



Città di Casale Monferrato

Progetto ALBANDINO - Alimentazione del Bestiame Andino

**Località di intervento: Chacas, Perù**

## *RELAZIONE FINALE*



***Casale Monferrato, dicembre 2008***

## INDICE

	Pagina
1 INQUADRAMENTO GENERALE	3
1.1 Le ragioni dell'intervento	3
1.2 Analisi dei bisogni	4
1.3 partenariato	4
2 MISSIONE PRELIMINARE	5
3 REALIZZAZIONE DELL'ESSICCATOIO	6
3.1 Progettazione	6
3.2 Acquisizione e preparazione del materiale	9
3.3 Test del gruppo termoventilante in italia	9
3.4 Spedizione del materiale	10
4 FORMAZIONE IN ITALIA	10
5 INSTALLAZIONE IN PERU'	12
6 MISSIONE DI CHIUSURA	14
6.1 Monitoraggio	14
6.2 Osservazioni sulla fienagione	17
7 SENSIBILIZZAZIONE	23
8 RIFERIMENTI	24

## 1. INQUADRAMENTO GENERALE

### 1.1 Le ragioni dell'intervento

Il presente progetto è incentrato sulla produzione e conservazione del fieno, per migliorare l'alimentazione del bestiame in un'area dove al momento si registra una forte carenza dovuta alla stagionalità di produzione.

L'area oggetto di intervento è il villaggio di Huachucocha, a 4500 m di quota, dove i missionari della Parrocchia di Chacas possiedono molti ettari di terreno. La popolazione che vive nel villaggio e nelle zone limitrofe si trova in condizioni di estrema povertà.

Le condizioni geografiche e meteo-climatiche dell'area la rendono abbastanza ostile alla vita dell'uomo: il terreno è acido e la coltivazione agricola malagevole. In questa regione inoltre, durante i mesi da maggio a settembre, le precipitazioni sono scarse o del tutto assenti.

Attualmente sono presenti circa 60 vacche, importanti per il sostentamento della popolazione locale, mantenute però con rilevanti sforzi economici. Si pensi che, durante il periodo secco, il fieno viene addirittura fatto arrivare dalla costa, con un viaggio della durata minima di 10 ore.

Vi sono già stati sporadici tentativi da parte della popolazione locale di conservare il foraggio che cresce durante la stagione delle piogge, ma questo, stoccato con ancora elevate percentuali di umidità, è facilmente contaminato da muffe e altri organismi potenzialmente patogeni che producono sostanze dannose per il bestiame (le aflatossine, lo zearalenone, la vomitotossina, la fumonisina, l'ocratossina ecc.). Nella zona di previsto intervento, oltre alla forte denutrizione con conseguente sospensione della produzione, si sono registrati numerosi casi di intossicazione del bestiame, talvolta con esito mortale.

Fig. 1 - Bovini che si alimentano con brattee di mais in mancanza di erba fresca



## 1.2 Analisi dei bisogni

La ragione di essere di questo progetto è nella necessità di produrre alimento per i circa 60 bovini di Hachucocha per la stagione sfavorevole. Si calcola che servano 54 t di fieno per coprire questi 5 mesi di scarsissima produzione (6 kg/capo al giorno per 60 capi per 150 giorni). Questa quantità di fieno corrisponde a circa 330 t di erba fresca. L'opzione più favorevole per produrre questo quantitativo di fieno è il ricorso alla fienagione in due tempi. Date però le condizioni climatiche della stagione umida è necessario ricorrere a un essiccatoio per raggiungere l'umidità di conservazione dell'alimento.

Fig. 2 - Bovini al pascolo in stagione favorevole



## 1.3 Partenariato

Il progetto è stato eseguito in partenariato con il Comune di Chacas, la Parrocchia di Chacas, la Pachamama, l'Associazione Il Paniere, la Pro Loco Balzola - RIMBALZOLANDO, RECOSOL (Rete dei Comuni Solidali), l'Operazione Mato Grosso (OMG), ProGe di Giorgia Servente, IAL Piemonte – Formazione ed orientamento, DEIAFA Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale dell'Università di Torino e la Ditta Promec Elettronica s.r.l.



## 2. MISSIONE PRELIMINARE

Stabilita la necessità di dotarsi di un metodo di essiccazione artificiale per la produzione di fieno sulla base delle informazioni pervenute per mezzo del personale dell'OMG operante in loco, nel luglio 2005 si è svolta una prima missione in Perù per effettuare un'analisi dettagliata dei bisogni e per programmare una strategia ottimale di intervento.

Nella località di Huachucocha non vi sono fonti energetiche a disposizione per l'alimentazione del previsto impianto di essiccazione.

E' stata così individuata l'area più favorevole per la realizzazione dell'impianto: la cittadina di Chacas.

