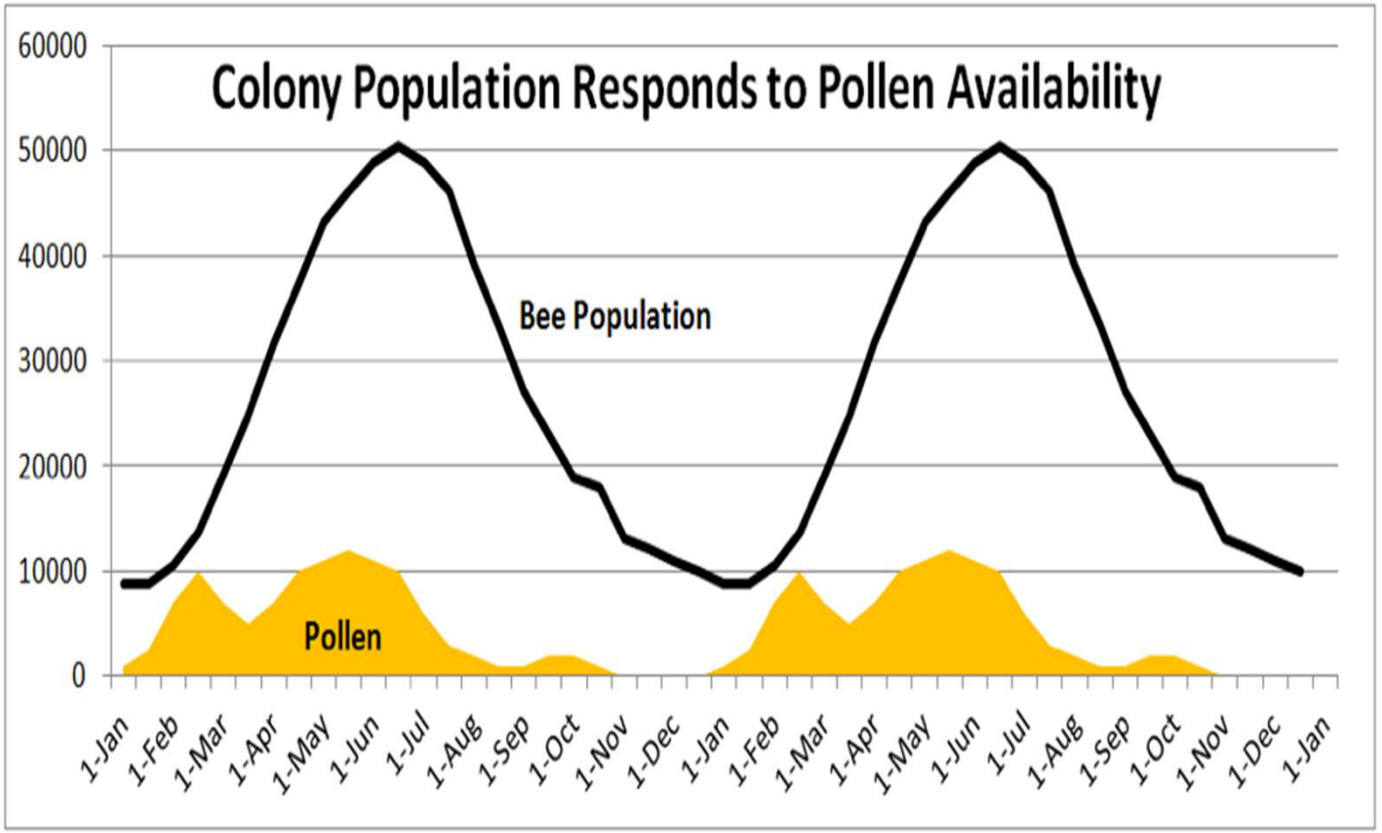


Osservazioni effettuate sulla colonia

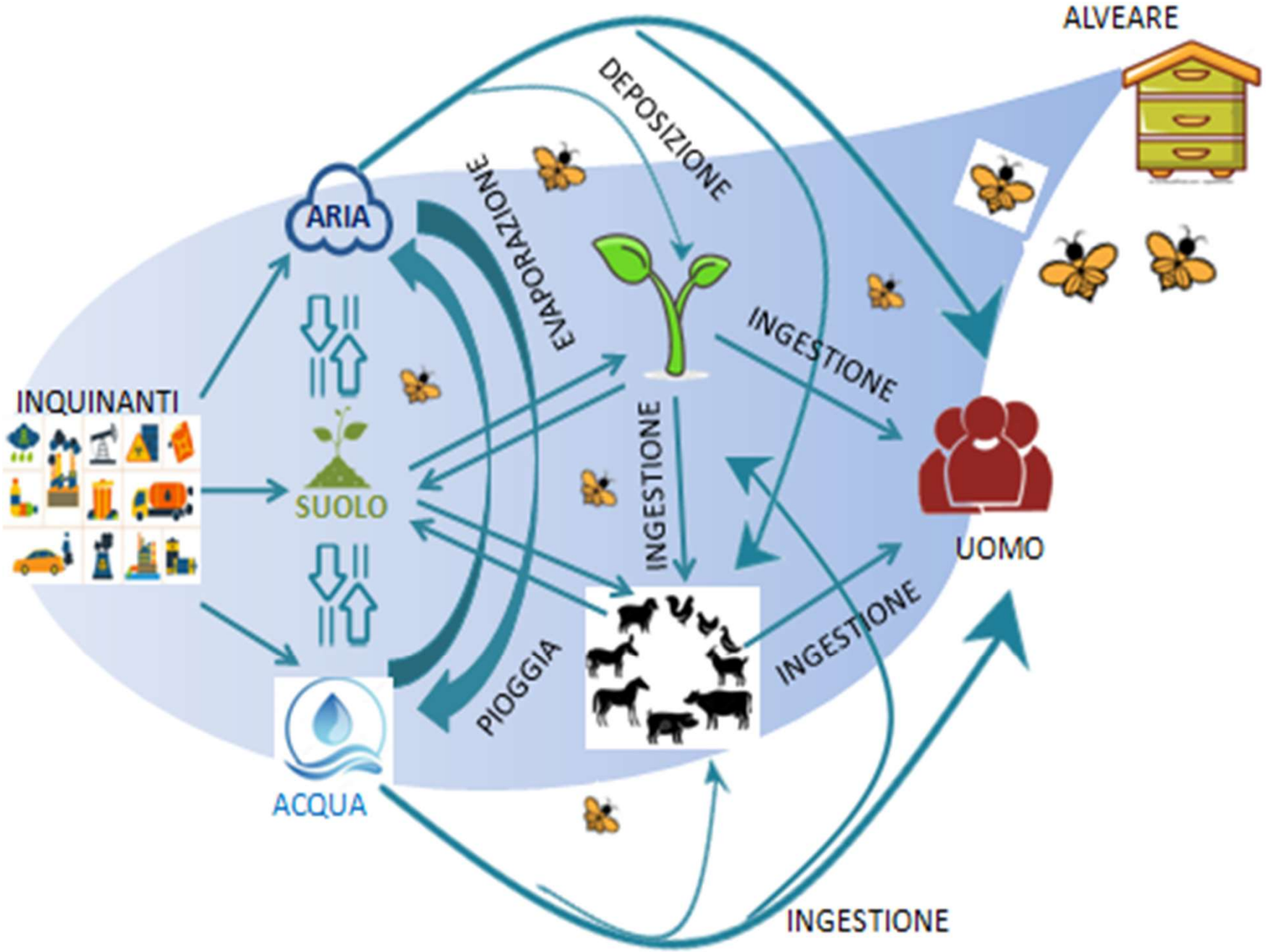


Il polline

- Ruolo biologico
  - Fonte proteica e lipidica (dieta)
  - Sviluppo e riparazione dei tessuti
  - Produzione enzimi e ormoni
  - Sistema immunitario
  - Stimola le nutrici a produrre pappa reale

