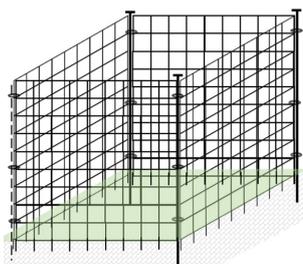




## Progettazione e costruzione di una gabbia di protezione dal pascolo per campionamenti di biomassa in ecosistemi agro-silvo-pastorali

Luca Leonardi,<sup>a</sup> Giovanni De Simoni,<sup>a</sup> Michele Mattioni,<sup>\*,a</sup> Marco Lauteri.<sup>a</sup>



Presso l'Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche è in corso un progetto il cui scopo è quello di valutare gli effetti della pastorizia condotta in oliveti in condizioni di inerbimento naturale sulla qualità, varietà e crescita dell'erba, sullo stato di salute del suolo e sulla produttività degli olivi. Questo articolo descrive la progettazione, la scelta dei materiali e la loro lavorazione per la costruzione di una gabbia metallica non disponibile in commercio, smontabile e di facile trasporto per l'utilizzo in aree agricole marginali impiegate in ecosistemi agro-silvo-pastorali. Lo scopo di queste gabbie è quello di delimitare e proteggere parcelle di terreno dal pascolamento sulle quali saranno effettuati campionamenti per valutare biodiversità e produttività del pascolo.

**Keywords:** Gabbie protezione, campionamento, ecosistema agro-silvo-pastorale

### 1 Introduzione

L'erba di pascolo costituisce un mangime del tutto particolare, unico nel suo genere perché è un alimento vivo. I foraggi conservati (fieni ed insilati) e le granelle sono costituiti da cellule morte o dormienti. L'erba di pascolo è invece costituita da cellule vive per tutta la stagione vegetativa, facendone così una eccezionale fonte di nutrienti ad alto valore biologico per il bestiame. Per queste eccellenti caratteristiche, l'assunzione continuativa di erba di pascolo da parte del bestiame dà luogo a produzioni di carni, lattici e derivati con elevatissime caratteristiche nutrizionali e nutraceutiche.

La crescita dell'erba è influenzata da numerosi fattori quali ad esempio le caratteristiche pedologiche, la stagione e l'andamento meteorologico. Generalmente, la produzione primaverile è maggiore rispetto agli altri periodi dell'anno. Ogni specie foraggera ha un suo ciclo caratteristico, con una fase vegetativa in cui la pianta sviluppa l'apparato fogliare, indispensabile per un'attiva fotosintesi e una crescita rigogliosa in biomassa, ed una fase riproduttiva, in cui sviluppa gli organi fiorali che daranno luogo a frutti e semi. Il compimento della fase riproduttiva nei pascoli permanenti è prerequisito del processo spontaneo di trasemina e rinnovamento del pascolo stesso, assicurando così la produttività della successiva stagione di pascolamento. La produttività di pascoli e prato-pascoli è influenzata fortemente dalla gestione agronomica e dall'andamento meteorologico dell'annata, nonché dalla pressione pascoliva esercitata. Durante le sue fasi ontogenetiche, la composizione chimico nutrizionale delle foraggere è soggetta a marcati cambiamenti. Via via che la stagione avanza, l'accumulo in biomassa foraggera generalmente aumenta fino a raggiungere i livelli produttivi massimi.

Tuttavia, spesso, questo andamento si associa ad un peggioramento delle qualità nutritive, con incremento della componente in fibra lignino-cellulosica. Con la stagione, cambia anche il comportamento dell'erbivoro al pascolo. Inoltre, nel pascolare, gli animali selezionano le specie e le parti di pianta più palatabili, determinando spesso un deterioramento del pascolo. Per ben gestire un pascolo bisogna, quindi, avere adeguate informazioni sulla coltura in questione (composizione, ciclo e qualità) e sui fabbisogni e comportamenti nutrizionali dell'erbivoro. Solo così è possibile stabilire le tecniche di pascolamento più idonee per entrambi. Per ottimizzare tali tecniche bisogna, quindi, considerare i sistemi a pascolo quali veri ecosistemi con proprie caratteristiche di complessità e proprie dinamiche evolutive, riconoscendovi le debite componenti di habitat (o abiotiche) e biotiche. Il compito di gestire l'ecosistema agrario, scegliere le appropriate tecniche di utilizzazione ed i carichi di pascolamento ottimali sono prerogative dell'agricoltore allevatore. Questi si pone generalmente l'obiettivo di massimizzare le produzioni senza compromettere le componenti dell'ecosistema pascolo. In particolare, obiettivi comuni sono favorire il ciclo produttivo del pascolo in questione, evitare la perdita di suolo per erosione e favorire il mantenimento o l'incremento di fertilità del suolo, ad esempio facilitando la diffusione delle specie azoto-fissatrici o tramite appropriata concimazione.