Fig. 3 - Vista della cittadina di Chacas



Qui il foraggio è presente durante tutto il corso dell'anno. Si ha inoltre a disposizione una grossa quantità di energia elettrica a basso costo poiché vi sono due minicentrali idrolettriche, con potenza rispettivamente di 600 e 800 kW. Inoltre il personale locale dispone già di un buon grado di istruzione.

Questa prima missione ha permesso inoltre di prendere accordi con la parrocchia di Chacas e acquisire tutte le informazioni utili per la progettazione dell'impianto dall'Italia e per l'esecuzione dei lavori in situ.

## 3 REALIZZAZIONE DELL'ESSICCATOIO

### 3.1 Progettazione

L'essiccatoio è stato progettato avendo come obiettivo il soddisfacimento delle esigenze rilevate e il migliore sfruttamento delle opportunità energetiche disponibili in zona, e come vincolo la disponibilità economica.

Nella stesura originale del progetto era previsto l'uso di energia elettrica sia per azionare un ventilatore da 4 kW, sia per riscaldare l'aria di processo, e anche il ricorso a un collettore solare da 100 metri quadri per preriscaldare l'aria durante il giorno e aumentare quindi la quantità di umidità asportabile. Durante la missione preliminare è stato scelto come sito per l'installazione dell'essiccatoio il piazzale adiacente la centrale idroelettrica di Collo, da 800 kW. A questo punto è venuta in essere la possibilità di utilizzare il calore sviluppato dall'alternatore della centrale, disponibile 24 ore al giorno e in notevole quantità. Si è così optato per lo sfruttamento di questo calore residuo e si è eliminato dal progetto il collettore solare.

L'impianto è composto dalle seguenti parti:

- platea di essiccazione
- sistema di distribuzione dell'aria
- sistema elettrico di riscaldamento
- ventilatore
- condotto convogliatore per l'aria preriscaldata dalla centrale idroelettrica
- sistema di controllo
- zona di preessiccazione
- zona di stoccaggio.

Per la descrizione dettagliata si rimanda al manuale, disponibile sullo stesso sito web.

Il funzionamento dell'impianto è previsto per 24 ore al giorno, con modulazione delle resistenze elettriche sulla base della temperatura dell'aria di processo. E' previsto il pieno funzionamento del pacchetto di resistenze nelle ore più fredde della notte, mentre durante il giorno col riscaldarsi dell'aria ambiente se ne prevede lo spegnimento graduale.

La gestione del riscaldamento dell'aria è effettuata completamente in automatico, con un sistema a quattro relé tarati su diverse temperature che comanderanno l'accensione e lo spegnimento di quattro banchi di resistenze.

I componenti del gruppo di riscaldamento-ventilazione-controllo sono stati acquistati, testati ed ottimizzati in Italia, in seguito spediti in loco e collegati col corpo dell'essiccatoio allestito nel frattempo a cura dei partner locali.

La capacità di lavoro di progetto è pari a 300 kg di fieno al 15% di umidità al giorno.

Nella tabella 1 sono elencati i principali parametri progettuali, nelle figure 4 e 5 sono riportate la disposizione degli elementi e le dimensioni dell'essiccatoio.

Tab. 1 - Caratteristiche e componenti degli elementi del gruppo termoventilante e del corpo dell'essiccatoio

<b><i>Gruppo ventilante centrifugo</i></b>	<b>unità</b>	<b>quantità</b>
Portata d'aria (volume)	m3/ora	6500
Portata d'aria (massa: 0,82 kg/m <sup>3</sup> a 20 gradi °C e 3000 metri di quota)	kg/ora	5300
potenza	kW	4,0
Consumo energia elettrica	kWh/giorno	96
<b><i>Gruppo resistenze elettriche</i></b>		
numero elementi radianti	n.	12
potenza singolo elemento	kW	2,0
numero stadi	n.	4
Consumo massimo energia elettrica	kWh/giorno	576
<b><i>Corpo dell'essiccatoio</i></b>		
superficie platea di essiccazione	m <sup>2</sup>	11,50
altezza cella di essiccazione	m	2,30
altezza dei graticciati dal suolo	m	0,45
area di carico/scarico	m <sup>2</sup>	20
area di stoccaggio	m <sup>2</sup>	80

