



A.D. 1308

unipg

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
CIVILE E AMBIENTALE



PROGETTO MONITOR SAN

01 Aprile 2023

UN NUOVO APPROCCIO METODOLOGICO PER L'ANALISI STRUTTURALE ED AMBIENTALE DI EDIFICI RURALI

GRUPPO DI LAVORO

STRUTTURE:

Prof. Filippo Ubertini, Prof.ssa Antonella D'Alessandro, Ing. Matteo Castellani

AMBIENTE:

Prof. Giovanni Gigliotti, Prof.ssa Daniela Pezzolla

Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale – Università di Perugia

SOMMARIO

SCOPO: Analisi delle caratteristiche e delle criticità strutturali ed ambientali per il benessere degli animali e l'insorgenza delle malattie

- Motivazione
- Organizzazione del Monitoraggio
 - Questionari
 - Sopralluoghi
- Approccio «MULTILIVELLO»
 - Analisi sismica
 - Analisi strutturale
- Conclusioni

MOTIVAZIONI



Procedura di analisi strutturale



Individuazione speditiva di criticità



Benessere degli animali e protezione dalle malattie

QUESTIONARI

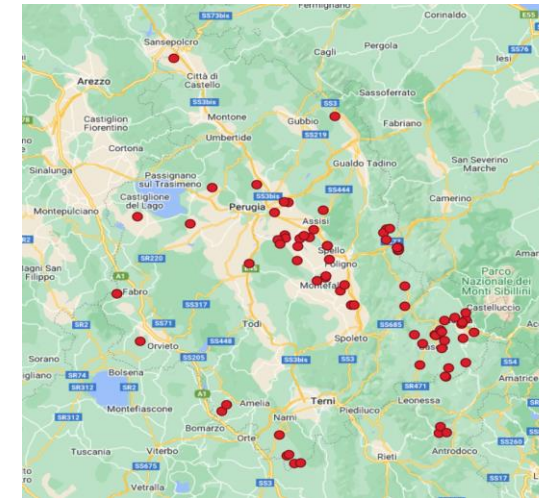
Dati geografici e Descrittivi

MONITORSAN scheda di rilevamento aziendale filiera Bovini da Latte

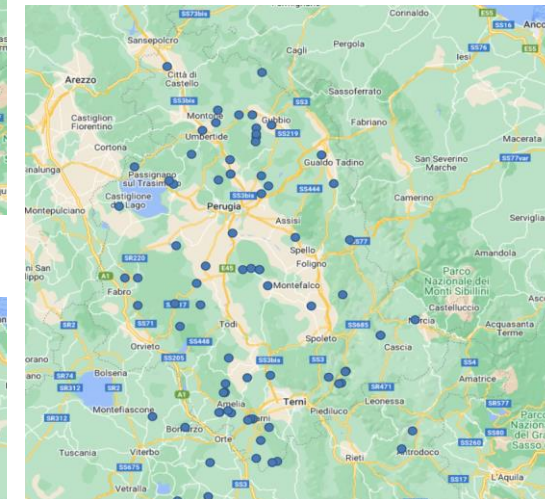
SCHEDA ARCHITETTONICO/STRUTTURALE

1. Codice allevamento:		
2. Indirizzo		
3. Comune		4. Provincia
5. Coordinate		
6. Quota s.l.m.		
7. Filiera (indicare risposte multiple, se applicabile)	<input type="checkbox"/> Bovini latte	<input type="checkbox"/> Intensivo <input type="checkbox"/> Estensimetro