I sistemi agro-silvo-pastorali sono caratterizzati dalla messa in atto di un insieme di pratiche di uso delle risorse naturali del territorio, per diverse finalità e con profonde implicazioni ecologiche ed economiche che scaturiscono dalla interazione tra le diverse componenti<sup>1</sup>.

Tali sistemi integrano di fatto, in un disegno gestionale di tipo unitario, obiettivi produttivi legati sia alle specie erbacee che alle specie arboree con obiettivi produttivi squisitamente zootecnici. Tre principali tipi di sistemi silvo-pastorali possono essere individuati:<sup>2</sup>

- sistemi nei quali viene esercitato il pascolo permanente o

<sup>a</sup> CNR - Istituto di Biologia Agro-Ambientale Forestale, Viale G. Marconi, 2 - 05010 Porano (TR), Italia.

Creative Commons Attribution - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

stagionale in aree boschive;

- sistemi nei quali viene introdotta e/o migliorata la produzione di foraggio all'interno di piantagioni forestali o di specie fruttifere;
- sistemi nei quali alberi ed arbusti vengono mantenuti o introdotti in aree di pascolo.

Il paesaggio rurale del bacino Mediterraneo è profondamente segnato dalle attività agro-silvo-pastorali, che hanno contribuito alla creazione di un complesso mosaico di ecosistemi e paesaggi ecologici con fortissima valenza bioculturale<sup>3</sup>. Tuttavia, i sistemi di allevamento a carattere estensivo che si riscontrano nelle aree mediterranee sono ritenuti responsabili di fenomeni di degrado ambientale, quali deforestazione e desertificazione. Tali fenomeni sono determinati da una serie di condizioni interagenti<sup>4-6</sup>:

- il permanere del bestiame al pascolo anche nel periodo invernale;
- l'accrescersi delle dimensioni delle mandrie o del gregge per ragioni di sostenibilità economica;
- la marginalità fisica delle aree utilizzate per il pascolamento, prevalentemente collinari e montane, con scarso spessore di suolo e vasti affioramenti rocciosi;
- le scarse ed irregolari precipitazioni e la scarsa disponibilità di punti per l'approvvigionamento d'acqua.

I sistemi agro-silvo-pastorali forniscono inoltre un contributo straordinario per il mantenimento e la salvaguardia della biodiversità animale, rappresentata da razze locali<sup>7</sup>, nonché per la salvaguardia di prodotti di origine animale tradizionali, espressione di un forte legame tra genotipo, ambiente di allevamento e tecnica di lavorazione. Le componenti erbacee, influenzano il profilo aromatico del latte e dei formaggi, agendo positivamente anche sul contenuto di alcune sostanze ritenute di grande interesse per la salute umana<sup>8</sup>.

Presso l'Istituto di Biologia Agro-Ambientale e Forestale del CNR, sono in corso esperimenti per valutare gli effetti della pratica agro-silvo-pastorale in oliveti a bassa densità, su terreni marginali in condizioni di inerbimento naturale. Lo scopo è quello di valutare l'effetto del pascolo sulla qualità, varietà e crescita dell'erba, sullo stato di salute del suolo e sulla produttività degli olivi.

Questo articolo descrive la progettazione e la costruzione di una gabbia metallica anti-pascolamento, smontabile e di facile trasporto per l'utilizzo in aree agricole marginali impiegate come sistemi agro-silvo-pastorali. Lo scopo di queste gabbie è di delimitare parcelle di terreno sulle quali saranno effettuati campionamenti per valutare biodiversità e produttività dei pascoli.

## 2 Definizione delle misure e scelta dei materiali.

Lo scopo delle gabbie anti-pascolamento è quello di impedire agli ovini e ad altri animali erbivori di brucare l'erba all'interno delle aree di terreno selezionate per lo studio.