Fig. 4 - Disposizione degli elementi del nocciolo dell'impianto di essiccazione

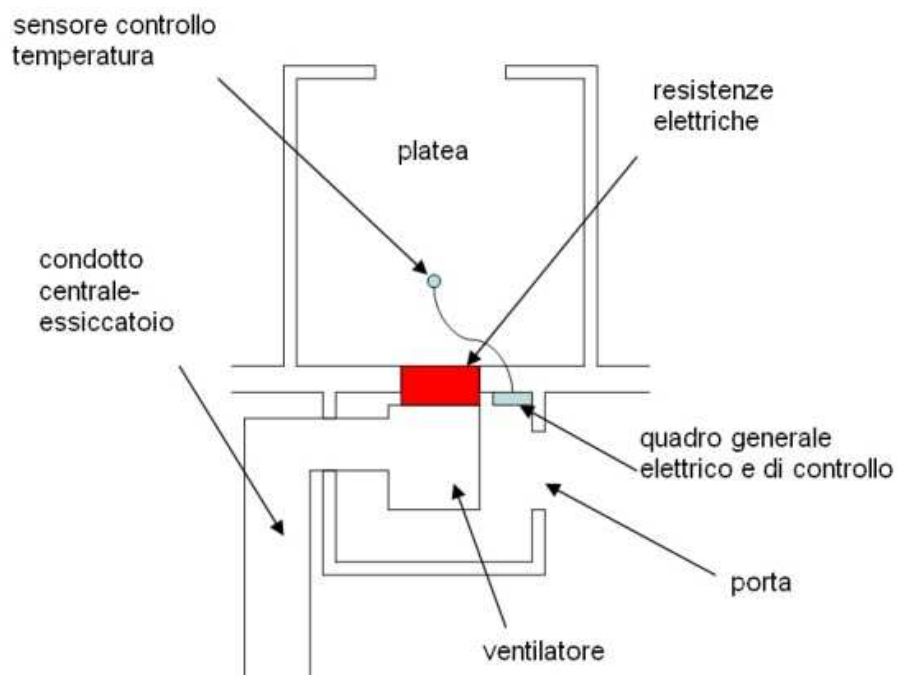
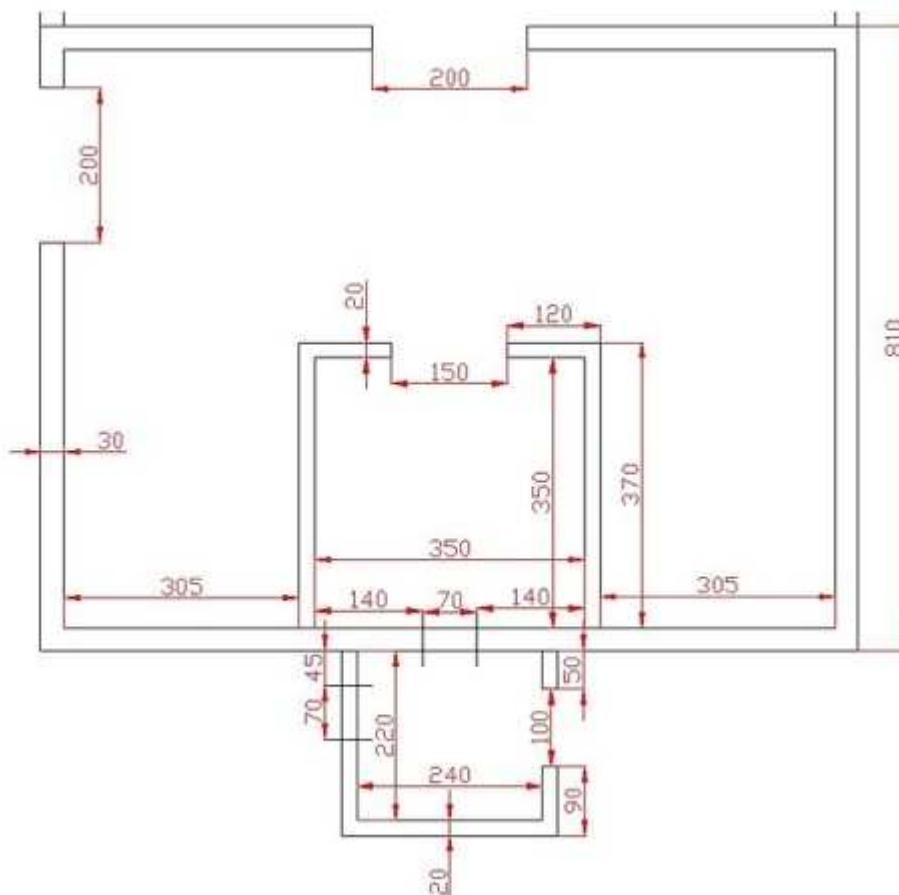


Fig. 5 - Pianta dell'essiccatoio con cella, alloggiamento gruppo termoventilante e controlli e area di carico/scarico





### 3.2 Acquisizione e preparazione del materiale

Nel periodo aprile 2006 - agosto 2007 è stato acquisito il materiale. Il comune di Casale Monferrato ha prontamente acquistato il ventilatore con i fondi presenti in cassa destinati al progetto. Per l'acquisto degli altri elementi è stato necessario aspettare il finanziamento regionale. Sulla base dei dati di progetto si sono cercati sul mercato i prodotti più idonei.

