

Relazione tecnica GUI progetto CowBhave

Progetto di ricerca

"CowBhave: a basic low cost open-source automated monitoring system for discrimination of dairy cow behavioural activities", CUP: E61I18001630001 - Progetto CowBhave, "a basic low cost open-source automated monitoring system for discrimination of dairy cow behavioural activities", nell'ambito del Programma ERA-NET ICT-AGRI 2"

Coordinatore Prof.ssa Claudia Arcidiacono



Sommario

1.	Introduzione	3
2.	Scopo di questo documento	3
3.	Operazioni preliminari	4
3.1.	Creazione memoria flash	4
3.2.	Reset database	4
4.	Sezione Bovino (Cow Section)	5
4.1.	Inserimento nuovo bovino (Add new cow)	5
4.2.	Modifica bovino	6
4.3.	Cancellazione bovino	7
5.	Sezione RuuviTag (ruuviTag Section)	8
5.1.	Inserimento nuovo ruuviTag (Add new tag)	8
5.2.	Modifica ruuviTag	9
5.3.	Cancellazione ruuviTag	. 10
6.	Associazioni	. 11
6.1.	Nuova associazione	. 11
6.2.	Visualizza associazione	. 12
6.3.	Modifica associazione	. 14
6.4.	Termina associazione	. 16
6.5.	Archiviazione associazione	. 17
7.	Reportistica	. 18
8.	Servizi	. 21

1. Introduzione

Per quel che riguarda l'installazione dei componenti utili all'uso della GUI del progetto CowBhave, si è preferito rilasciare un file di immagine (da copiare su memoria flash) contenente sia il sistema operativo Raspbian, sia il software per la popolazione del database con i dati rilevati dai ruuviTag, sia tutte le componenti sviluppate per realizzare e sostenere la GUI del progetto CowBhave.

2. Scopo di questo documento

Lo scopo che si prefigge questo documento è quello di fornire una descrizione dell'uso dell'applicazione.

3. Operazioni preliminari

3.1. Creazione memoria flash

La procedura, descritta in seguito, mostra come installare, su memoria flash, l'immagine scaricata dal repository:

- collegarsi all'indirizzo: https://www.raspberrypi.org/%20downloads/ e selezionare la versione del software adatta al proprio S.O.;
- installare il software "Raspberry Pi Imager";
- copiare, in una cartella, il file d'immagine "pibackup.zip" reperibile all'indirizzo https://drive.google.com/drive/folders/1mV3pDUHu9DaebfPghA2I3Z 4atr7VU Z?usp=sharing;
- estrarre il file;
- collegare la memoria flash al proprio computer e, tramite il software "Raspberry Pi Imager", selezionare come SO il file "pibackup.img" e come SD la memoria flash collegata;
- attendere la fine del processo;
- collegare la memoria flash utilizzata al Raspberry ed avviare il dispositivo.

3.2. Reset database

Avviando il browser web, sarà immediatamente disponibile la home page dell'applicazione web; inizialmente, sono presenti alcuni dati di esempio e, seguendo la procedura seguente, è possibile rimuoverli:

- avviare il software "pgAdmin III" per la gestione del database; collegarsi al database "cowbhave" ed aprire una nuova finestra di query;
- aprire, con l'editor di testo, il file "clean_all.sql" presente sul desktop, copiare il contenuto nella finestra di query aperta in precedenza ed eseguire lo script;
- aggiornare la pagina del browser o riavviare lo stesso;
- chiudere l'editor di testo e "pgAdmin III".

4. Sezione Bovino (Cow Section)

4.1.Inserimento nuovo bovino (Add new cow)

Inserire nuovi bovini seguendo la procedura indicata:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Cows" dalla home page:



- inserire almeno il nome (o codice identificativo del bovino) nei campi rispettivi:



- il gruppo di appartenenza, i segni particolari e le note sono facoltativi; successivamente, sarà possibile modificare questi tre campi in due momenti differenti:
 - se il bovino è soggetto ad associazione in atto: tutte le modifiche saranno storicizzate e, nei dati caratteristici del singolo bovino, saranno visualizzabili solo le modifiche più recenti;
 - se è libero da associazioni: nei dati caratteristici del singolo bovino, saranno visualizzabili solo le modifiche più recenti;
- cliccare sul bottone "Insert";
- inserire ulteriori altri bovini.