I parametri fondamentali che ci guidano nella scelta dei materiali sono il basso peso, il minimo ingombro e facilità di assemblaggio e di trasporto. Questi parametri sono dettati dal fatto che l'utilizzo delle gabbie è previsto in aree agricole mar-



Fig. 1 Esempio di rete per recinzione pastorale con maglia 15x15 cm e diametro del filo 4 mm

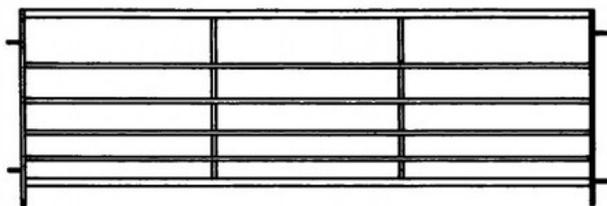
ginali, spesso non facilmente accessibili a mezzi di trasporto di grandi dimensioni.

Prima di procedere all'acquisto o alla progettazione delle strutture più idonee ai nostri scopi sono state valutate le misure di muso e garrese degli ovini; è stata inoltre presa in considerazione la superficie minima di prato adeguata all'esecuzione degli esperimenti. Dallo studio effettuato si è stabilito che per le gabbie una grandezza della maglia o la distanza tra barre compresa tra gli otto e i dieci centimetri è più che sufficiente per impedire che gli ovini possano inserire il muso all'interno delle aree da proteggere. L'altezza della struttura deve essere compresa tra i 0,8-1,2 m per impedire che gli animali possano saltarvi all'interno. La superficie di terreno necessaria per poter effettuare campionamenti sufficientemente precisi, riproducibili e rappresentativi delle condizioni del pascolo è compresa nel range di 0,6-1,1 m<sup>2</sup>. Ultimo parametro analizzato è la grandezza dei fili metallici delle maglie o quella delle barre. Per i fili è opportuno non scendere sotto i 5 mm per evitare che animali selvatici possano causare la rottura delle strutture. Per quanto riguarda le barre è opportuno non scendere sotto i 10 mm.

Una dettagliata ricerca di mercato ha mostrato che ci sono in commercio svariate soluzioni che soddisfano in parte o in tutto le caratteristiche appena descritte. Ad esempio, è di facile reperibilità la classica rete di recinzione pastorale (Figura 1) la cui altezza varia da 1 a 1,4 m, con diametro del filo che va da 2 a 4 mm per i prodotti extra pesanti, con grandezza delle maglie le cui dimensioni più piccole sono 8x15 cm. Il problema di questa rete è costituito dal diametro del filo che, anche se di 4 mm, è troppo piccolo e può essere facilmente danneggiato dagli erbivori affamati. Inoltre, le dimensioni della maglia sono troppo grandi e quindi non impediscono agli ovini di inserire il muso e brucare l'erba nella zona adiacente alla rete stessa.

Esistono in commercio pannelli per ovini a 6 barre orizzontali, alti 91 cm e lunghi 1,83 m. Questi pannelli offrono una grandissima resistenza perché costruiti in metallo tubulare; persiste il problema della distanza tra le barre, non sufficientemente stretta da impedire che gli ovini possano inserire la testa all'interno. Giocano inoltre a sfavore l'alto prezzo di vendita medio non inferiore ai 122 euro per pannello, le grandi dimensioni e il peso, fattori questi ultimi che rendono difficoltoso il trasporto (Figura 2).

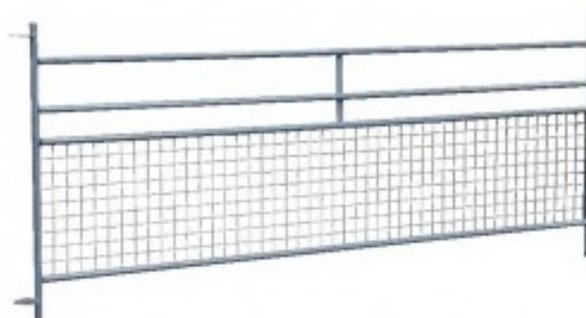
Lo stesso modello appena descritto è presente in commercio rivestito di lamiera; presenta due problemi: il peso eccessivo e l'ombreggiamento del tappeto erboso causato dalla lamiera stessa, specialmente nelle prime ore del mattino e nelle tarde



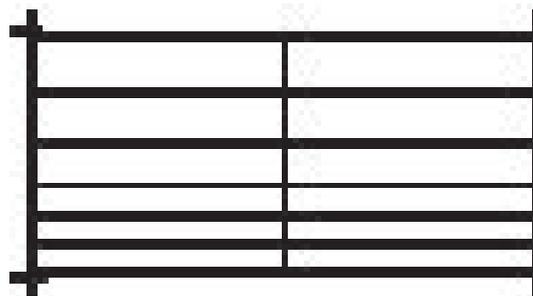
**Fig. 2** Pannello in barre del diametro di 25 mm