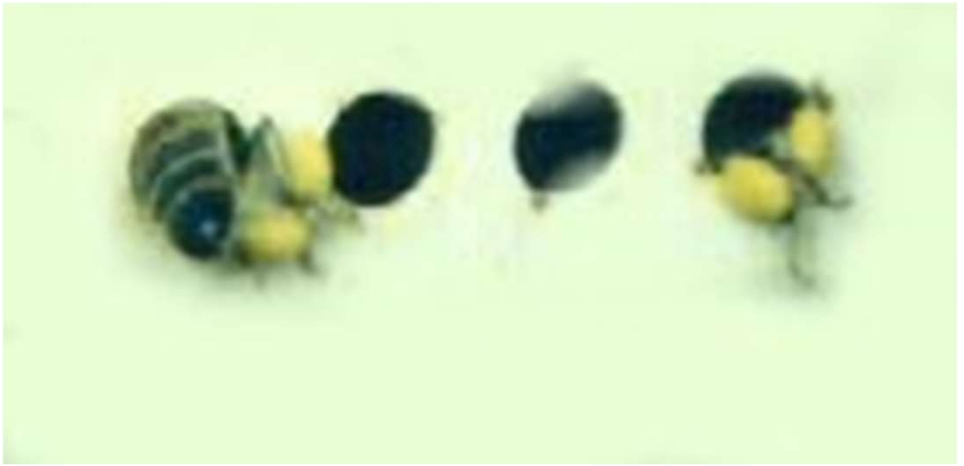


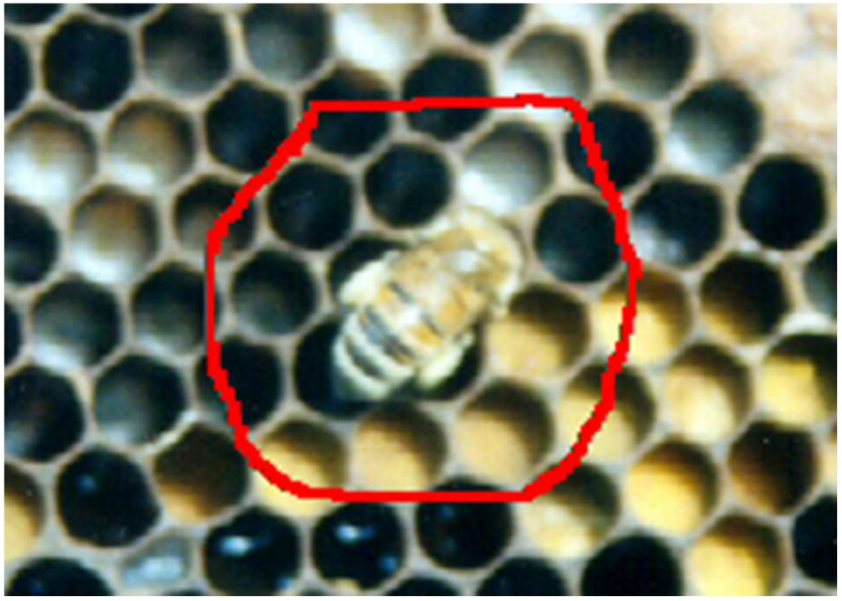
c) Raccolta pollinica


ALVEARE
DEPOSIZIONE
ARIA
EVAPORAZIONE
INGESTIONE
INQUINANTI
SUOLO
INGESTIONE
UOMO
INGESTIONE
PIOGGIA
ACQUA
INGESTIONE

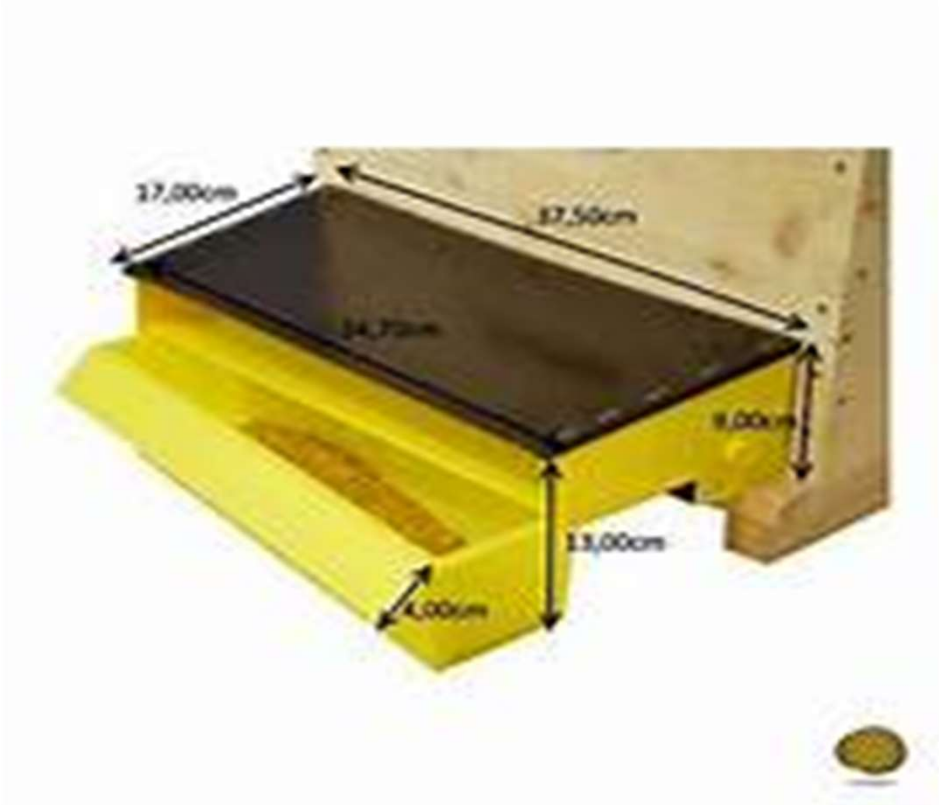
Il pane d'api

La raccolta pollinica





Raccolta matrici polliniche



Le trappole polliniche

- Beediversity

- Bee2gether

L'efficienza della trappola - api

$$Eff_t = sum\ (Pr/\ Pt)*100$$

P_r = pallottoline raccolte nella trappola nel tempo t

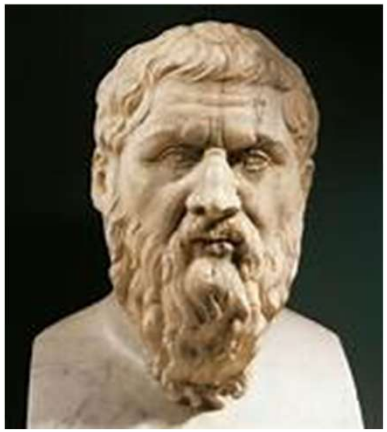