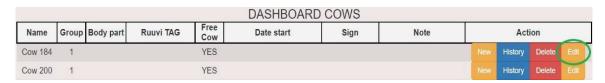
4.2. Modifica bovino

Modificare i dati caratteristici di un bovino seguendo la procedura indicata:

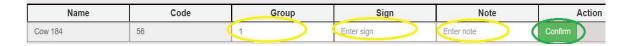
- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Cows" dalla home page:



- cliccare sul bottone "edit" per accedere alla maschera di modifica:



- modificare i dati:



- e cliccare sul tasto "Confirm";

4.3. Cancellazione bovino

Eliminare un bovino seguendo la procedura indicata:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Cows" dalla home page:



- cliccare sul bottone "Delete" per eliminare il bovino:



5. Sezione RuuviTag (ruuviTag Section)

5.1. Inserimento nuovo ruuviTag (Add new tag)

Inserire nuovi dispositivi seguendo la procedura indicata:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Ruuvitag" dalla home page:



- inserire almeno il codice identificativo e l'indirizzo MAC del dispositivo nei campi rispettivi:



- le note sono facoltative; successivamente, sarà possibile modificare questo campo in due momenti differenti:
 - se il dispositivo è soggetto ad associazione in atto: tutte le modifiche saranno storicizzate e, nei dati caratteristici del singolo dispositivo, saranno visualizzabili solo le modifiche più recenti;
 - se è libero da associazioni: nei dati caratteristici del singolo dispositivo, saranno visualizzabili solo le modifiche più recenti;
- cliccare sul bottone "Insert";
- inserire ulteriori altri dispositivi.

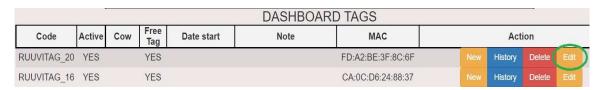
5.2. Modifica ruuviTag

Modificare i dati caratteristici di un ruuviTag seguendo la procedura indicata:

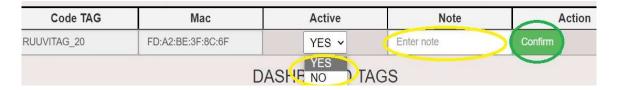
- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Ruuvitag" dalla home page:



- cliccare sul bottone "edit" per accedere alla maschera di modifica:



- modificare i dati:



- e cliccare sul tasto "Confirm";

$\frac{\text{Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente}}{\text{D}i3\text{A}}$

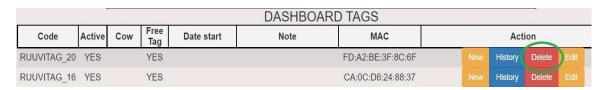
5.3. Cancellazione ruuviTag

Eliminare un dispositivo seguendo la procedura indicata:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "RuuviTag" dalla home page:



- cliccare sul bottone "Delete" per eliminare il ruuviTag:



6. Associazioni

Le azioni sulle associazioni sono state previste sia per singolo bovino che per singolo dispositivo in maniera analoga; di seguito, verrà mostrato il procedimento con orientamento al bovino.

6.1. Nuova associazione

Per creare una nuova associazione è necessario che siano stati inseriti almeno un bovino ed almeno un dispositivo ruuviTag come mostrato in precedenza; con questi requisiti, di seguito, viene indicata la procedura per la creazione di un'associazione bovino-ruuviTag:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Cows" dalla home page:



- cliccare sul bottone "New" per accedere alla maschera di creazione associazione:



- il bottone "New" è presente solo se il bovino (o, equivalentemente, il ruuviTag) non è coinvolto in associazioni in atto:



- il menu a tendina dei dispositivi è popolato, in automatico, con i soli ruuviTag presenti e non coinvolti in associazioni in atto; gruppo, segni particolari e note, sono facoltativi.