**Fig. 3** Pannello in barre del diametro 25 mm interamente rivestito di lamiera



**Fig. 4** Pannello con griglia inferiore di protezione



**Fig. 5** Pannello in tubolare di 25 mm delle dimensioni 1,37x0,92 m e distanza delle barre di 10 cm nella parte inferiore della struttura

ore del pomeriggio. Il prezzo di vendita medio non è inferiore ai 130 euro a pannello (Figura 3)

Sono reperibili in commercio anche pannelli per ovini in metallo con la presenza di una griglia nella parte inferiore che impedisce alle pecore di brucare l'erba. La dimensione di questo pannello è 2,4 m di lunghezza per 1 m di altezza. Questo pannello sarebbe ideale per i nostri scopi ma rimarrebbe difficile il trasporto; il costo medio, alla stesura di questo lavoro, è di circa 79 euro. (Figura 4)

In ultimo, una azienda commercializza un pannello in tubolare della grandezza di 25 mm, dimensioni di 1,37x0,92 m, del peso di 13 kg con 7 tubulari orizzontali a distanza crescente dal basso verso l'alto. Questo articolo si avvicina molto alle nostre esigenze in quanto la distanza tra le barre orizzontali nella parte bassa della struttura è di 10 cm, distanza sufficiente per impedire alle pecore di inserire la testa all'interno e brucare l'erba di margine. La superficie protetta con quattro di questi pannelli è pari a 1,88 m<sup>2</sup>, il costo medio ad oggi è di circa 73 euro a pannello (Figura 5).

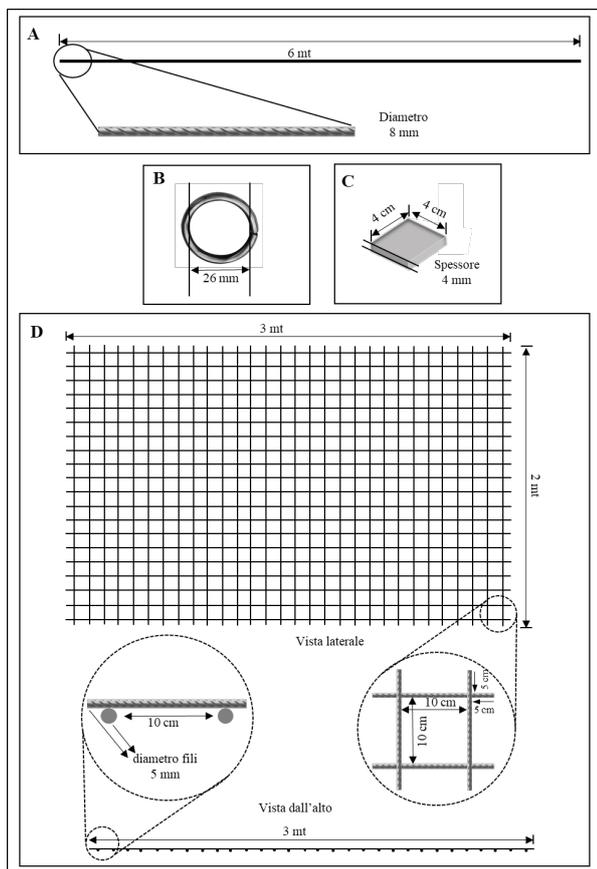
Risulta evidente che l'unica struttura disponibile in commercio abbastanza idonea al nostro caso è quella illustrata nella figura 5. Tuttavia, permane il problema del prezzo che nel nostro caso è pari a 292 euro necessari per l'acquisto di quattro pannelli per delimitare una singola parcella. Gli studi in questione richiedono sovente la delimitazione di numerose parcelle atte a descrivere statisticamente tutte le tesi sperimentali in analisi, con evidente lievitare dei costi della ricerca. Inoltre, un problema secondario non trascurabile, è che la struttura delimita aree di terreno pari a 1,88 m<sup>2</sup>, a volte esuberanti per gli scopi sperimentali. Per ovviare a questi inconvenienti di varia natura, abbiamo deciso di effettuare una progettazione ex novo di una struttura anti-pascolamento modulare.