Si è acquistato il gruppo termoventilante dalla ditta Savio clima di Rivoli, composto da un ventilatore centrifugo modello SCRK 60/A, e da un gruppo di resistenze prodotto dalla ditta Masterwatt di Collegno.

Il quadro di controllo è stato acquistato dalla ditta EnergTech di Settimo Vittone. I materiali sono stati portati a Grugliasco presso il DEIAFA per l'assemblaggio e il test.

### 3.3 Test del gruppo termoventilante in Italia

Il gruppo termoventilante e il sistema di controllo sono stati testati presso l'officina del DEIAFA nel mese di ottobre 2007. Il gruppo è stato assemblato e fatto funzionare a vuoto. Il sensore di temperatura che comanda l'accensione e lo spegnimento delle batterie di resistenze elettriche è stato portato a diverse temperature per verificarne il corretto funzionamento, che è stato regolare.

Fig. 6 - il gruppo termoventilante in preparazione presso l'officina del DEIAFA per il test di verifica sul suo funzionamento



### 3.4 Spedizione del materiale

Dopo i test di verifica il materiale è stato spedito via container in Perù, con partenza dal porto di Genova il 20 ottobre. Una volta arrivato a Lima il gruppo termoventilante e i controlli sono stati immagazzinati per un breve periodo e in seguito inviati con un camion, e hanno raggiunto Chacas il 21 dicembre 2007.

Fig. 7 - carico del gruppo termoventilante per il trasporto in Perù dopo il test presso l'officina del DEIAFA



### 4. FORMAZIONE IN ITALIA

Nei giorni 6, 7 e 8 luglio 2007 ha avuto luogo presso il DEIAFA un periodo di formazione sull'essiccazione in due tempi. Questo periodo di formazione è stato rivolto al Sig. Luciano Recenti che aveva dato all'O.M.G. (Operazione Mato Grosso) la propria disponibilità a recarsi in Perù presso la Parrocchia di Chacas come volontario per la costruzione dell'essiccatoio. La formazione è consistita in due giorni di teoria presso il DEIAFA e un giorno di uscite in Valle d'Aosta per visite a impianti selezionati di fienagione in due tempi. Sono stati visitati:

- 1) L'azienda zootecnica del Sig. Denis Moin in località Trois Villes del comune di Quart.
- 2) Il centro sperimentale per le erbe officinali e l'orticoltura gestito dall'Assessorato all'Agricoltura (responsabile Dr. Ugo Lini).
- 3) L'azienda del Sig. Orlando Domaine in fraz. Evian del comune di Saint-Nicolas

Fig. 8 - I partecipanti alla giornata di visita agli impianti in Valle d'Aosta in frazione Evian del comune di Saint-Nicolas. Il Sig. Recenti è il secondo da destra.



Fig. 9 - Una platea con il graticciato rimosso e rovesciato per evidenziarne la costruzione





## 5. INSTALLAZIONE IN PERU'

Il Sig. Luciano Recenti si è recato come volontario a Chacas nel novembre del 2007, ed ha lavorato con l'aiuto del personale della parrocchia fino a febbraio 2008 nella predisposizione del sito, costruzione delle opere murarie, e infine installazione del gruppo termoventilante e dei controlli. Il Sig. Recenti ha eseguito il primo collaudo con successo il 20 febbraio 2008.

Fig. 10 - I pilastri



Fig. 11 - La struttura quasi finita



Fig. 12 - Vista di fronte dell'essiccatoio finito. A sinistra l'alloggiamento del gruppo termoventilante, attraverso grata della porta è visibile il ventilatore



Fig. 13 - vista posteriore dell'edificio





Fig. 14 - L'interno con la cella di essiccazione



La costruzione della struttura muraria è durata circa 4 mesi, durante i quali è stato formato un operaio specializzato peruviano, il Sig. Mario. Durante questo tempo il contatto col DEIAFA è stato costante. Per l'installazione del gruppo termoventilante e per il suo utilizzo è stato predisposto un manuale contenente schemi esplicativi. L'installazione del gruppo e dei controlli e i collegamenti elettrici sono stati eseguiti dal Sig. Recenti. A fine installazione è stato effettuato il collaudo dell'impianto che ha dato esito positivo.

## 6. MISSIONE DI CHIUSURA

La seconda missione ha perseguito e raggiunto i seguenti obiettivi:

- 1) testare il funzionamento dell'impianto
- 2) apportare eventuali miglioramenti, là dove possibile
- 3) formare la popolazione locale tramite una giornata formativa in data 14 agosto 2008.

Allo scopo di testare il funzionamento dell'impianto ne sono stati monitorati i principali parametri (si veda Tab. 2), e sono stati prelevati dei campioni di prodotto, sia di pre-appassito sia nella cella di essiccazione, a diversi livelli e a diversi intervalli di tempo.