6.2. Visualizza associazione

Per visualizzare un'associazione in atto dalla home page, è necessario che siano trascorsi, almeno, venti minuti dopo la mezzanotte del giorno in cui l'associazione stessa è stata creata; dopo di che, i dati, saranno fruibili nella sezione "Reports" e la visualizzazione delle caratteristiche dell'associazione saranno disponibili sia dalla home page, sia dalla sezione "Cows", sia dalla sezione "ruuviTag" (in relazione al bovino o al dispositivo), cliccando sul tasto "History". Di seguito è fornito un esempio dalla sezione "Cows":

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Cows" dalla home page:



- cliccare sul bottone "History" per accedere alla tabella di visualizzazione di tutte le associazioni non archiviate (cfr. "Archivia associazione"), in questo caso, del bovino selezionato:



- in questo caso, non essendo avvenuta alcuna modifica all'associazione appena creata, la visualizzazione è composta da un solo record:

					HISTO	RY COW				
Name	Cow	Group	Body part	Code TAG	Date start	Date last modify	Observation Status	Sign	Note	Action
Cow 184	56	1	Hind leg	RUUVITAG_16	2021-11-10 11:17	2021-11-10 11:17	start			Edit End

Di seguito, viene fornito un esempio di visualizzazione di associazioni non in atto:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Cows" dalla home page:



- cliccare sul bottone "History" per accedere all'elenco di tutte le associazioni non archiviate:



	HISTORY COW									
Name	Cow	Group	Body part	Code TAG	Date start	Date last modify	Observation Status	Sign	Note	Action
Cow 199	52	1	Hind leg	RUUVITAG_20	2021-10-06 09:20	2021-11-09 13:19	end			Cancel
Cow 199	52	1	Hind leg	RUUVITAG_20	2021-10-06 09:20	2021-10-06 09:20	start			No Action
Cow 199	52	1	Hind leg	RUUVITAG_13	2021-08-07 16:22	2021-10-06 09:03	end			Cancel
Cow 199	52	1	Hind leg	RUUVITAG_13	2021-08-07 16:22	2021-09-30 19:00	in progress		giorno 24/09/2021 spotata nel gruppo 3	No Action
Cow 199	52	1	Hind leg	RUUVITAG 13	2021-08-07 16:22	2021-09-30 19:00	start			No Action

In questa tabella riassuntiva, per il bovino "Cow 199" (codice interno al sistema 52), a partire dal basso verso l'alto (ordine decrescente per data/ora), sono presenti due associazioni:

- la prima è iniziata il 7 agosto 2021 alle 16,22 (Status = start);
 - è stato installato, ad un arto posteriore, il dispositivo ruuviTAG con codice RUUVITAG 13;
 - il giorno 30 settembre 2021, l'associazione ha subito una modifica (Status = in progress), in questo caso è stata aggiunta una nota;
 - il giorno 6 ottobre 2021 alle 9,03 è stata terminata (Status = end);
- la seconda è iniziata il giorno 6 ottobre 2021 alle 9,20;
 - è stato installato, ad un arto posteriore, un diverso dispositivo ruuviTAG (codice RUUVITAG_20);
 - il giorno 9 novembre 2021 alle 13,19, l'associazione è stata terminata.

In questo caso, la sola azione possibile sulle due associazioni è l'archiviazione mediante il tasto "Cancel".

6.3. Modifica associazione

Per modificare un'associazione, seguire la procedura indicata:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Cows" dalla home page:



- cliccare sul bottone "History" per accedere alla tabella di visualizzazione di tutte le associazioni non archiviate (cfr. "Archivia associazione"), in questo caso, del bovino selezionato:



- cliccare sul bottone "Edit" per accedere alla maschera di modifica delle caratteristiche dell'associazione:

					HISTO	RY COW				
Name	Cow code	roup	Body part	Code TAG	Date start	Date last modify	Observation Status	Sign	Note	Action
Cow 184	56	1	Hind leg	RUUVITAG_16	2021-11-10 11:17	2021-11-10 11:17	start			Edit End

- modificare eventuali caratteristiche (sono state aggiunte le note "New note") e cliccare sul bottone "Confirm":



- successivamente, cliccando sul bottone "History" di questa associazione, sarà possibile visualizzare la precedente modifica:

HISTORY COW											
Name	Cow code	roup	Body part	Code TAG	Date start	Date last modify	Observation Status	Sign	Note	Ac	tion
Cow 184	56	1	Hind leg	RUUVITAG_16	2021-11-10 12:28	2021-11-10 12:44	in progress		New note	Edit	End
Cow 184	56	1	Hind leg	RUUVITAG_16	2021-11-10 12:28	2021-11-10 12:28	start			No A	Action

- in cui si evince la modifica in relazione alla data/ora e allo stato.



Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente $\overline{\mathrm{D}i3\mathrm{A}}$

6.4. Termina associazione

Per terminare un'associazione in atto, seguire la procedura indicata:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Cows" dalla home page:



- cliccare sul bottone "History" per accedere alla tabella di visualizzazione di tutte le associazioni non archiviate (cfr. "Archivia associazione"), in questo caso, del bovino selezionato:



- cliccare sul bottone "End" per accedere alla maschera di modifica delle caratteristiche dell'associazione:

HISTORY COW										
Name	Cow code Gr	oup	Body part	Code TAG	Date start	Date last modify	Observation Status	Sign	Note	Action
Cow 184	56	1	Hind leg	RUUVITAG_16	2021-11-10 11:49	2021-11-10 11:49	in progress		New note	Edit End
Cow 184	56	1	Hind leg	RUUVITAG_16	2021-11-10 11:49	2021-11-10 11:49	start			No Action

6.5. Archiviazione associazione

Per archiviare un'associazione terminata, in modo da non essere più presente nella tabella riassuntiva dello storico delle associazioni, seguire la procedura indicata:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Cows" dalla home page:



- cliccare sul bottone "History" per accedere alla tabella di visualizzazione di tutte le associazioni, in questo caso, del bovino selezionato:



- cliccare sul bottone "Cancel" per eliminare dall'elenco l'associazione relativa:

					HISTO	RY COW				
Name	Cow	Group	Body part	Code TAG	Date start	Date last modify	Observation Status	Sign	Note	Action
Cow 184	56	1	Hind leg	RUUVITAG_16	2021-11-10 12:28	2021-11-10 12:46	end			Cancel
Cow 184	56	1	Hind leg	RUUVITAG_16	2021-11-10 12:28	2021-11-10 12:44	in progress		New note	No Action
Cow 184	56	1	Hind leg	RUUVITAG_16	2021-11-10 12:28	2021-11-10 12:28	start			No Action

7. Reportistica

Per visualizzare la reportistica relativa alle associazioni in atto (osservazioni) o a quelle precedentemente effettuate, seguire la procedura indicata:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Reports" dalla home page, in alternativa, è possibile accedere direttamente all'osservazione dei dati delle associazioni in atto visualizzate nella dashboard dell'home page, cliccando direttamente sul bottone "Report", relativo al bovino desiderato:



- selezionando l'opzione "Cows IN", si avrà accesso all'elenco dei bovini con associazioni in atto; selezionando l'opzione "Cows OUT", si avrà accesso alla lista dei bovini che non sono coinvolti in associazioni; selezionando l'opzione "Cows DEL", si avrà accesso alla lista dei bovini le cui associazioni sono state archiviate; alcuni bovini potrebbero essere presenti sia nella sottosezione "Cows DEL" che in un'altra (ma mai simultaneamente) delle sottosezioni "Cows IN" o "Cows OUT". Le sottosezioni sono analoghe e, in questo esempio, mostreremo la reportistica per la sottosezione di archiviazione "Cows DEL"; quindi, cliccando sull'opzione "Cows DEL", si otterrà l'elenco di tutti i bovini i cui dati, di almeno un'associazione, sono stati archiviati:



- selezionando, ad esempio, il bovino "Cow 197", otterremo la lista dei giorni di tutte le associazioni archiviate con particolare del mese, del giorno del mese e del giorno della settimana e, in forma tabellare, i dati relativi all'ultimo giorno dell'osservazione:



- la colorazione del bottone (rosso o verde) relativo ai giorni dell'osservazione, dipende dallo scostamento, in percentuale, dei comportamenti dei bovini, nell'arco delle ventiquattro ore relative al giorno, dai valori soglia definiti dall'utente della sezione successiva "Servizi":





$\frac{\mbox{Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente}}{\mbox{D} i \mbox{3A}}$

- di seguito, è riportato l'esempio del giorno lunedì 27 settembre:

