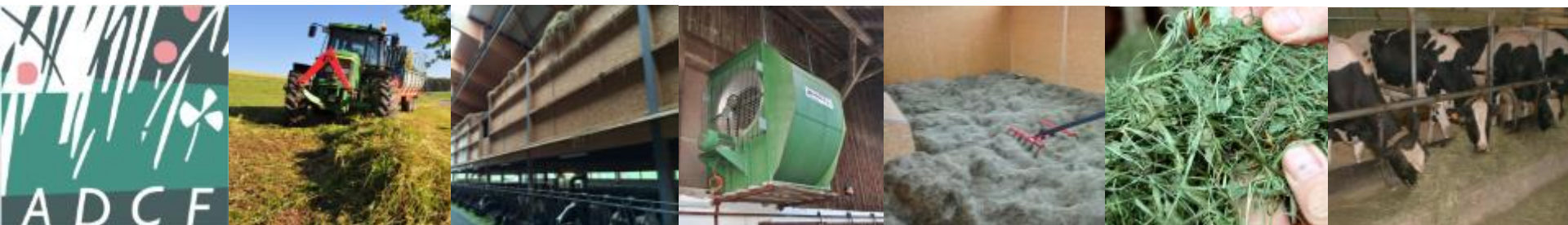


Essiccazione in fienile 2015

Miglioramento delle prestazioni: aspetti economici ed energetici



Autore:

Pierre Aeby

Traduzione e presentazione:

Francesco Rezzonico

Differenti sistemi

1. Recupero di calore dal sottotetto



Differenti sistemi

2. Recupero di calore al di sotto di cellule fotovoltaiche



Differenti sistemi

3. Bruciatore a nafta



Differenti sistemi

4. Bruciatore a legna



Differenti sistemi

5. Recupero di calore a partire dal biogas



Differenti sistemi

6. Recupero di calore da un generatore



Differenti sistemi

7. Deumidificatore



Differenti sistemi

8. Riscaldamento tramite serpentine nel pavimento



Investimenti

Cifre generali

Investimenti medi da 180 a 200 franchi / m³ per essiccatoio / pavimento / pareti / ventilatore

A mo' di confronto: maggiori costi di circa 80% rispetto ad edificio semplice per immagazzinare rotoballe o fieno sfuso

A ciò bisogna aggiungere l'investimento per la messa in fienile e/o ripresa (gru per il fieno >50'000 franchi), e ...altre installazioni (deumidificatore / riscaldamento...)

Dati : ART - modificati

Investimenti

Scelta del tipo di pavimento

- Possibilità di risparmiare non cementando il pavimento dell'essiccatoio
- Ma ci vuole un pavimento sano (senza ritorno d'umidità)



Costo soletta in cemento	Costo pavimento in ghiaia	Costo supplementare per 150 m ² di cemento
<i>Kosten einer Betonplatte</i>	<i>Kosten eines Kiesbodens</i>	<i>Mehrkosten Beton für 150 m²</i>
77.- /m²	25.- /m²	7'800.-

