

# Stato della ricerca e applicazioni del Sistema Vetiver



Paul Truong\* and Marco Forti\*\*

\*Director, The Vetiver Network International and *Veticon Consulting*,  
Brisbane, Australia Email: <[p.truong@veticon.com.au](mailto:p.truong@veticon.com.au)>

\*\*Coordinator, Vetiver Italia Network and Vetiver Sardegna  
Email: <[marforti@gmail.com](mailto:marforti@gmail.com)>

*Seminario, Vetiver Italia Network*  
*March 2012, Cagliari, Italy*

# Introduzione

- Il Sistema Vetiver fu sviluppato dalla World Bank per la conservazione delle risorse idriche e dei suoli, è ora utilizzato in oltre 100 paesi per varie applicazioni.
- La ricerca condotta in vari paesi ha mostrato che il vetiver è tollerante alle più avverse condizioni: Acidità, Alcalinità, Salinità e Sodicità; tossicità da Metalli Pesanti; è inoltre in grado di estrarre grandi quantità di nutrienti/inquinanti dal suolo e dall'acqua.
- Grazie alle suddette qualità, il Sistema Vetiver, è stato applicato con successo nella conservazione dei suoli agricoli, delle acque e delle infrastrutture nel mondo, più recentemente è stato applicato per la protezione ambientale in Australia, Africa, Asia, America Latina ed Europa.



**Altezza compresa tra 1,70  
e 2,20m a maturità**

**Forma fitte siepi quando  
sistemata in dense file**



**Apparato Radicale  
massiccio e penetrante**  
(Resistenza al taglio pari ad 1/6  
del comune tondino da edilizia)



**Cina: radici di una pianta di 12 mesi 3.3m**



**Il Vetiver è originario  
dell'India Meridionale,  
fiorisce ma NON genera semi  
E' sterile e non ha potenziale  
infestante.  
(USDA endorsement)**



# Tolleranza ai Climi Freddi

- Sebbene sia di origine Subtropicale, Sopravvive a temperature molto basse
- Sopravvive a temperature del suolo pari a  $-14^{\circ}\text{C}$
- La crescita attiva si ferma quando la Temperatura del suolo a  $-20\text{cm}$  scende a  $13^{\circ}\text{C}$
- Resiste a freddo e neve
- Muore quando il terreno gela



**Forti gelate (-14°C a livello del suolo) hanno seccato i cespi di Vetiver**

**2 mesi dopo, in primavera**



# **TOLLERANZA AL FUOCO:**

**Ricaccio dopo poche settimane**





# SITI MINERARI

L'elevata tolleranza ai metalli pesanti fa del Vetiver il **miglior candidato** per il recupero e l'utilizzo dei terreni compromessi.

La trasformazione in energia rinnovabile da biomasse è **la migliore ipotesi** di reimpiego di queste aree.