La scelta dei materiali cade quindi su quelli a basso costo e di facile reperimento. Valutiamo anche le misure dei materiali grezzi più appropriate a minimizzare gli inevitabili sprechi causati dalle tagliature. Altro fattore fondamentale che si è tenuto in debito conto nella progettazione delle gabbie, è quello di realizzare una struttura leggera, possibilmente pieghevole, allo scopo di facilitare il trasporto su luoghi sperimentali anche impervi. Dopo attenta valutazione, la scelta del materiale è ca-

duta sul comune ferro per edilizia perché facilmente reperibile, abbastanza leggero e di basso costo. Per ancorare la struttura a terra si è deciso di utilizzare del tondino zigrinato del diametro di 12 mm, presente in commercio in barre della lunghezza di 6 m del peso di 0,888 Kg/m al prezzo di 7,50 euro a barra (Figura 6A). Per la creazione delle pareti laterali si utilizzerà una rete elettrosaldata zigrinata con maglie delle dimensioni di 10x10 cm prodotta con filo del diametro di 5 mm. Tale rete elettrosaldata è disponibile in commercio in fogli di dimensioni di 3 m x 2 m, del peso di 18,5 kg al foglio pari a 3,08 kg/m<sup>2</sup>, il prezzo medio è pari a 17 euro al foglio (Figura 6D).

Le pareti laterali e i paletti di ancoraggio al terreno saranno legati tra di loro mediante anelli metallici del diametro di 26 mm aperti ad una estremità al prezzo di 0,90 euro l'uno (Figura 6B). Sono stati scelti anelli del diametro interno di 26 mm perché devono contenere i fili di due pareti laterali, ciascuno del diametro di 5 mm e il paletto di ancoraggio al terreno del diametro di 12 mm per un totale di 22 mm. Rimangono 8 mm che consentono una tolleranza che permettere lo scorrimento del paletto di ancoraggio quando viene inserito in campo all'interno degli anelli. Una piattina in ferro dello spessore di 3 mm sarà infine saldata sulle teste dei paletti di ancoraggio a terra come sistema di protezione da colpi accidentali di martello sulle mani degli operatori. Le piattine, inoltre, impediscono il sollevamento delle pareti della gabbia da parte degli animali (Figura 6C).

Per limitare al minimo lo spreco di materiale per effetto delle tagliature, si decide di costruire le gabbie con le seguenti dimensioni: pareti laterali quadrate con lato di 90 cm che permettono di ottenere una superficie protetta di 0,81 m<sup>2</sup>; paletti di ancoraggio lunghi 1,20 m che consentono un ancoraggio al suolo di 30 cm.

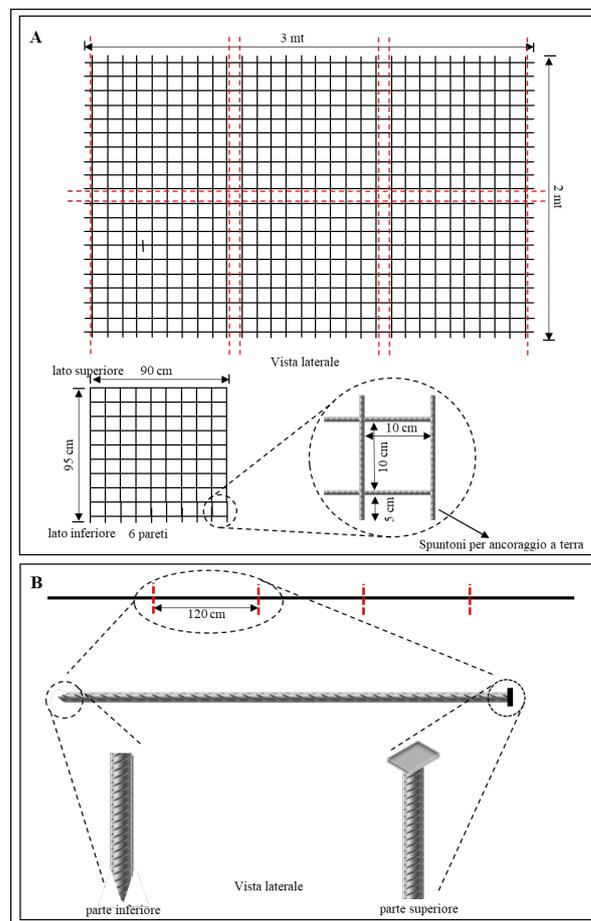


**Fig. 6** Materiali scelti per la costruzione della gabbia: A tondino per edilizia in ferro zigrinato utilizzato per ancorare la gabbia al suolo; B anelli metallici per legare tra di loro le pareti laterali; C quadro metallico salvamano e antisollevamento pareti da saldare sulla parte superiore del paletto; D rete elettrosaldata in ferro zigrinato per la costruzione delle pareti laterali.