Investimenti

Esempi per il riscaldamento dell'aria - Nydegger ART, 2013

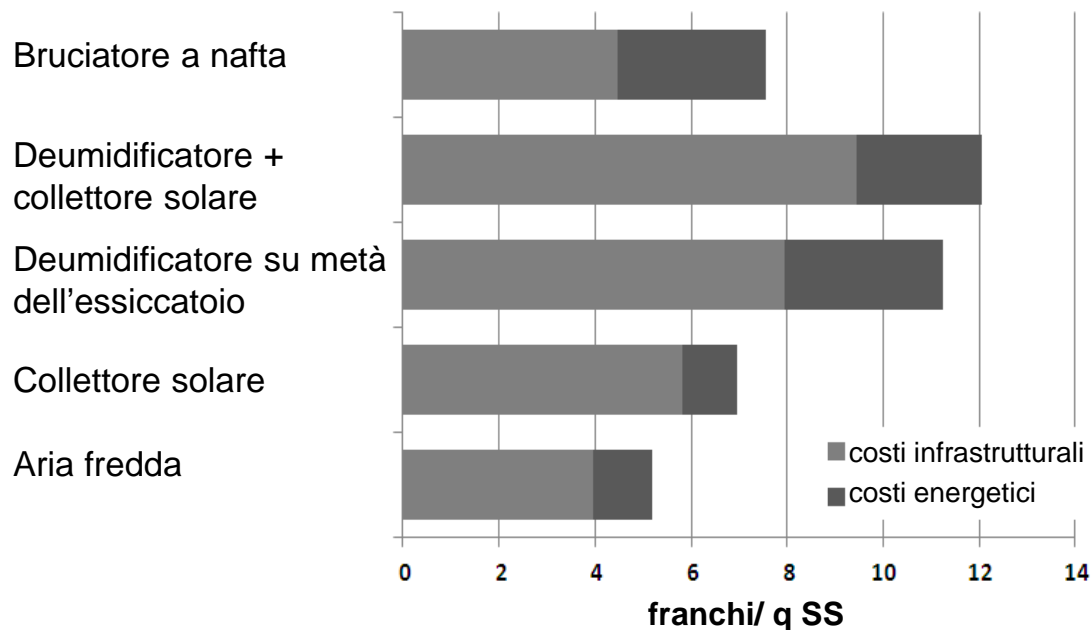
Calcoli per 60 VL, a 17 kg SS/giorno per 170 gg ; essiccatoio da 300 m² , h = 5 m , V = 1'400 m³ ;
fieno caricato = 60% SS ; d = 120 kg/m³ ; amm.+int.+rip.+ass. = 8.88%.

	Investimenti
Bruciatore a nafta	87'000 Fr
Deumidificatore + collettore solare	184'607 Fr
Deumidificatore su metà dell'essiccatoio	155'000 Fr
Collettore solare	113'400 Fr
Aria fredda	77'200 Fr

Costi

Trasformati in costi + spese variabili – dati Svizzera

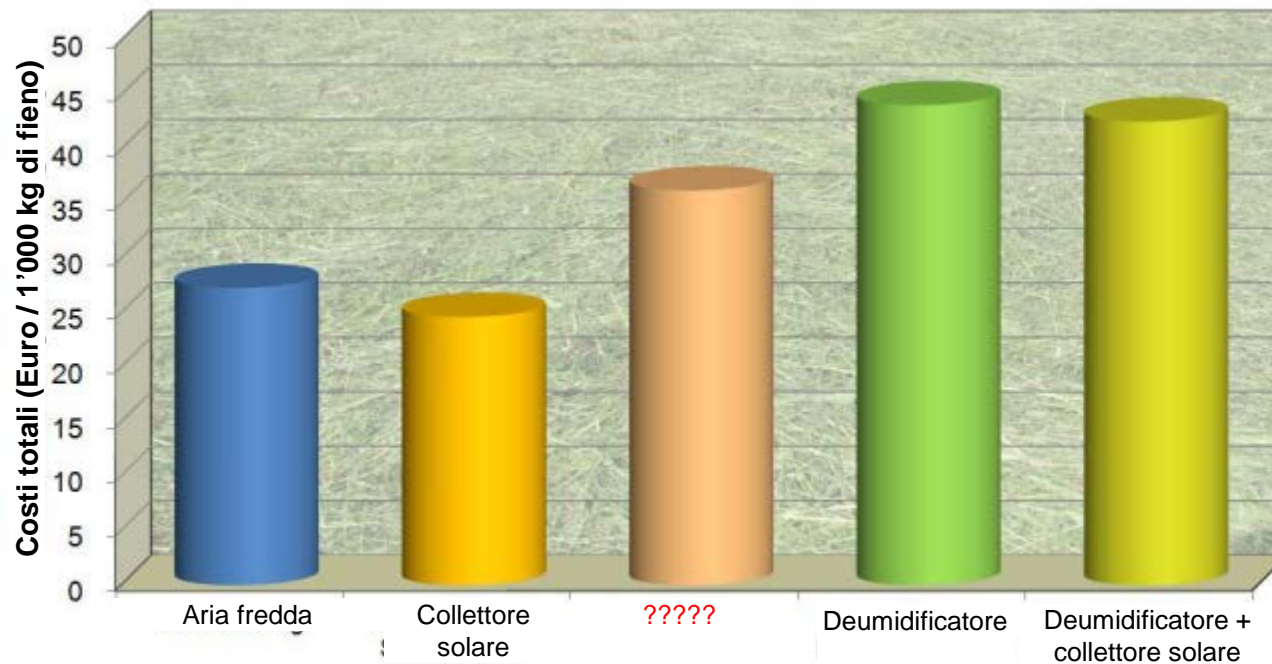
Costi di differenti sistemi per ventilare il fieno in catasta
(Nydegger, ART 2013)