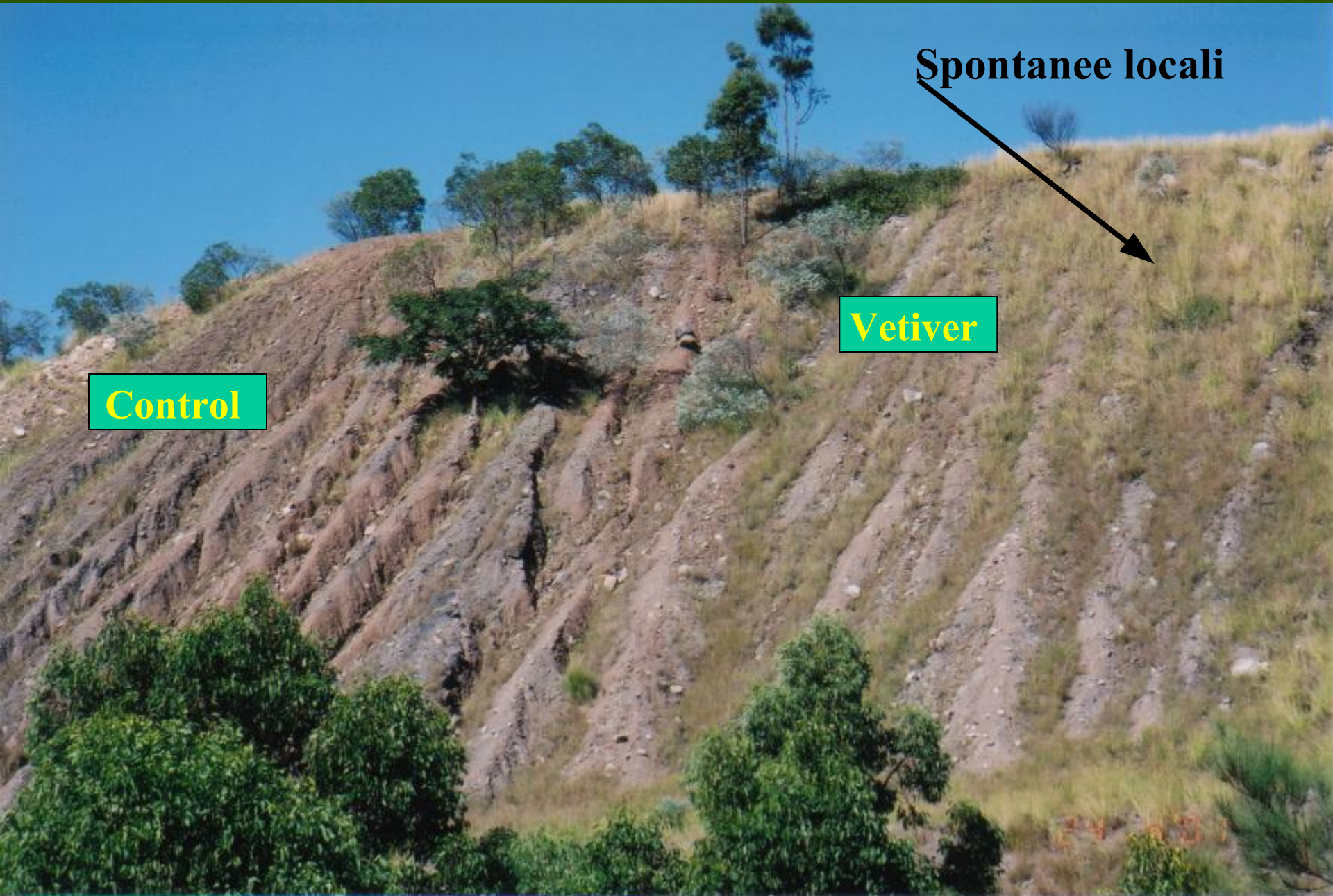
**AUSTRALIA MINIERA DI CARBONE**  
**Cumulo di scarti di lavorazione, elevata acidità**