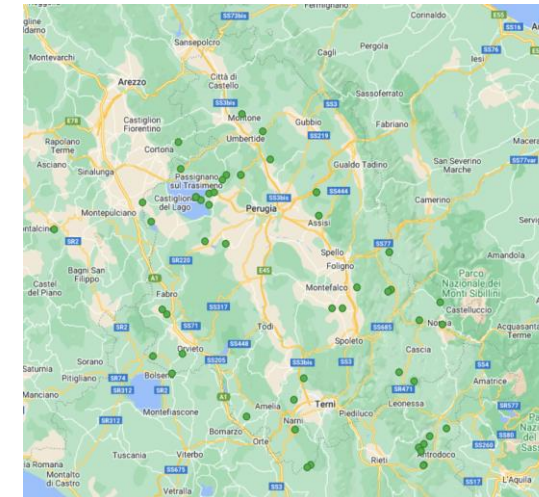
Bovini da latte



Bovini da carne



Ovini



QUESTIONARI

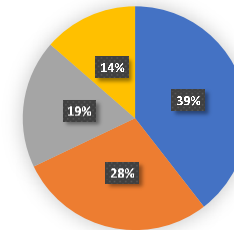
8. Numero Strutture _____	9. Numero Animali _____	10. DATA _____
Informazioni sulla struttura (più crocette se presenti più tipologie, nessuna se non pertinente)	11. Struttura portante cemento armato <input type="checkbox"/> legno <input type="checkbox"/> acciaio <input type="checkbox"/> muratura <input type="checkbox"/>	
	12. Anno di Costruzione prima del 1950 <input type="checkbox"/> 1950-1974 <input type="checkbox"/> 1975-1995 <input type="checkbox"/> dopo il 1995 <input type="checkbox"/>	
	(parzialmente, se relativo solo ad alcune strutture)	
	13. Progettazione sismica no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> parzialmente <input type="checkbox"/>	
	14. Progetto disponibile no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> parzialmente <input type="checkbox"/>	
	15. Copertura in eternit no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> parzialmente <input type="checkbox"/>	
	16. Ristrutturazione strutturale no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> parzialmente <input type="checkbox"/>	
	17. Integrità dei pavimenti no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> parzialmente <input type="checkbox"/> (no: pavimento fessurato, liscio e scivoloso, o che impedisce i movimenti; parzialmente: se non idoneo (scivoloso, lesionato, ricco di ostacoli) solo in alcune zone; si: idoneo e rugoso su tutte le superfici)	
	18. Disponibilità di spazi mangiatoie no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> parzialmente <input type="checkbox"/> (no: numero posti in mangiatoia minore di quello dei capi; parzialmente: pari al numero di capi; si: maggiore del numero dei capi)	
	19. Spazi ampi nelle zone di riposo no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> (no: Spazio minore di 6m ² /capo; si: di 6m ² /capo o maggiore)	
20. Presenza sala mungitura (allev. latte) no si		

Dati Strutturali

- Risposte chiuse (con commento)
- Indagine **sismica**, di **organizzazione** e **caratterizzazione degli spazi**