Costi

Trasformati in costi + spese variabili – dati Austria

Fonte : Wirleitner 2013, Riflessioni per la pianificazione di un impianto d'essiccazione



Attualizzato: 2013 Costi di costruzione e costi di ??? (Heuwerbung) non considerati.
Basi per il calcolo per l'essiccazione dal 36% al 13% di umidità

Investimenti

Se l'essiccatoio è troppo piccolo: ampliare o imballare?

	Costo imballaggio	Costo manutenzione	Totale
Balle da 400 kg (80X90)	20.-/balla 50.-/t	15.- /t	65.-/t
Economia sul fienile¹			80.-/t

¹Per un costo di 200 fr./m³ per il fienile contro 100 fr./m³ per un semplice magazzino e un'annuità di 5.78% (4% e 30 anni). Densità del fieno 90 kg/m³, contro 140 kg/m³ per le balle immagazzinate in un magazzino

Imballare il fieno ha un certo senso...



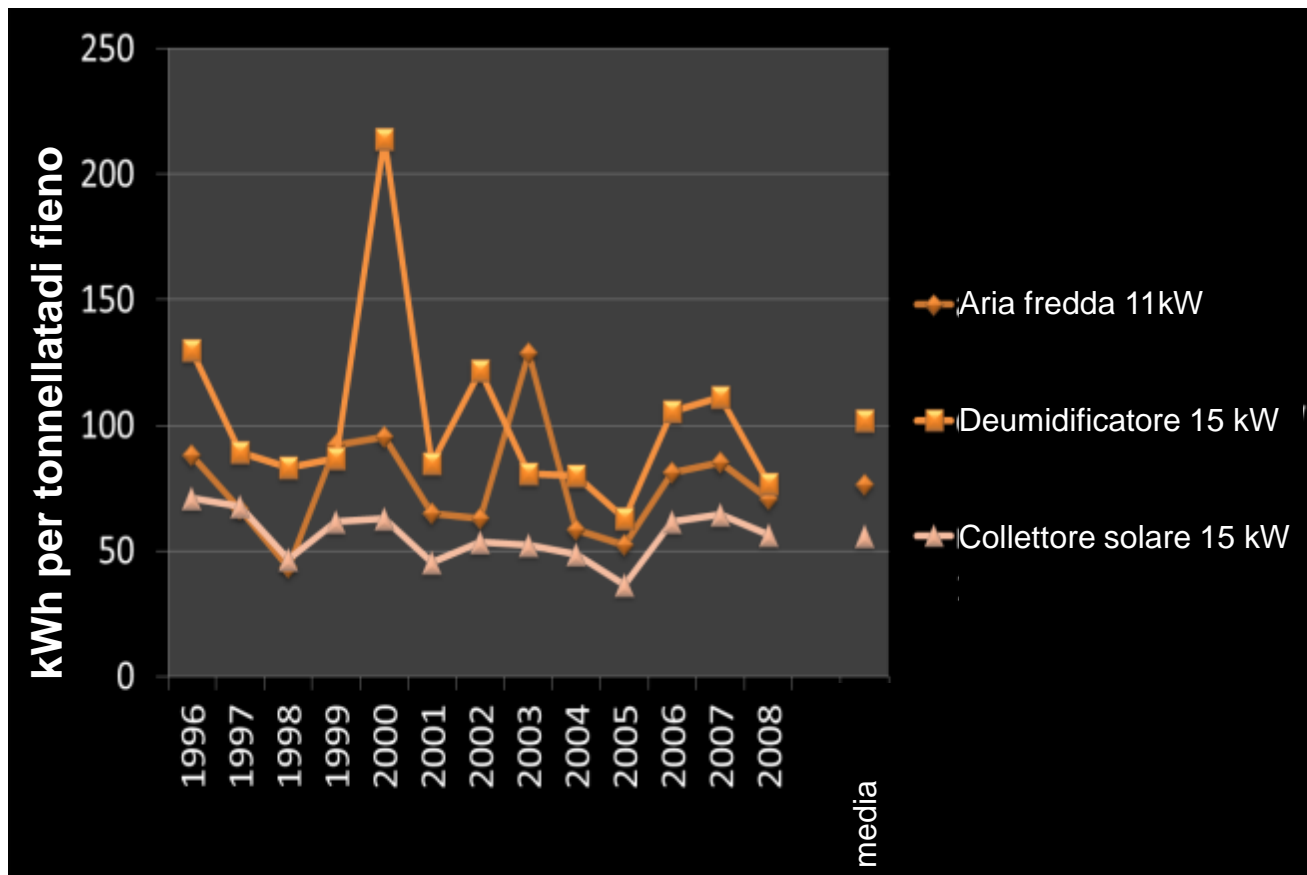
Consumo energetico