**DOPO UN ANNO**



# DOPO 3 ANNI



Spontanee locali

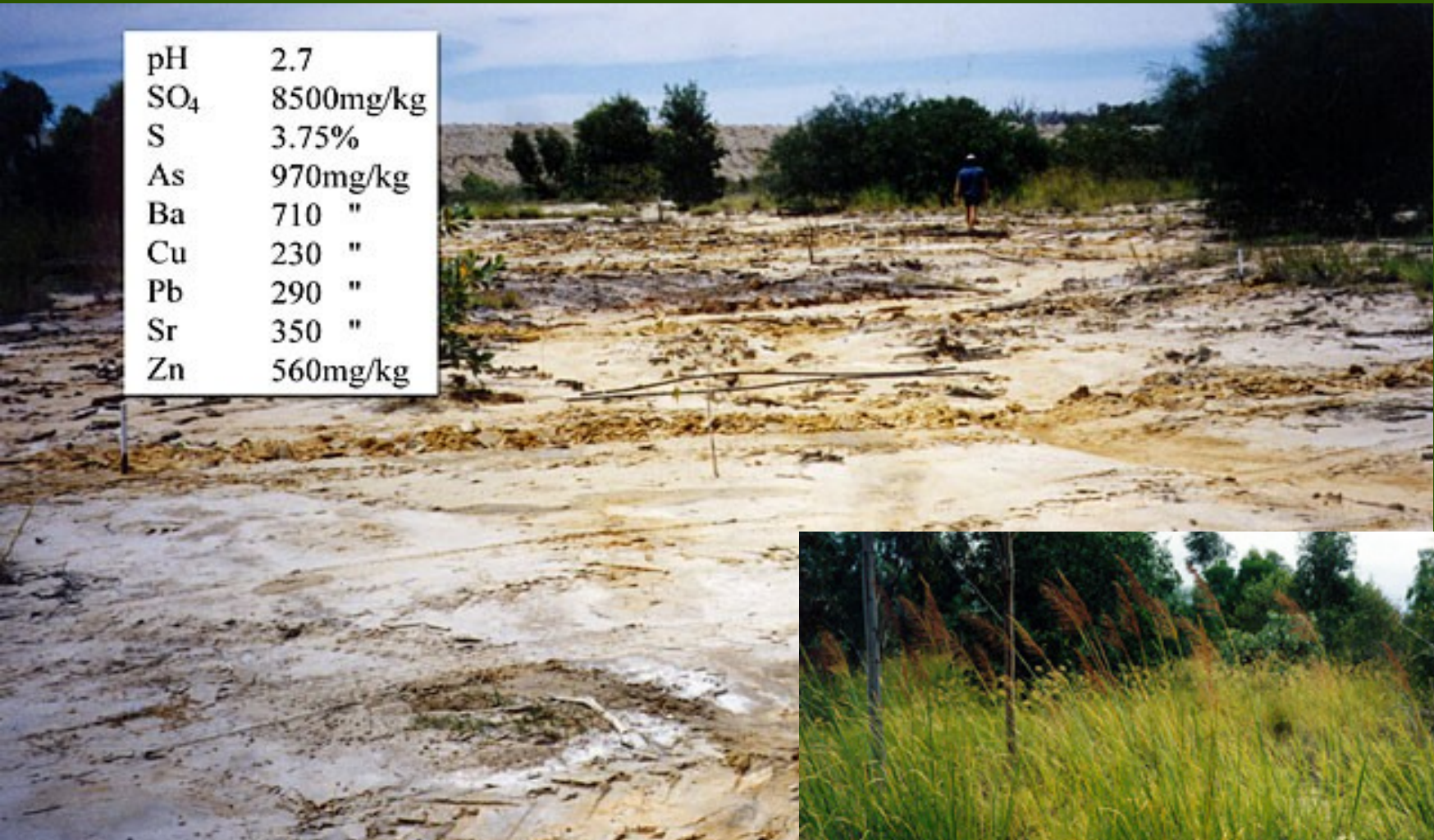
Vetiver

Control

# AUSTRALIA MINIERA AURIFERA

## Ambiente estremamente Acido

pH	2.7
SO <sub>4</sub>	8500mg/kg
S	3.75%
As	970mg/kg
Ba	710 "
Cu	230 "
Pb	290 "
Sr	350 "
Zn	560mg/kg