P_t = pallottoline raccolte dalle bottinatrici nel tempo t (osservate all'ingresso dell' alveare)

RACCOLTA SETTIMANALE DEL POLLINE

Variabilità della quantità di polline raccolto

Tempo di raccolta

Il concetto di tempo viene associato all'idea di:
"successione di eventi giornalieri"
(in questo caso il numero dei voli giornalieri)

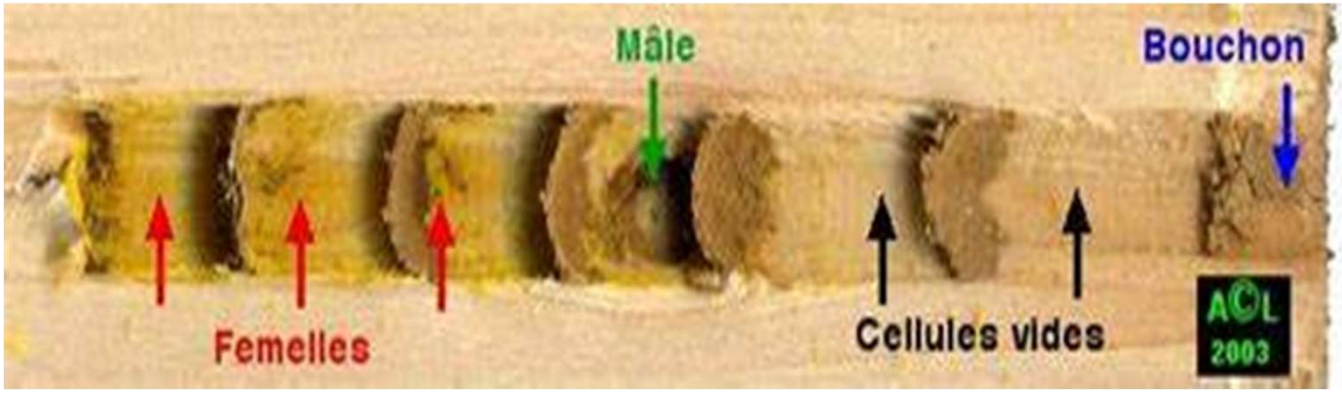


Nel dato di "flusso" del contavoli sono implicitamente comprese tutte le variabili esogene ed endogene che possono interferire sull'intensità dei voli di raccolta.