### 6.1 Monitoraggio

I parametri di funzionamento dell'essiccatoio di Chacas sono stati monitorati dal 4 all'11 agosto 2008.

Le grandezze oggetto di verifica, i sensori utilizzati e la motivazione per la loro indagine sono riportati nella tabella 2.



Tab. 2 - Monitoraggio dei parametri di funzionamento

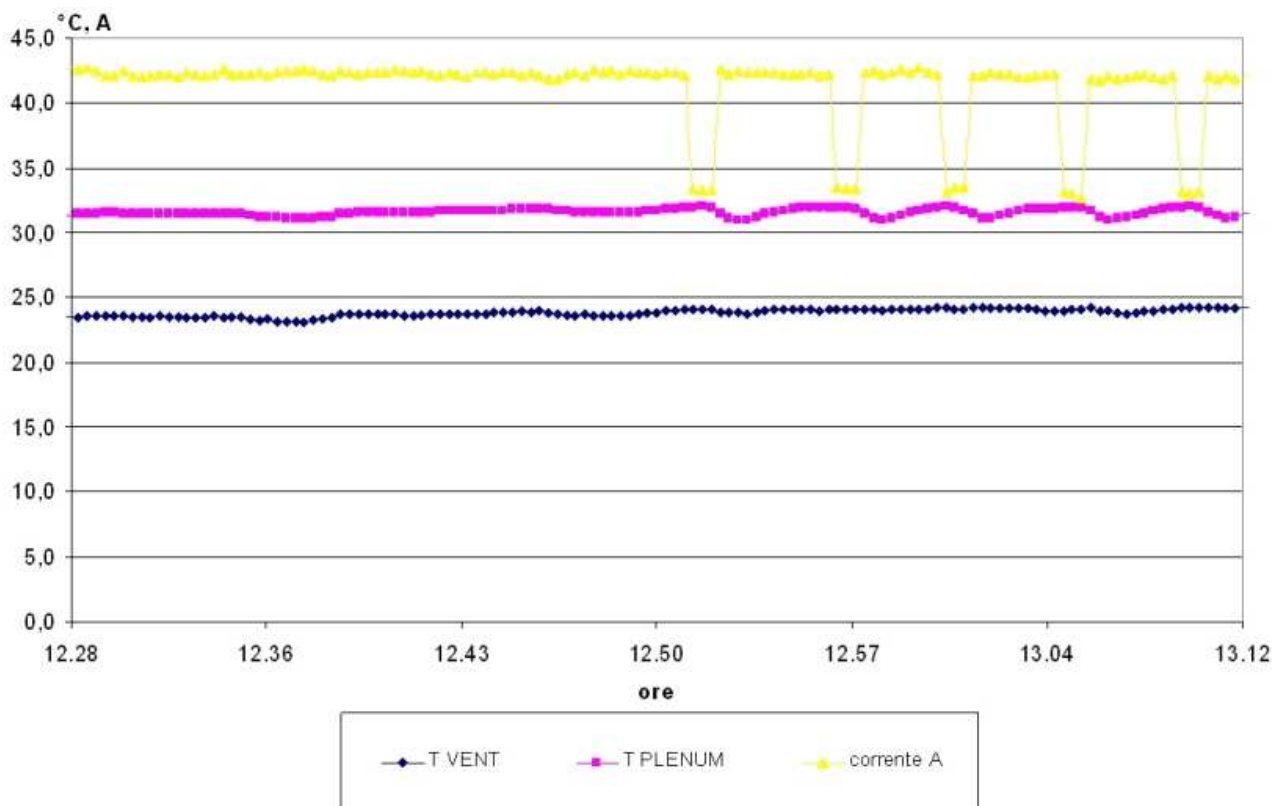
n.	parametro/zona di misura	sensore e datalogger	utilità
1	temperatura e umidità ambiente	n.2 HOBO U12-012 in parallelo	confronto per le altre misure di T e UR%
2	T locale alternatore centrale idroelettrica, in prossimità dell'imbocco della canalizzazione per l'essiccatoio	2 sonde collegate con HOBO stagno 1129835	misurare il calore generato dall'alternatore
3	T all'uscita del ventilatore, prima delle resistenze	2 sonde collegate con HOBO stagno 1129836	misurare la perdita di T nel condotto di collegamento
4	T nel plenum	2 sonde collegate con HOBO stagno 1129836	misurare il risultato effettivo del risc. con resistenze
5	temperatura e umidità sopra al primo strato di foraggio umido	n.2 HOBO U12-008 in parallelo, separati	seguire la velocità del processo
6	temperatura e umidità sopra al secondo strato di foraggio umido	n.2 HOBO U12-012 in parallelo, separati	seguire la velocità del processo
7	temperatura e umidità sopra al terzo strato di foraggio umido	n.2 HOBO U12-012 in parallelo, separati	seguire la velocità del processo
8	temperatura e umidità sopra al quarto strato di foraggio umido	n.2 HOBO U12-012 in parallelo, separati	seguire la velocità del processo
9	temperatura e umidità sopra all'ultimo strato di foraggio umido	n.2 HOBO U12-012 in parallelo, separati	seguire la velocità del processo
10	corrente assorbita al quadro	pinza amperometrica 50 A collegata con HOBO U12-012	controllare attacchi e stacchi resistenze in relazione a T aria