**Buon attecchimento e crescita con  
applicazione di calce e fertilizzante**

# FILTRAGGIO DELL'ADDUZIONE AI BACINI

## A 10 anni dall'impianto senza aggiunte di fertilizzanti



**FLUSSO**

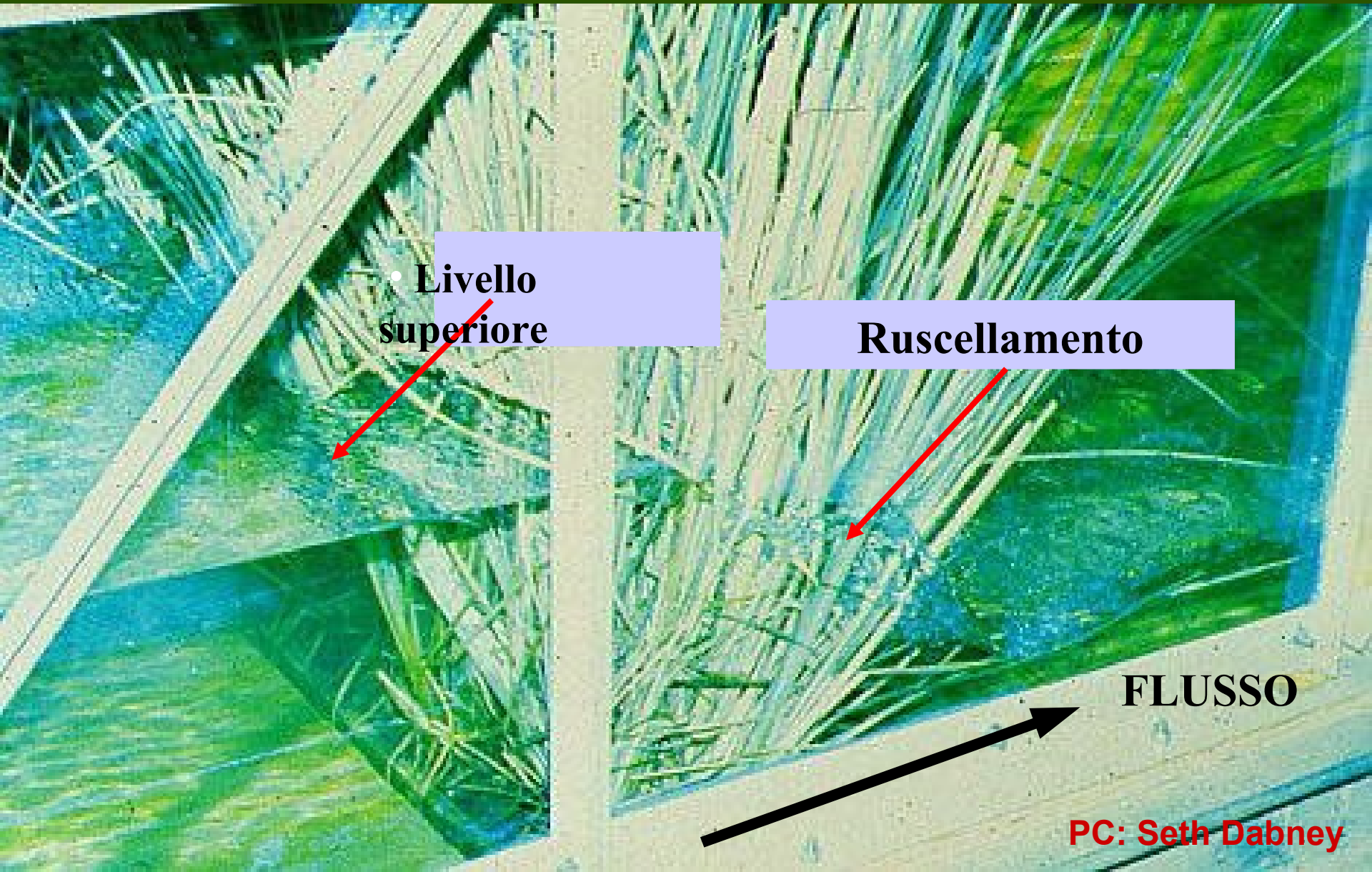
**SIEPI FILTRO: le acque di scarto sono fortemente contaminate da sedimenti organici e non, derivanti dalle operazioni di perforazione**