CAMPIONI ACCORPATI

STIMATI IN BASE AL TEMPO DI RACCOLTA (N. FLUSSI) E AL PESO DI CIASCUN CAMPIONE RACCOLTO

I nidi delle *Osmie spp*



Api solitarie e api domestiche

Le api selvatiche e il polline ?

1. OSSERVAZIONI
colonie di *Apis mellifera*

POPOLOSITA' DELLA COLONIA

Beediversity - Mortalità – Rapporto ape-ambiente

Bee2gether - La mortalità settimanale

Bee2gether - La mortalità settimanale

OPERAIE E FUCHI MORTI **UNDERBASKET**

BEE2GETHER 2024

START 03-mag

	ALVEARE	F/M	MAGGIO			GIUGNO				LUGLIO					AGOSTO					SETTEMBRE				OTTOBR
giorno			11	19	26	1	9	16	23	2	7	14	21	28	4	11	17	24	31	7	14	21	28	7
gg osservazione			8	8 *	7	6 *	8	7	7	9	5	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	9
Spilimbergo	SPA	♀	216	19	145	168	60	197	44	39	37	36	36	8	41	36	49	47	20	13	9	74	82	135
		♂	13	0	9	220	0	2	4	5	18	7	1	3	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0
Spilimbergo	SPB	♀	169	34	66	87	75	68	16	25	105	90	45	47	71	17	72	90	36	38	38	105	220	369
		♂	17	9	31	17	11	7	16	9	18	1	2	4	3	0	8	0	0	0	0	0	0	0
Spilimbergo	SPC	♀	1086	245	52	76	9	195	93	29	53	34	24	21	39	24	126	99	7	9	11	15	107	96
		♂	487	46	15	44	37	1	34	12	26	6	4	4	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0
Spilimbergo	SPD	♀	256	78	101	154	25	157	93	36	56	17	72	74	71	14	96	165	45	37	46	52	95	136
		♂	29	11	22	29	58	7	27	4	62	13	3	7	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0
Pinzano al Tagl.	VA	♀	164	76	91	78	53	57	67	113	40	118	31	27	43	14	25	43	7	41	5	9	7	25
		♂	15	9	8	12	9	7	12	9	11	8	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinzano al Tagl.	VB	♀	258	61	149	101	84	81	35	95	87	146	134	61	21	30	74	58	3	43	8	2	13	21
		♂	78	8	46	32	25	15	6	42	14	12	26	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinzano al Tagl.	VC	♀	205	42	135	156	127	217	336	249	183	201	83	54	127	57	51	96	10	39	27	28	162	288
		♂	21	8	11	16	10	13	12	32	20	21	15	10	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Pinzano al Tagl.	VD	♀	455	94	251	121	96	99	193	79	74	304	107	88	63	109	342	81	31	27	4	3	10	35
		♂	37	12	15	12	4	25	21	5	8	13	7	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
San Daniele del F.	SDA	♀	278	54	211	169	195	170	153	87	46	87	158	37	106	64	52	136	64	90	108	189	307	98
		♂	14	7	169	41	38	23	21	15	9	18	11	3	4	3	1	2	1	0	0	0	0	4
San Daniele del F.	SDB	♀	208	43	125	146	155	129	81	195	80	103	78	63	107	55	81	140	68	82	157	247	356	172
		♂	15	7	46	11	16	15	19	33	21	52	124	4	3	2	20	3	0	0	0	0	0	0
San Daniele del F.	SDC	♀	222	45	174	168	186	280	255	106	83	183	195	16	297	207	190	42	121	114	339	167	298	112
		♂	10	10	41	221	210	195	34	35	96	59	25	8	14	10	97	2	1	0	0	0	0	0
San Daniele del F.	SDD	♀	320	65	162	55	158	331	132	162	120	154	214	153	241	116	141	235	163	169	225	179	318	119
		♂	25	2	81	9	48	85	42	23	41	17	60	7	10	27	5	1	2	0	0	0	0	6

Soglia di mortalità:

250 api/colonia/settimana

PORRINI C., SABATINI A. G., GIROTTI S., FINI F., MONACO L., CELLI G., BORTOLOTTI L., GHINI S., 2003 - The death of honey bees and environmental pollution by pesticides: the honey bees as biological indicators. Bulletin of Insectology, 56 (1): 147-152 (http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol56-2003-147-152 porrini.pdf)