Sono stati verificati i valori di umidità del foraggio in vari momenti del processo: innanzitutto il prodotto fresco, poi il prodotto pre-appassito dopo permanenza sui graticciati sotto tettoia (a 24 e 48 ore), quindi ogni giorno il prodotto in superficie nella cella di essiccazione.

Queste misure sono state effettuate per verificare l'effettivo raggiungimento dell'umidità di conservazione e la velocità con la quale questa umidità è stata raggiunta. Tutti i campioni di foraggio e di fieno sono stati prelevati in triplo, trasportati in Italia e passati in stufa a secco a 105 gradi, secondo la metodica standard.

I risultati indicano un funzionamento regolare dell'impianto. Come di può apprezzare nella figura 13 quando la temperatura dell'aria di processo nel plenum raggiunge i 32 gradi il sistema di controllo del gruppo termoventilante taglia l'alimentazione al quarto gruppo di resistenze, diminuendo così l'entità del riscaldamento. Il taglio di corrente è evidente nella curva degli assorbimenti, che passano da circa 42 a circa 33 Ampère. Subito dopo si nota un abbassamento della temperatura dell'aria nel plenum e al di sotto dei 31 gradi si ha nuovamente l'alimentazione delle resistenze elettriche che erano state escluse. Questa situazione si ha per temperature dell'aria in ingresso (dopo ventilatore) attorno ai 24 gradi.

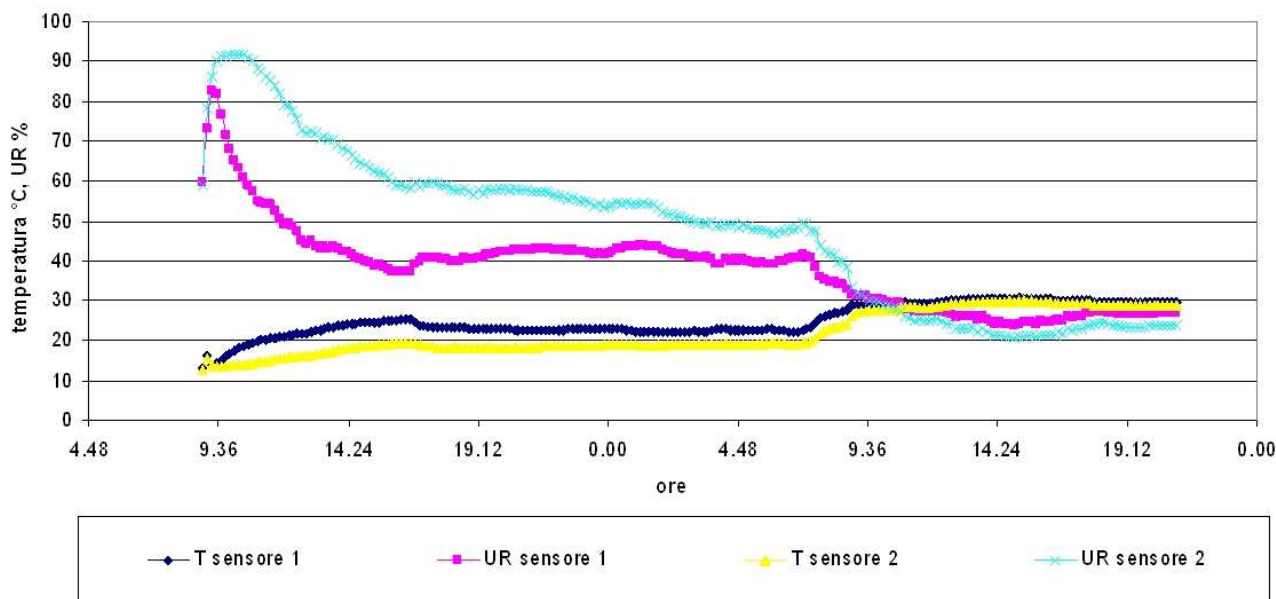
Fig. 15 - Andamento della corrente di alimentazione del gruppo termoventilante, della temperatura dopo il ventilatore (prima del passaggio attraverso le resistenze elettriche), e della temperatura nel plenum (dopo il passaggio attraverso le resistenze elettriche) dalle 12.28 alle 13.12 dell'11 agosto.