### 3 Costruzione della gabbia

Come primo passo si è proceduto al taglio della rete elettrosaldata per ottenere le pareti laterali delle dimensioni di 90 cm per lato. I due lati verticali di ciascuna parete si prolungano, comunque, con spuntoni di 5 cm che serviranno per un sicuro ancoraggio a terra. Il taglio viene effettuato in maniera da eliminare qualsiasi sporgenza sui lati esterni delle pareti per evitare che possa essere pericolosa per gli operatori e per gli animali. Il taglio della rete viene effettuato seguendo lo schema riportato in (Figura 7A linee rosse tratteggiate) tramite l'utilizzo di una smerigliatrice. I tagli effettuati in questo modo permettono di ottenere 6 pareti per ogni foglio di rete elettrosaldata con un minimo spreco di materiale.

Il secondo passo ha riguardato la costruzione dei paletti per l'ancoraggio della gabbia al terreno. I tondini di ferro della lunghezza di 6 m vengono tagliati mediante una smerigliatrice in 5 segmenti, ciascuno lungo 1,2 m (Figura 7B linee tratteggiate). Alla parte terminale di ciascun paletto viene praticato un doppio taglio a 45° allo scopo di creare una punta per facilitare la penetrazione del paletto all'interno del terreno. All'altro lato di ciascun paletto viene saldata una piattina metallica delle dimensioni di 3 cm per lato. Questa piattina ha un duplice compito: il primo è quello di proteggere le mani dell'operatore durante le operazioni di inserimento del paletto nel terreno da martellate accidentali sulle mani; il secondo scopo è



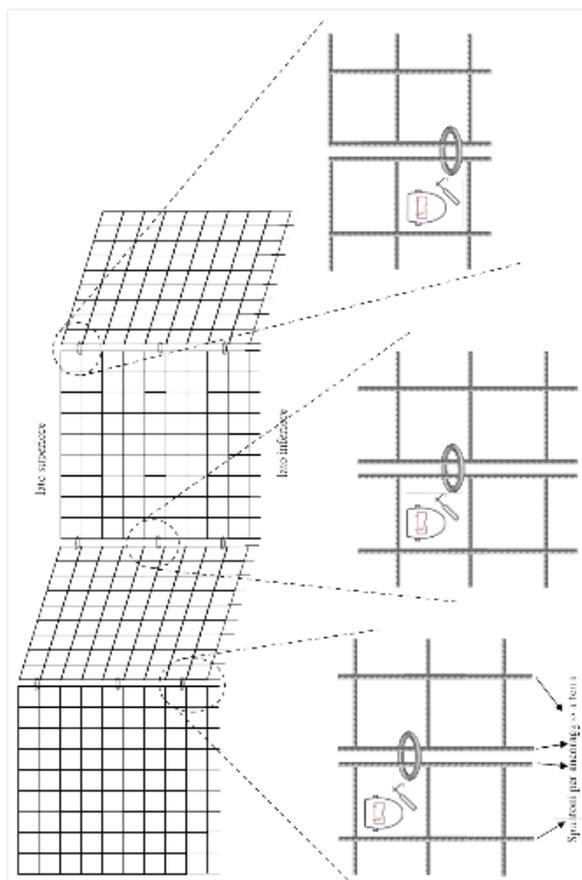
**Fig. 7** A Schema di taglio dei fogli di rete elettrosaldata per la preparazione delle pareti, B Schema di taglio del tondino e di costruzione dei paletti di ancoraggio al terreno

quello di impedire il sollevamento delle pareti della gabbia ad opera degli animali.

Il terzo passo ha riguardato l'apertura manuale degli anelli metallici che verranno utilizzati per collegare tra di loro le pareti laterali. Una volta effettuati i tagli e l'apertura degli anelli, si procede all'assemblaggio delle pareti per ottenere la gabbia pronta all'uso. Come mostrato in Figura 8 il processo di assemblaggio avviene utilizzando per ogni gabbia quattro pareti laterali e nove anelli di congiunzione. Le quattro pareti vengono disposte contiguamente e collegate tramite gli anelli di congiunzione. Ogni coppia di pareti viene collegata mediante tre anelli, una volta inseriti, gli anelli vengono chiusi mediante apposite pinze e successivamente saldati per impedirne l'apertura.

La chiusura finale della gabbia, che avverrà successivamente in campo, al momento dell'assemblaggio richiede tre anelli aggiuntivi che verranno inseriti e stretti a mano mediante l'utilizzo di pinze, permettendo così anche un facile smontaggio e una rapida rimozione della struttura al termine dell'esperimento. La gabbia così costruita presenta la seguente serie di vantaggi:

- richiudibilità a libretto con conseguente minimo ingombro in fase di trasporto (circa 8 cm di spessore in posizione chiusa);
- facilità di caricamento, scaricamento e di trasporto;
- leggerezza: ogni gabbia costituita da 4 pareti e 9 anelli ha un peso di 12,5 kg.