264 test

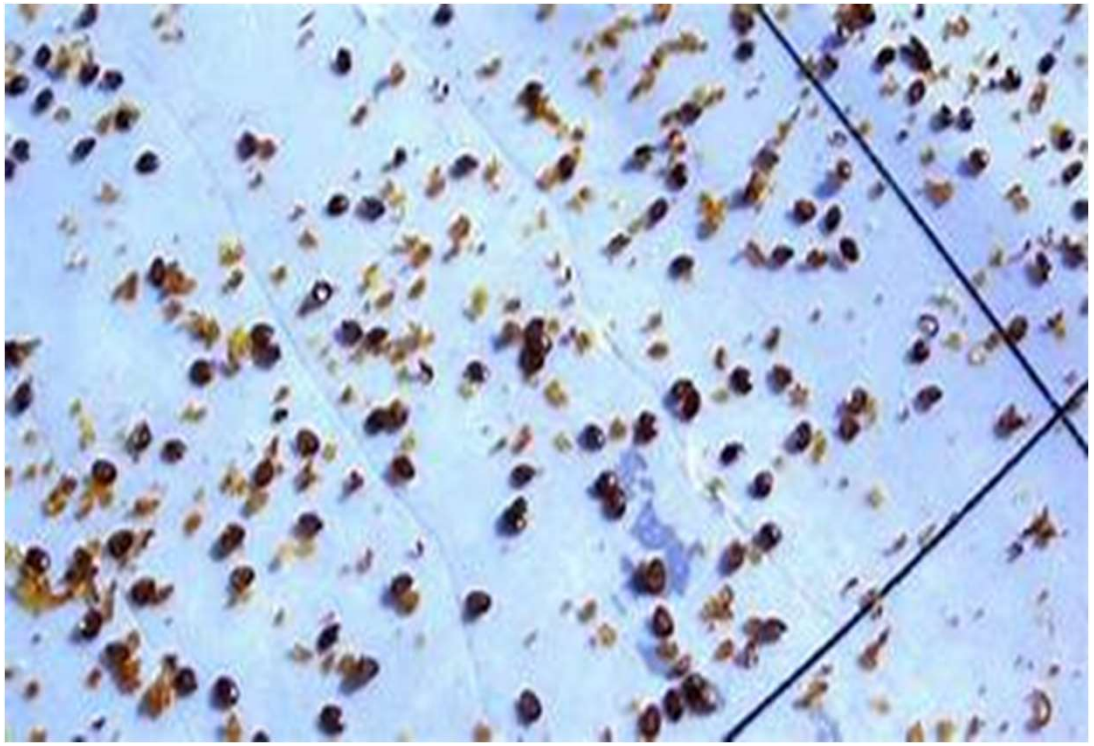
29 positivi--------> Mortalità> soglia 250 api morte/colonia/settimana

-----> 4 in Area Naturale

-----> 7 in Area seminaturale

-----> 18 in Area antropizzata

Livello di infestazione - varroa



START	03-mag																						
		MAGGIO			GIUGNO	GIUGNO					LUGLIO				AGOSTO				SETTEMBRE				OTTOBRE
COMUNE	ALVEARE	11	19	26	1	9	16	23	2	7	14	21	28	4	11	17	24	31	7	14	21	28	7
Spilimbergo	SPA	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	5	3	82	10	55	29	5	3	1	4
Spilimbergo	SPB	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	2	16	6	11	43	25	48	36	8	4	3	2
Spilimbergo	SPC	1	3	1	1	0	2	0	3	7	2	1	24	64	7	142	52	91	18	32	28	21	15
Spilimbergo	SPD	0	1	0	0	0	2	1	4	2	0	0	1	27	5	94	64	37	8	6	13	2	3
Pinzano al Tagl.	VA	1	3	0	2	1	1	1	3	15	4	11	4	4	8	102	51	68	19	1	18	7	2
Pinzano al Tagl.	VB	2	5	1	1	0	5	0	29	21	24	102	56	93	168	502	16	896	105	7	5	13	0
Pinzano al Tagl.	VC	1	2	0	0	0	0	0	2	1	2	2	2	10	9	42	23	4	1	6	11	162	3
Pinzano al Tagl.	VD	0	1	0	2	0	1	0	5	0	3	5	3	17	13	118	1456	8	20	4	16	10	2
San Daniele del F.	SDA	1	0	1	5	0	7	2	26	0	32	9	87	57	24	137	84	5	13	7	5	0	1
San Daniele del F.	SDB	0	0	0	0	1	0	1	7	0	2	1	21	15	9	15	24	7	16	4	2	2	3
San Daniele del F.	SDC	0	1	1	0	2	1	1	3	60	2	1	15	16	54	187	73	25	84	1	3	0	1

Piano regionale per il controllo della varroa
LAR Fvg

“La valutazione dello stato di infestazione delle colonie è necessaria a individuare per tempo situazioni critiche (> 2000 acari/alveare)

- In linea di massima si stima che per ogni varroa che cade naturalmente in un giorno, vi sono circa 120-150 varroe nell'alveare.

- Data la variabilità nella caduta di acari, è opportuno considerare il valore medio della caduta giornaliera stimata in un periodo di almeno una settimana.