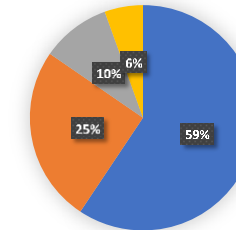
Bovini da latte

Numero di Strutture



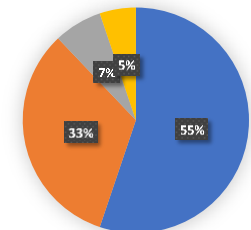
Bovini da carne

Numero di Strutture

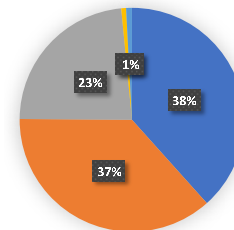


Ovini

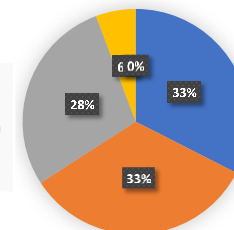
Numero di Strutture



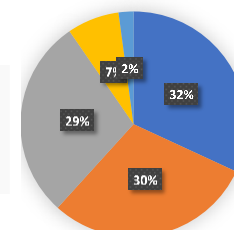
Tipologia Strutturale



Tipologia Strutturale



Tipologia Strutturale



QUESTIONARI

Informazione sugli impianti (compilare se presenti)	21. Controllo di	luminosità <input type="checkbox"/>	umidità <input type="checkbox"/>	temperatura <input type="checkbox"/>	ventilazione <input type="checkbox"/>
	22. Isolamento termico/acustico:	term pareti <input type="checkbox"/>	term copertura <input type="checkbox"/>	acustico <input type="checkbox"/>	
	23. Tipo di Stabulazione	fissa <input type="checkbox"/>	libera <input type="checkbox"/>	semilibera <input type="checkbox"/>	
	(parzialmente, se relativo solo ad alcune strutture o solo per gruppi di animali)				
	24. Disponibilità di adeguate zone in ombra	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	parzialmente <input type="checkbox"/>	
	25. Altezza > 3m	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	parzialmente <input type="checkbox"/>	
	26. Aperture > 10% superficie utile	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	parzialmente <input type="checkbox"/>	
	27. Presenza di sistema di lavaggio/smaltimento meccanizzato	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	parzialmente <input type="checkbox"/>	
	28. Ricoveri separati per isolamento/infermeria/sala parto	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	parzialmente <input type="checkbox"/>	
	(parzialmente se non presenti tutti)				
29. Impianto pulizia automatico in sala mungitura (allev. latte)	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	parzialmente <input type="checkbox"/>		
(parzialmente se solo per alcuni impianti)					
30. Manutenzione impianti programmata	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	parzialmente <input type="checkbox"/>		
(parzialmente se solo per alcuni impianti)					
31. Lotta a roditori/insetti	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	parzialmente <input type="checkbox"/>		
(no: assenza di procedure; parzialmente: assenza di procedure scritte e formalizzate; si: procedure definite ed organiche e scritte)					

Dati sugli impianti

- **Punteggi** su combinazioni di variabili
- Divisione per **argomenti omogenei**

Esempio

Caratteristiche Strutturali				Azioni Meccaniche	
Aperture 10%	Altezza 3m			Ventilazione Meccanica	
	SI	PARZIALMENTE	NO	SI	x2
SI	10	7.5	5	PARZIALMENTE	x1.5
PARZIALMENTE	7.5	5	2.5	NO	x1
NO	5	2.5	0		

Caratteristiche Strutturali			
Disponibilità spazi mangiatoia	Spazi ampi zone riposo		
	SI	PARZIALMENTE	NO
SI	10	7.5	5
PARZIALMENTE	7.5	5	2.5
NO	5	2.5	0

Azioni Meccaniche			
Integrità Pavimenti	Lavaggio / Smaltimento Meccanizzato		
	SI	PARZIALMENTE	NO
SI	10	7.5	5
PARZIALMENTE	7.5	5	2.5
NO	5	2.5	0

QUESTIONARI

Informazioni aggiuntive sulla struttura

110. L'Azienda ricade in zona vulnerabile ai nitrati di origine agricola

no

si ha _____

Informazione aggiuntive sugli impianti

111. Prodotti per la disinfezione:

112. Sistemi di trattamento effluenti

- separazione solido/liquido
- digestione anaerobica
- compostaggio
- stoccaggio frazione solida
- stoccaggio frazione liquida
- altro (specificare)

Ulteriori dati ambientali

- Valutazioni ulteriori relativi agli impianti, ai prodotti utilizzati e alle caratteristiche geografiche
- Risposte parzialmente aperte

SOPRALLUOGHI



Caratteristiche «ingegneristiche»

- Valutazione specifica delle caratteristiche ambientali
- Analisi dei **particolari**
- **Controllo** dei questionari
- **Descrizione specifica** delle varie strutture
- Controllo di **eventuali criticità**
- Effettuate per le **aziende partner** del progetto

APPROCCIO "MULTILIVELLO": ELABORAZIONE DATI

CARATTERISTICHE STRUTTURALI

Le variabili analizzate tramite questionari sono divise per tematiche. I punteggi definiscono una **valutazione sintetica complessiva**

VENTILAZIONE		
Altezza > 3 metri	Aperture > 10% superficie utile	Controllo di aerazione
5	5	
5	5	10
5	5	10