Gli andamenti delle temperature e umidità monitorate con due sensori per ciascuno dei 5 strati di foraggio caricati nella settimana di osservazione, indicano come necessario un periodo di essiccazione in cella pari a circa una giornata e mezza. Prendendo ad esempio il secondo strato (fig. 14) si vede come dopo il carico le temperature crescono lentamente (si tenga presente che l'aria arriva a circa 30 gradi alla base dello strato, all'inizio esce a circa 15 gradi per effetto del forte raffreddamento determinato dall'evaporazione) per stabilizzarsi attorno ai 20 gradi nella notte, mentre l'umidità scende prima repentinamente poi più lentamente. Alla mattina del 7, col rialzo delle temperature di processo dovuto all'aumento della temperatura ambiente (che consente nuovamente all'impianto di spingere l'aria a 32 gradi) si ha un più deciso abbassamento dell'umidità, e un aumento di temperatura sopra lo strato oltre i 30 gradi verso le 15.30, momento in cui si può dire che il processo di essiccazione è completo, considerando che il mancato abbassamento della temperatura dell'aria di processo indica assenza di evaporazione, e quindi che lo strato è asciutto.

Secondo le verifiche effettuate si può arrivare a produrre fino a circa 2 tonnellate di fieno secco alla settimana, quindi la capacità di lavoro prevista in fase di progetto è stata raggiunta.

Fig. 16 - Andamento di temperatura e umidità dell'aria sopra al secondo strato di foraggio dal momento del carico, le 9.00 del 6 agosto, fino alle 21.00 del 7 agosto.



## 6.2 Osservazioni sulla fienagione

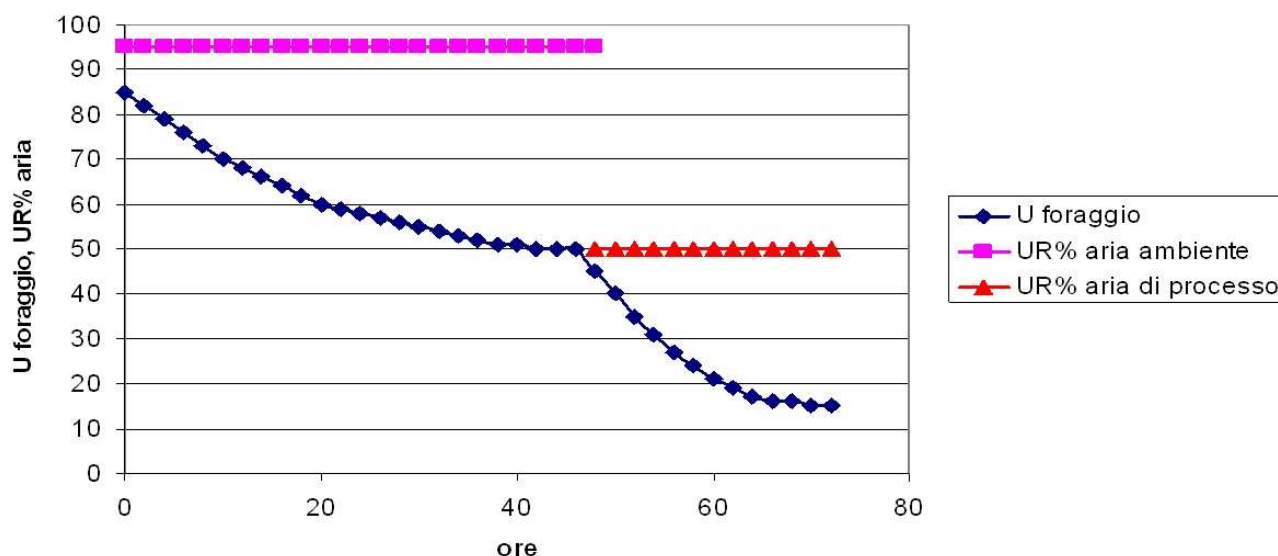
Il responsabile della fienagione e dell'essiccazione è il Sig. Mario, residente a Chacas, che è stato formato sia durante i mesi di costruzione novembre 2007- febbraio 2008 dal sig. Recenti, sia durante la seconda missione 1-16 agosto 2008.

La produzione foraggera è costituita principalmente da erba medica, coltivata in campi in prossimità dell'essiccatoio, a circa 6 km dal centro abitato di Chacas.