	Fabbisogni specifici kWh / l. H ₂ O	Fabbisogni in energia kWh / tonn. fieno	Fabbisogni in energia kWh / tonn. fieno
		Fonte : Wirleitner 2013	Fonte : Nydegger 2013
Aria fredda	0.25	90 (65 a 115)	54
Collettore solare	0.18	65 (40 a 90)	50
Deumidificatore	0.32	110 (70 a 130)	143
Collettore solare + deumidificatore	0.24	85 (60 a 120)	114
Bruciatore a nafta	0.90	75 + 23 l nafta	201
Trucioli di legno	0.92	255 (200 à 310)	

NB : 23 l nafta = 0.17 steri legna = 0.3 m³ trucioli legno = 230 kWh.

Consumo energetico

3 essiccatoi dell'azienda-scuola di Grangeneuve



Consumo energetico

Esperimento a Gumpenstein 2011-13

Fonte : Pöllinger et al., 2013

		C1			C2		C3	
		DZU	Fred.	Ref.	DZU	Fred.	DZU	Fred.
SS del fieno	% SS	56.6	66.1	60.2	62.4	75.9	65.2	72.8
Consumo energia	kWh / tonn. fieno	77	57	129	124	22	271	97
Fabbisogni specifici	Wh/l H ₂ O	141	180	285	309	149	796	497
Costi (0.18 euro / kWh)	Euro / tonn. fieno	14	10	23	22	4	49	17