- Una caduta media giornaliera superiore a 20 acari è da ritenersi critica per una colonia , che necessita quanto prima di un trattamento acaricida. Anche in questo caso, l'assenza o la presenza più o meno abbondante di covata nelle colonie può influenzare notevolmente il risultato della prova”

Stima della produzione mellifera

Produzione mellifera 2021

APIARIO	codice apiario	Tipologia di raccolto	Produzione media (kg/alveare)	Data 1° raccolto
Spilimbergo	1	millefiori	9,4	5 ago 2021
Valeriano	2	millefiori/castagno	6,3	21 lugl 2021
Pinzano al T.	3	castagno	7,9	25 lugl 2021
San Daniele del Friuli (fraz. Aonedis)	4	millefiori	4,8	30 lugl 2021
San Daniele del Friuli (fraz. Villanova)	5	millefiori + girasole	3,8 + 3,3	7 luglio 7 agosto
Coseano	6	millefiori	7,4	29 luglio

Produzione mellifera 2024

APIARIO	codice apiario	Tipologia di raccolto	Produzione media (kg/alveare)	Data 1° raccolto
Spilimbergo	**1**	**Millefiori/castagno**	**8,4**	**5 ago 2021**
Valeriano	**2**	**millefiori/castagno**	**9,3**	**21 lugl 2021**
San Daniele del Friuli (fraz. Villanova)	**4**	Millefiori/castagno	**6,9**	**30 lugl 2021**

2. LE ARNIE ELETTRONICHE
E LE API

Le arnie elettroniche

La colonia viene definita nel 1950 come un superorganismo:

le singole api con le rispettive funzioni sarebbero “cellule”, ovvero unità elementari di vita di un individuo superiore: l'alveare.

Sistema estremamente dinamico

- che presenta delle costanti:

- LA VITA SOCIALE E LE CASTE
- OMEOTERMIA
- POSIZIONE TERRESTRE

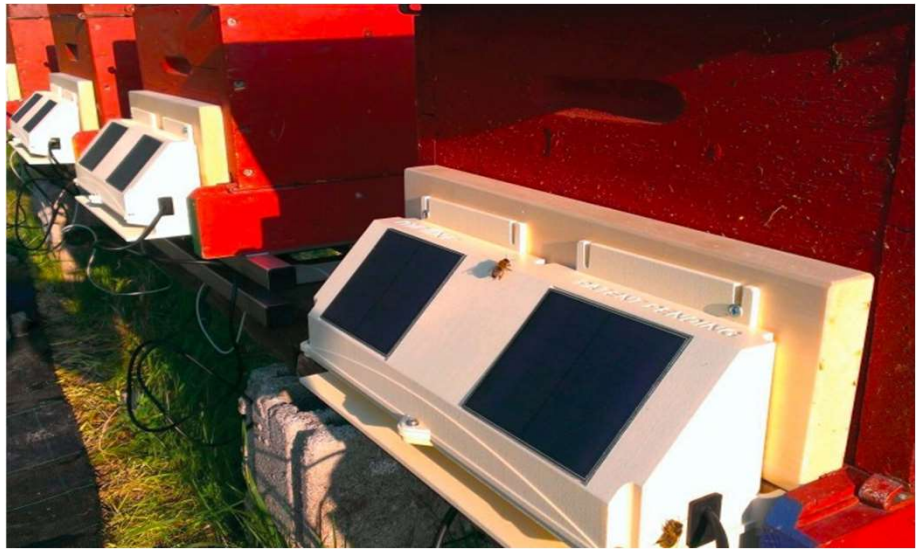
Database Melixa

hive	internal	external	board	wet	operational	panel	cell	weight	latitude	longitude	altitude	flow	date
AAA00353656109385635	1773	1650	1931	0	1	21752	3575	43359				0	2024-03-19 10:13:33+01
AAA00353656109385635	1773	1637	1937	0	1	21752	3575	43389				0	2024-03-19 10:13:50+01
AAA00353656109385635	1773	1637	1943	0	1	21752	3575	43359				0	2024-03-19 10:14:07+01
AAA00353656109385635	1813	1687	1981	0	1	22014	3588	43299	461.605	129.308	131	1085	2024-03-19 10:29:16+01
AAA00353656109385635	1861	1706	1962	0	1	21948	3554	43299	461.605	129.308	131	1111	2024-03-19 10:44:30+01
AAA00353656109385635	1867	1756	2018	0	1	21883	3582	43269	461.605	129.308	131	1340	2024-03-19 10:59:44+01
AAA00353656109385635	1916	1812	2062	0	1	21686	3582	43299	461.605	129.308	131	1440	2024-03-19 11:14:57+01
AAA00353656109385635	1957	1956	2193	0	1	21424	3595	43239	461.605	129.308	131	1332	2024-03-19 11:30:10+01
AAA00353656109385635	2025	1887	2162	0	1	21621	3602	43209	461.605	129.308	131	1765	2024-03-19 11:45:24+01
AAA00353656109385635	2070	1818	2093	0	1	20179	3616	43269	461.605	129.308	131	1737	2024-03-19 12:00:37+01
AAA00353656109385635	2055	1850	2081	0	1	20834	3623	43179	461.605	129.308	131	1704	2024-03-19 12:15:51+01
AAA00353656109385635	2096	1781	2050	0	1	18934	3636	43179	461.605	129.308	131	1283	2024-03-19 12:31:05+01
AAA00353656109385635	2059	1762	1943	0	1	21686	3650	43239	461.605	129.308	131	1247	2024-03-19 12:46:18+01

Le arnie elettroniche. Il contavoli

- *Flusso del contavoli*

- Flux= sum_t (A_{in} + A_{out})/2
- sum_t ($A_{time\ out}$)



- A_{in}: api in ingresso
- A_{out}: api in uscita
- $A_{time\ out}$: percorso > 3"

SPA
melixa
CREDIAMO NEGLI APICOLTORI
CONTIAMO SULLE API

Risultati analisi polliniche: numero di specie/generi in relazione al sito e al periodo.