Le modalità per la gestione della raccolta e essiccazione del prodotto sono state messe a punto nel corso della missione dell'agosto 2008 e si possono riassumere nei seguenti punti:

1. La raccolta è organizzata su base settimanale, con 5 giorni di raccolta su sette e 7 giorni su sette di funzionamento dell'essiccatoio.
  2. Il lunedì mattina si procede al taglio del prodotto in campo e allo scaricamento dell'essiccatoio dal prodotto della settimana precedente e la sua organizzazione in balle.
  3. Il lunedì pomeriggio si carica la cella dell'essiccatoio con una parte del prodotto preappassito all'esterno della cella, fino a formare uno strato alto circa 60 centimetri. Si fa partire il gruppo termoventilante, che funzionerà ininterrottamente per tutta la settimana. La giornata termina con il recupero del prodotto in campo e la sua disposizione sui graticci all'esterno della cella per il preappassimento.
  4. Il martedì mattina è tagliato dell'altro foraggio e lasciato in campo per qualche ora. Nel frattempo si carica la cella con altri 60 centimetri di prodotto preappassito. al pomeriggio il foraggio tagliato è portato all'impianto e sistemato sui graticci liberati dal materiale caricato in cella in precedenza.
  5. Si procede in questo modo fino al venerdì.
  6. Sabato e domenica si lascia l'essiccatoio funzionare, mentre all'esterno il materiale tagliato il venerdì va incontro al preappassimento.
- Il carico giornaliero deve essere di circa 520 kg di erba preappassita al 60%.

Fig. 17 - Illustrazione dell'andamento teorico del processo di essiccazione in due tempi. Con l'esposizione all'aria ambiente umida il foraggio perde la propria umidità fino a un contenuto di acqua pari al 50%. A questo punto è necessario esporre il foraggio ad aria più asciutta, in cella, per arrivare all'umidità di conservazione del 15%



Nelle figure dalla 16 alla 21 sono illustrate le varie fasi del lavoro di fienagione praticato a Chacas.

Fig. 18 - Dopo il taglio e una permanenza di qualche ora in campo il foraggio viene caricato sul rimorchio agricolo per il trasporto all'impianto



Fig. 19 - All'essiccatoio il foraggio è sistemato al coperto per il pre-appassimento, per 24 o 48 ore, e periodicamente rivoltato per facilitare il processo di perdita dell'acqua.





Fig. 20 - Carico del foraggio preappasito nella cella di essiccazione



Fig. 21 - Scarico del fieno alla fine del processo di essiccazione





Fig. 22 - Il prodotto essiccato è imballato in piccole rotoballe (massa 35 kg)



Fig. 23 - Il prodotto prima di essere sistemato in magazzino



Alla fine del periodo di monitoraggio è stato organizzato un incontro con i responsabili dell'impianto signori Mattia Marelli e Lino Pruneri, e il conduttore Mario. In questa riunione sono state discussi, alla luce dei risultati del monitoraggio, i riflessi dell'organizzazione del lavoro sulle prestazioni ottenibili dall'impianto, e sono stati illustrati accorgimenti per lavorare in sicurezza.

Alla riunione è stato fornito un documento, elaborato nei giorni precedenti raccogliendo osservazioni e risultati del monitoraggio, che illustra in dettaglio gli accorgimenti per massimizzare il rendimento dell'impianto in tutte le condizioni di utilizzo.

Fig. 24 - La riunione finale presso la parrocchia di Chacas per illustrare i risultati del monitoraggio e delle osservazioni sulle operazioni di fienagione ai responsabili dell'essiccatoio



## 7 SENSIBILIZZAZIONE

In Italia questo progetto ha avuto molteplici ricadute positive: ha stimolato iniziative di scambio e di solidarietà internazionale, ha valorizzato le competenze acquisite dalle università e ha permesso il confronto con le istituzioni scolastiche piemontesi (IAL). Infine, ma non meno importante, ha sensibilizzato la cittadinanza italiana alla conoscenza della cultura peruviana in tutte le sue forme.

Fig. 25 - La D.ssa Mirella Ruo e la D.ssa Giorgia Servente di fronte al poster che descrive l'iniziativa e ad alcune fotografie del Perù durante una festa a Cella Monte (AL)



## 8 RIFERIMENTI

Organizzazione e direzione progetto:

Giorgia Servente  
cantone Rossi n. 119, Fraz. S.M.T.  
15033 Casale Monferrato (AL) Italia  
cell: +39 3496601331  
uff: +39 0115645605

e-mail: giorgia.servente@polito.it

Responsabile scientifico:

Stefano Bechis  
Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale  
Sezione di Meccanica  
Università di Torino  
via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO) Italia  
tel. +39 011 6708589  
fax +39 011 6708591  
email: stefano.bechis@unito.it

Si ringrazia il Dr. Fabrizio Savoye dell'Assessorato Agricoltura della Valle d'Aosta per la disponibilità e il sostegno nell'organizzazione della visita tecnica agli essiccatoi da fieno.

Si ringrazia inoltre il Sig. Luciano Recenti per la sua generosità e operosità; durante il suo soggiorno prolungato a Chacas ha infatti costruito l'essiccatoio e ha formato alcuni campesinos alla produzione del fieno.

La presente pubblicazione è stata prodotta da Stefano Bechis

Progetto cofinanziato dalla Regione Piemonte