		Cows IN Cow	s OUT Cows D	EL	
Sun Sep 26	Mon Sep 27	Tue Sep 28 Wed Se	ep 29 Thu Sep 30	Fri Oct 1 Sat Oct 2	Sun Oct 3
		М	on Oct 4		
	Date from g	g/mm/aaaa 🗊 🛭	Date to gg/mm/aaaa	Confirm	
	Obs	ervation Del: C	ow 197 in 202	1-09-27	
	Hours	% Lying	% Standing	% Walking	
	hour: 24	67.22	32.22	0.42	
	hour: 01	60.00	7.08	0.14	
	hour: 02	53.89	14.31		
	hour: 03	99.86			
	hour: 04	41.94	15.56		
	hour: 05	13.19	83.33	1.39	
	hour: 06		92.64	3.06	
	hour: 07	4.03	69.31	1.53	
	hour: 08	1.11			
	hour: 09	46.81	45.97	0.56	
	hour: 10	78.19	21.11	0.14	
	hour: 11	33.89	42.92	0.42	
	hour: 12	0.69	91.39	1.25	
	hour: 13	45.83	52.92	1.25	
	hour: 14	67.08	10.28	0.14	
	hour: 15	30.56	9.86	0.42	
	hour: 16		98.33	1.67	
	hour: 17		95.83	3.19	
	hour: 18	27.78	69.72	1.81	
	hour: 19	62.08	25.14	0.28	
	hour: 20	68.89	13.75	0.28	
	hour: 21	55.97	32.08	0.28	
	hour: 22	64.44	28.33	0.56	
	hour: 23	82.64	16.39	0.69	w.
	TOTALE	41.92%	40.36%	0.81 %	

- mediante i campi, di tipo data, "Date from" e "Date to", è sempre possibile ricercare osservazioni antecedenti a quelle visualizzate nella lista (solo per sottosezioni "Cows IN" e "Cows OUT").

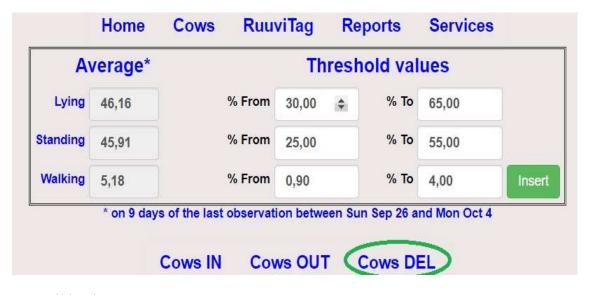
8. Servizi

Per visualizzare la sezione relativa ai servizi, seguire la procedura indicata:

- avviare il browser web e selezionare il collegamento rapido CowBhave nella barra dei "Preferiti"; cliccare su "Services" dalla home page:

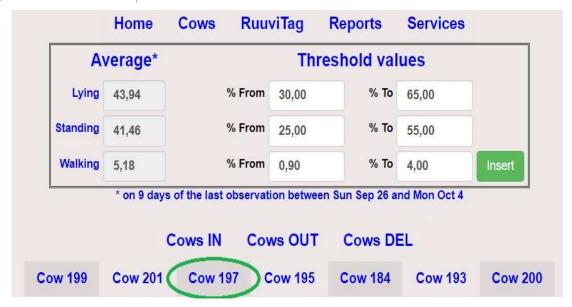


- la sezione contiene i valori medi dei tre comportamenti su tutte le associazioni attive in stalla e i valori in percentuale, al di sotto e al di sopra, di questi valori medi per cui, il sistema, dovrà elevare un *warning* (evidenziato in rosso sia nella home page, sia nella reportistica, sia nei Servizi); l'organizzazione è analoga a quella della sezione "Reports", verrà mostrato un esempio per la sottosezione "Cows DEL":



- per il bovino "Cow 197":

$\frac{\text{Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente}}{\text{D}i3\text{A}}$



- sarà visualizzata la lista di tutti i warning generati per questo bovino indicandone il giorno, il comportamento e le soglie che erano state selezionate dall'utente al momento dell'elaborazione dei dati comportamentali:

Date	Behaviour	Percentage	Threshold from	Threshold to				
2021-10-04	Walking	4.13	0.90	4.00				
2021-10-03	Walking	10.49	0.90	4.00				
2021-10-02	Walking	4.11	0.90	4.00				
2021-10-01	Walking	4.54	0.90	4.00				
2021-09-30	Walking	6.72	0.90	4.00				
2021-09-29	Walking	4.68	0.90	4.00				
2021-09-27	Walking	4.13	0.90	4.00				