		P	1			P	2			P	3		TOT
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
VAL	15	22	23	16	23	23	23	23	16	16	12	15	227
San D	23	21	22	19	23	23	19	23	10	13	7	9	212
SPIL	22	20	13	17	23	23	23	22	8	10	7	10	198
					271				133				

P1: 5 maggio- 30 giugno 2024

P2: 1 luglio – 28 agosto 2025

P3: 29 agosto – 6 ottobre 2024

Preferenze alimentari delle api (> 10% Volume). MAGGIO - GIUGNO

		P	1	
	A	B	C	D
SP	Amorpha	Amorpha	Castanea	Amorpha
	Castanea	Castanea	Amorpha	Castanea
	Compositae H 20 micron	Compositae H 20 micron	Rubus	Rubus
		Rhinanthus		

		P	1	
	A	B	C	D
VA	Castanea	Castanea	Castanea	Castanea
	Amorpha	Amorpha	Amorpha	Amorpha
		Papaver		Cornus sanguinea
		Juglans		

		P	1	
	A	B	C	D
SD	Papaver	Castanea	Papaver	Papaver
	Cornus sanguinea	Trifolium repens	Trifolium repens	Rubus
		Rubus	Rubus	Castanea
		Papaver		

ROBINIA
?
?

Preferenze alimentari delle api (> 10% Volume). GIUGNO - LUGLIO

	A	B	C	D
SP	Trifolium repens	Gram >35 micron	Zea	Zea
	Plantago	Plantago	Plantago	Plantago
	Gram >35 micron			
	Trifolium pratense			
	Compositae t< 35 micron			

P 2

	A	B	C	D
VA	Scabiosa	Plantago	Artemisia	Scabiosa
	Trifolium pratense	Scabiosa	Hedera	Plantago
	Hedera	Hedera	Liliaceae	Hedera
			Plantago	Amaranthaceae/ Chenopodiaceae

P 2

	A	B	C	D
SD	Scabiosa	Trifolium repens	Trifolium pratense	Hedera
	Trifolium pratense	Lagerstroemia	Helianthus	Liliacee sl 60 micron
	Hedera	Amaranthaceae/ Chenopodiaceae	Lagerstroemia	Helianthus
			Hedera	Trifolium repens
			Trifolium repens	

Preferenze alimentari delle api (> 10% Volume). SETTEMBRE - OTTOBRE

		P	3	
	A	B	C	D
SP	Hedera	Hedera	Hedera	Hedera
		Crucifere tipo Sinapis		

		P	3	
	A	B	C	D
VA	Hedera	Hedera	Hedera	Hedera
		Graminacee> 35 micron		

		P	3	
	A	B	C	D
SD	Hedera	Hedera	Hedera	Hedera
	Gram >35 micron			
	Datura			

Preferenze alimentari delle api (> 10% Volume). SETTEMBRE - OTTOBRE

		P	3	
	A	B	C	D
SP	Hedera	Hedera	Hedera	Hedera
		Crucifere tipo Sinapis		

		P	3	
	A	B	C	D
VA	Hedera	Hedera	Hedera	Hedera
		Graminacee> 35 micron		

		P	3	
	A	B	C	D
SD	Hedera	Hedera	Hedera	Hedera
	Gram >35 micron			
	Datura			

Preferenze alimentari delle api: Specie e generi

- Specie botaniche EMERGENTI censite nelle analisi: maggio - giugno

Preferenze alimentari delle api: Specie e generi

- Specie botaniche EMERGENTI censite nelle analisi: luglio - agosto

Preferenze alimentari delle api: Specie e generi

- Specie botaniche EMERGENTI censite nelle analisi: settembre

Spazializzazione delle risorse polliniche

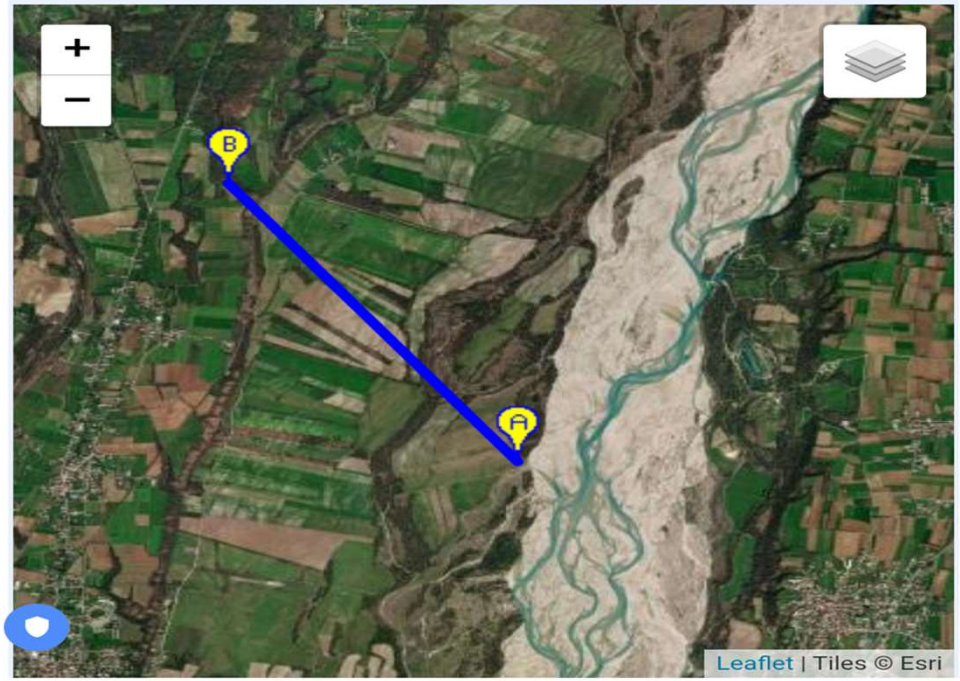
Spilimbergo e il castagno ?