IMPIANTI AZIENDALI - CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE			
Copertura in eternit	Isolamento termico/acustico	Controllo di Umidità e Temperatura	Manutenzione impianti programmata
0	5	5	5
2.5	5	0	2.5
0	5	5	5

RISCHIO SISMICO

Il **rischio sismico** è determinato dalla combinazione della **pericolosità**, della **vulnerabilità** e dell'**esposizione** al sisma

$$R = P \times V \times E$$

SPAZI						PREVENZIONE		
Disponibilità di spazi mangiatoie	Spazi ampi nelle zone di riposo	Integrità dei pavimenti	Presenza di sistema di lavaggio/smaltimento meccanizzato	Tipo stabulazione	Disponibilità di adeguate zone in ombra	Presenza sala mungitura	Impianto pulizia automatico in sala mungitura	Ricoveri separati per isolamento/infermeria/sala parto
5	5	5	0	10	5	5	5	5
2.5	5	2.5	2.5	10	5	5	2.5	5
2.5	5	2.5	0	10	5	5	0	2.5

Stima Pericolosità	CAT SOTTOSUOLO	
	A-B	C-D-E
ALTO	ALTO	ALTO
MEDIO-ALTO	MEDIO-ALTO	ALTO
MEDIO	MEDIO	MEDIO-ALTO
MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO
BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO

N° Animali / Filiera	Filiera	
	ESTENSIVA	INTENSIVA
BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO
MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO
MEDIO	MEDIO	MEDIO-ALTO
MEDIO-ALTO	MEDIO-ALTO	ALTO
ALTO	ALTO	ALTO

1	2	3	4	TOT
10	15	30	15	70
20	5	20	10	55
20	15	20	5	60

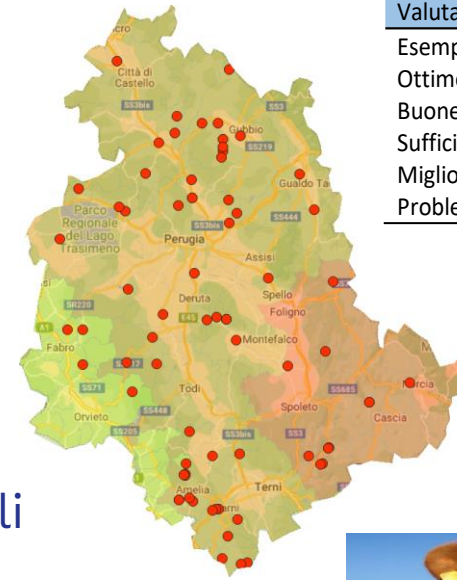
Materiale / Dimensioni	Progettaz. Antisismica	
	SI	NO
BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO
MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO
MEDIO	MEDIO	MEDIO-ALTO
MEDIO-ALTO	MEDIO-ALTO	ALTO
ALTO	ALTO	ALTO

CONCLUSIONI

- Descrizione delle **strutture** e degli **impianti**
- Valutazione del **rischio sismico**, pericolosità **alluvioni** e **frane** (mappe)
- Sviluppo di un sistema di **rappresentazione sintetica delle caratteristiche strutturali e ambientali** (tramite GIS)
- Definizione e calibrazione di **parametri sintetici** per la **valutazione speditiva** delle caratteristiche strutturali/ambientali
- Influenza delle caratteristiche **strutturali/ambientali** sul **benessere** degli animali e l'insorgenza di **malattie (parametri significativi)**

Indice sintetico

Valutazione generale delle strutture	Punteggio
Esemplari	≥85
Ottime	75-84
Buone	65-74
Sufficienti	55-64
Migliorabili	45-54
Problematiche	<45



MONITORAGGIO

INDIVIDUAZIONE PARAMETRI SIGNIFICATIVI

SINERGIA CON ALLEVATORI E PARTNER



DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
CIVILE E AMBIENTALE

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

antonella.dalessandro@unipg.it