**Fig. 8** Schema di legatura delle pareti con gli anelli di bloccaggio e successiva saldatura.

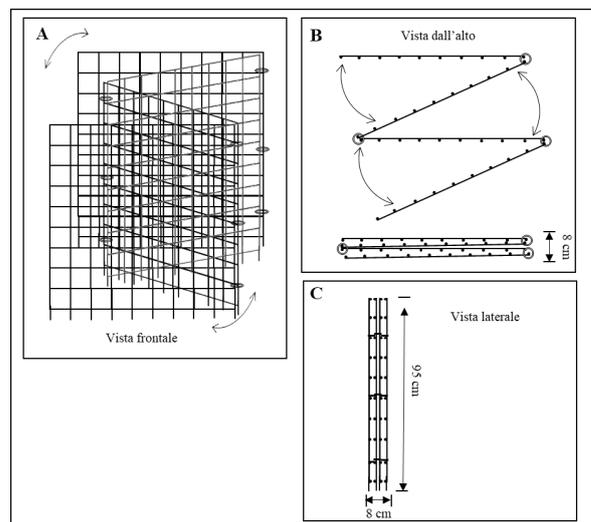
Al termine della chiusura degli anelli e della loro saldatura, la gabbia è già pronta per l'uso in quanto l'assemblaggio finale avviene direttamente in campo. La Figura 9 mostra la versatilità e la facilità di uso sia nell'apertura che nella chiusura della struttura (A, B) e i minimi ingombri quando è chiusa.

#### 4 Montaggio della struttura in campo

Una volta trasportata in campo la struttura è di facile montaggio. La gabbia va aperta appoggiandola a terra, disponendo le 4 pareti con ciascun lato a 90° fino a formare un cubo. I rimanenti tre anelli aperti vengono fissati ai due lati della gabbia per consentirne la chiusura. Una volta inseriti gli anelli vengono chiusi manualmente con delle pinze e i 4 paletti di ancoraggio vengono inseriti all'interno dei 3 anelli presenti in ciascun angolo della struttura. (Figura 10A).

Infine la gabbia viene ancorata al suolo conficcando nel terreno con l'aiuto di una mazzetta, i paletti fino a quando la piastrina metallica presente alla sommità di ciascun paletto tocca gli angoli delle pareti laterali (Figura 10B). In questo modo viene impedito il sollevamento da terra ad opera degli animali, permettendo di creare così una zona "stagna" delle dimensioni di 0,81 m<sup>2</sup>.

Le immagini 11-19 documentano l'area agricola marginale dove sono state montate le gabbie, il trasporto ed il montaggio in campo, mostrando il minimo ingombro sul mezzo di trasporto, oltre alla facilità di uso in campo ed il montaggio effettuato dal personale dell'IBAF.



**Fig. 9** Schema di ripiegamento A: vista frontale delle pareti laterali e meccanismo di apertura e chiusura. B: Vista dall'alto e relative manovre di apertura e chiusura delle pareti laterali. C: Vista laterale della struttura chiusa e relativi ingombri

#### 5 Conclusioni

È stata progettata e costruita una gabbia metallica anti-pascolamento per delimitare superfici di terreno per uno studio della produttività di un pascolo inserito in un sistema agrosilvo-pastorale in terreni agricoli marginali. Le caratteristiche e i punti di forza di questa gabbia, a nostro sapere non reperibile in commercio, sono i seguenti:

- basso volume di ingombro e di peso (peso totale della gabbia 12,5 Kg);
- facilità di apertura e chiusura della struttura;
- facilità di trasporto anche in zone agricole marginali e terreni estremamente scoscesi, perché trasportabile tramite pick-up;
- facilità di montaggio e smontaggio;
- costo contenuto;
- estrema versatilità in quanto l'uso per la delimitazione e la protezione di aree di suolo la rende impiegabile per una ampia possibilità di esperimenti e studi scientifici;

Tale progettazione ha portato alla costruzione di una gabbia dal costo complessivo di soli 18 euro di materiale. Il costo della mano d'opera, tenendo conto che la costruzione di una gabbia richiede circa un'ora di lavoro di un operatore tecnico, ammonta a circa 27 euro. Il costo totale è quindi di 45 euro a gabbia contro i 292 euro del prodotto commerciale descritto precedentemente e che maggiormente si adattava alle nostre necessità. In conclusione, questa costruzione ha permesso un risparmio di circa 2.470 euro nell'esperimento di esempio, fornendo una struttura nettamente più maneggevole e versatile rispetto a quelle presenti in commercio.