distanza 2.7303 km km

direzione 323.17 ° gradi

Calculate Distance and Bearing

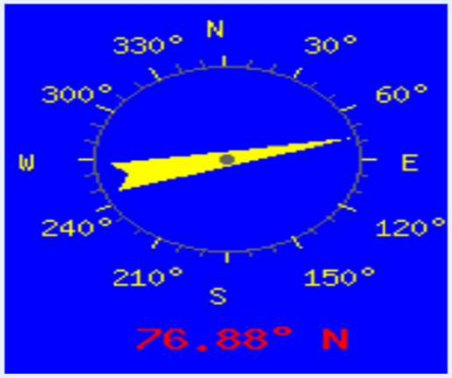
Calculate destination Point B



San Daniele e il castagno ?

distanza 2.9091 km km

direzione 76.88 ° gradi



Calculate Distance and Bearing

Calculate destination Point B

Conclusioni

1. La ragguardevole capacità di resilienza della colonia consente la sopravvivenza anche in aree fortemente antropizzate, con performance differenziate rispetto all'ambiente.

2. L'esperienza ha fornito indicazioni operative per ottimizzare l'utilizzo delle arnie elettroniche

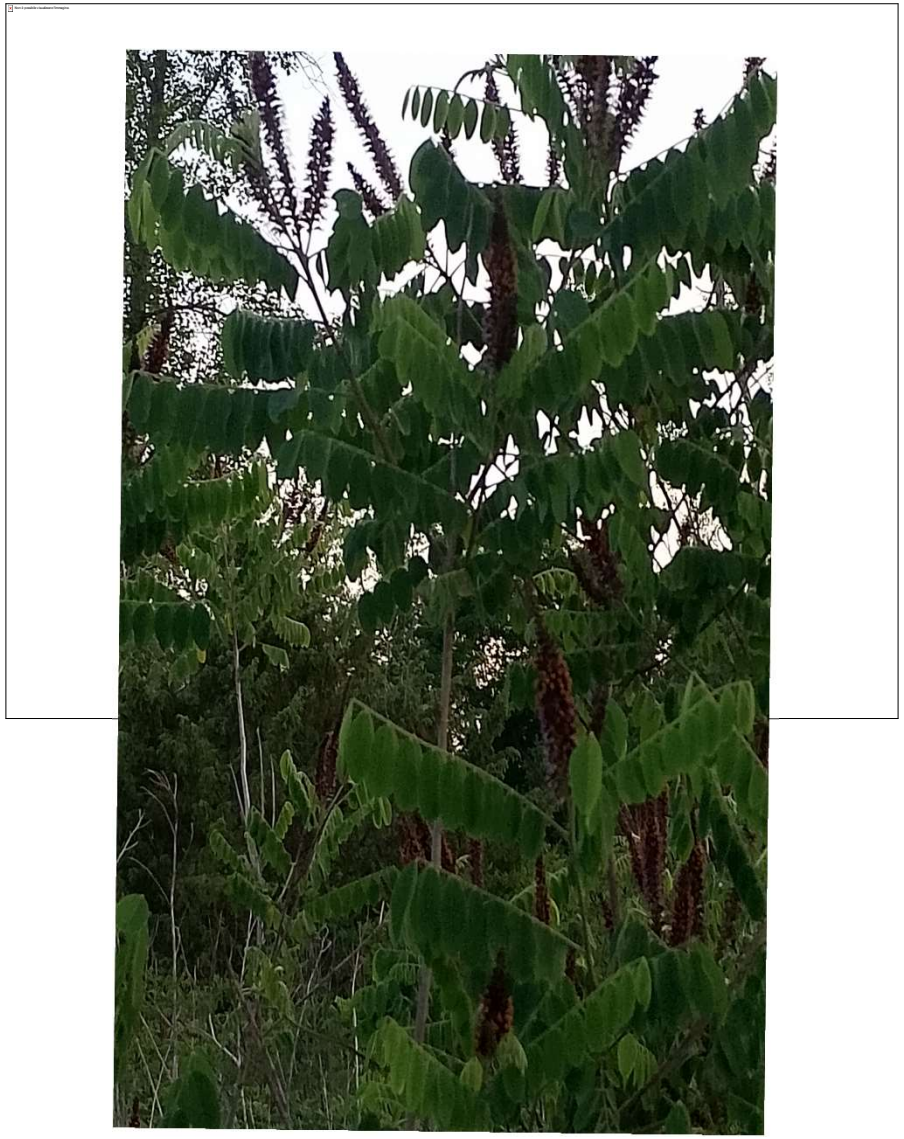
3. L'integrazione dei dati della A.E. con le osservazioni in campo risulta essere un approccio più rigoroso e coerente con lo sviluppo di modelli predittivi per il miglioramento della tecnica apistica e per ottimizzare piani di gestione territoriale in un contesto di rapido cambiamento climatico e ambientale

4. Su questa linea il biomonitoraggio può contribuire a orientare piani di gestione territoriali finalizzati a ripristinare habitat adatti alle api, conservare le specie vegetali e progettare piantagioni supplementari per le api nelle aree agricole e urbane.

2021 e 2024

Amorpha f. vs prati magredili

Rete Natura 2000



Rete Natura 2000: 12 luglio 2024

Rete Natura 2000: *10 agosto 2024*

Rete Natura 2000: 16 settembre 2024