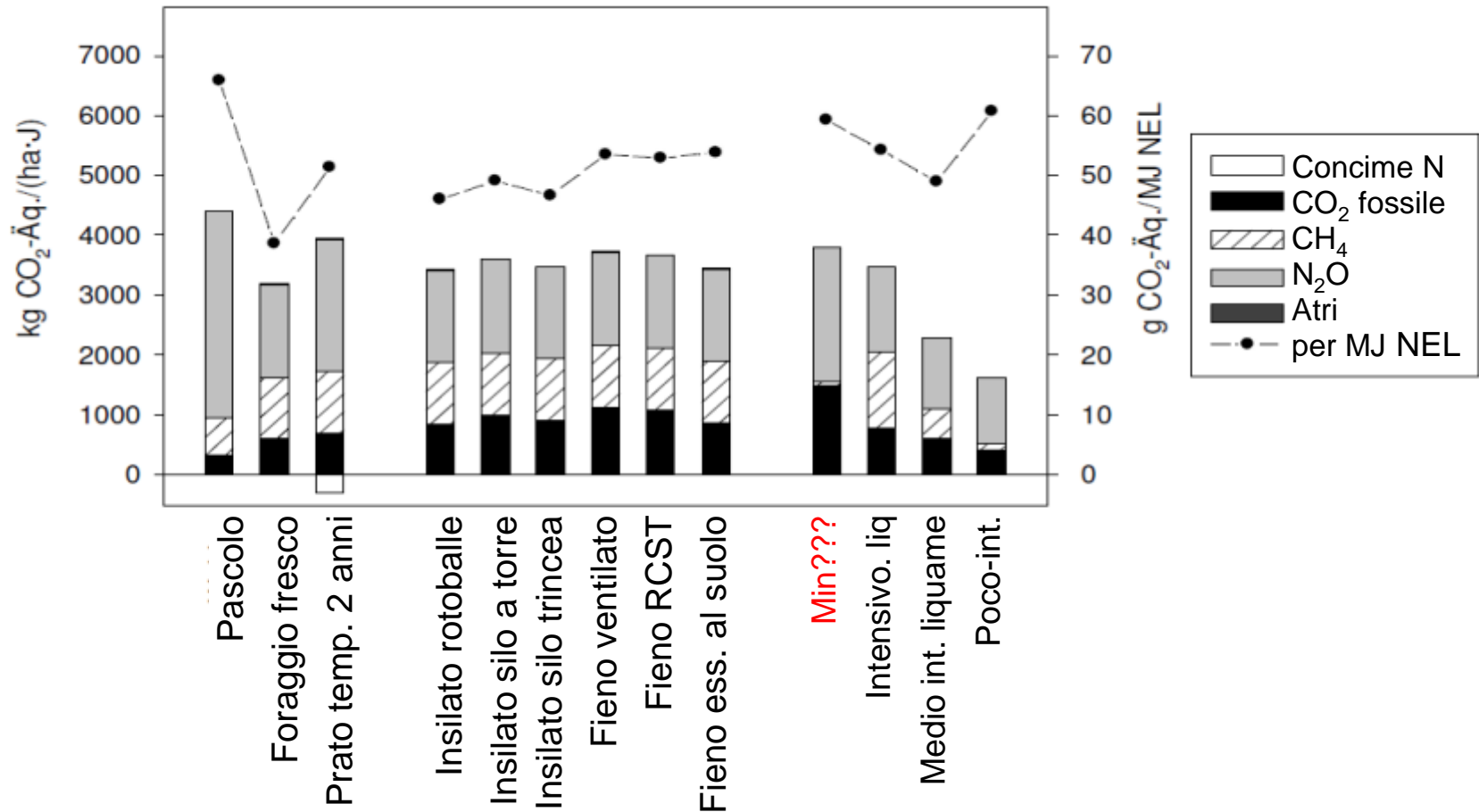
Consumo energetico

Il consumo varia moltissimo da una situazione all'altra !

Necessità d'installare un contatore separato per gestire questo fattore.

Utilità d'una sonda per ventilare al momento giusto ?

Che ne è dei gas ad effetto serra?



I sistemi d'essiccazione in fienile o al suolo si equivalgono per NEL.

Fonte : Huguenin E. et al., Fabbisogno in risorse energetiche non rinnovabili e potenziale effetto serra della produzione di foraggio, 2008