#### Riferimenti

- 1 J. H. McAdam, Silvopastoral systems in North-West Europe, in: International Congress on Silvopastoralism and sustainable held management, Lugo (S), 2004, pp. 19-23. doi:10.1079/9781845930011.0019.
- 2 E. Murgueitio, Silvopastoralism and sustainable land management (2006).

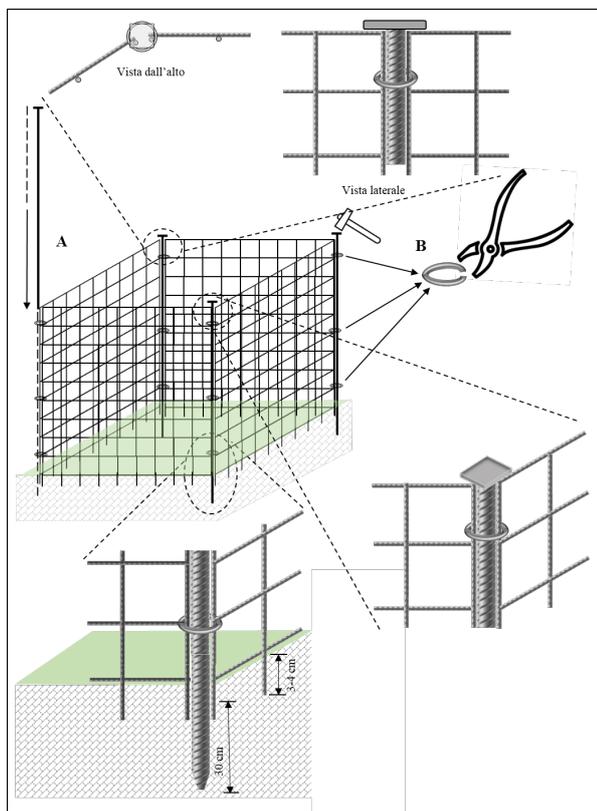


Fig. 10 Steps di assemblaggio effettuati in campo

- 3 F. Di Castri, *Ecosystems of the world*, Vol. 2, Elsevier, 1981, Ch. Mediterranean type shrublands of the world, pp. 1–52.
- 4 G. Tsoumis, *The depletion of forest in the mediterranean region – an historical review from the ancient times to present*, *Scientific Annals of the Department of Forestry and Natural Environment* 11 (1985) 281–300.
- 5 G. Pulina, A. Cappio-Borlino, M. D'Angelo, A. H. D. Franciscano, *Grazing in Mediterranean Ecosystems: a complex approach as addressed in the EU Medalus project*, European Commission, EUR 183ON, Luxemburg, 1998.
- 6 A. C. Mayer, B. L. Estermannand, V. Stockli, M. Kreuzer, *Experimental determination of the effects of cattle stocking density and grazing period on forest regeneration on a subalpine wood pasture.*, *Animal Research* 54 (2005) 153–171.
- 7 L. Battaglini, A. Mimosi, M. Gentile, C. Lussiana, V. Malfatto, M. Bianchi, *Razze bovine allevate nel territorio montano piemontese: realtà e prospettive*, in: *Quad. SOZOOALP*, Vol. 3, 2006, pp. 84–93.
- 8 R. Rubino, Y. Chilliard, *Relationship between feeding system and goat milk and cheese quality*, in: *Proc. 54th annual meeting EAAP*, Rome, no. 341, 2003.



Fig. 11 Sistema agricolo silvo-pastorale in area agricola marginale dove sono state posizionate le gabbie anti-pascolamento



Fig. 12 Ingombro delle gabbie caricate sul mezzo di trasporto



Fig. 13 Operazioni di montaggio in campo: apertura della gabbia



**Fig. 14** Operazioni di montaggio in campo: chiusura della gabbia e inserimento dei paletti di ancoraggio



**Fig. 17** Particolare della gabbia assemblata



**Fig. 15** Operazioni di montaggio in campo: inserimento dei paletti di ancoraggio e bloccaggio mediante inserimento nel suolo dei paletti



**Fig. 18** Gabbia assemblata e pronta per l'uso



**Fig. 16** Operazioni di montaggio in campo: chiusura finale della gabbia



**Fig. 19** Immagine d'insieme che mostra la gabbia in uso nel contesto del sistema agricolo silvo-pastorale