**Vetiver trappola filtro**



19 12 00

# TEST DI SCORRIMENTO



• Livello superiore

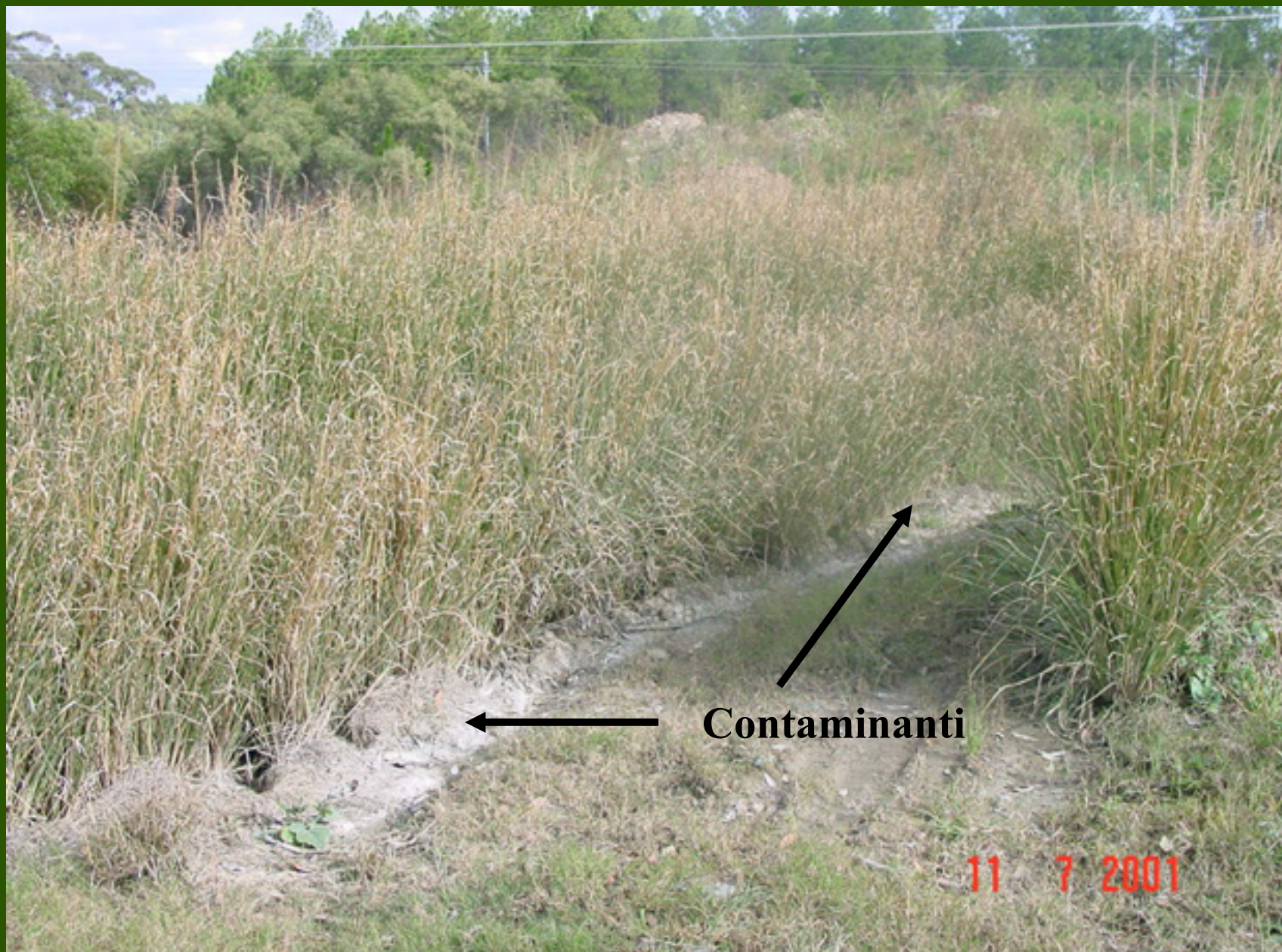
Ruscellamento

FLUSSO

PC: Seth Dabney



**Il Vetiver intrappola I sedimenti contaminanti più sottili trascinati dalle acque, senza esserne disturbato.**



**Contaminanti**

11 7 2001

## AUSTRALIA:

**Miniera aurifera, la volatilità degli inquinanti interessa la catena alimentare**



# Il Vetiver promuove l'attecchimento di varietà locali perenni riducendo la velocità del vento al suolo



Le reti frangivento NON sono una soluzione durevole

## Estrazione di Bentonite

La superficie dello scarto è volatile ed erodibile



**14 mesi dopo**

notare  
l'attecchimento di  
specie autoctone



# VETIVER SYSTEM

## PER IL RECUPERO DI CAVE E MINIERE IN AUSTRALIA

- Protezione delle infrastrutture
- Controllo dell'erosione degli scarti di lavorazione e dei bacini
- Trattamento delle aree contaminate

# AUSTRALIA, miniera di Bauxite



# Miniera Alcan di Bauxite impianto estrazione Alumina



**BACINO**

**Vetiver su terreno  
fortemente caustico**

**PC: Morell J**

# Nuova sistemazione di vetiver su sabbie caustiche

PC: Morell J





# **Adattabilità al Trattamento delle Acque Reflue**

- **Grande capacità di incorporazione di Azoto e Fosforo in asciutta, in laguna o in condizioni Idroponiche**
  - **Rapida crescita con forte consumo idrico in condizioni di lagunaggio**
  - **Biomassa fino a 132 t/ha/annum**
  - **Tollera elevati tenori di chimica agricola**
  - **Tollera livelli tossici di Metalli Pesanti**

***Forte estrazione di Azoto e Fosforo:*** Alta capacità di incorporare N e P da acque inquinate, il vetiver ha eliminato le alghe in 4 giorni.

**Acque nere ricche di alghe verdazzurre dovute ad elevati livelli di N (100mg/L) e P (10mg/L)**

**Stesso campione 4 giorni dopo il trattamento con il vetiver, Riduzione di N a 6mg/L (94%) e P a 1mg/L (90%)**

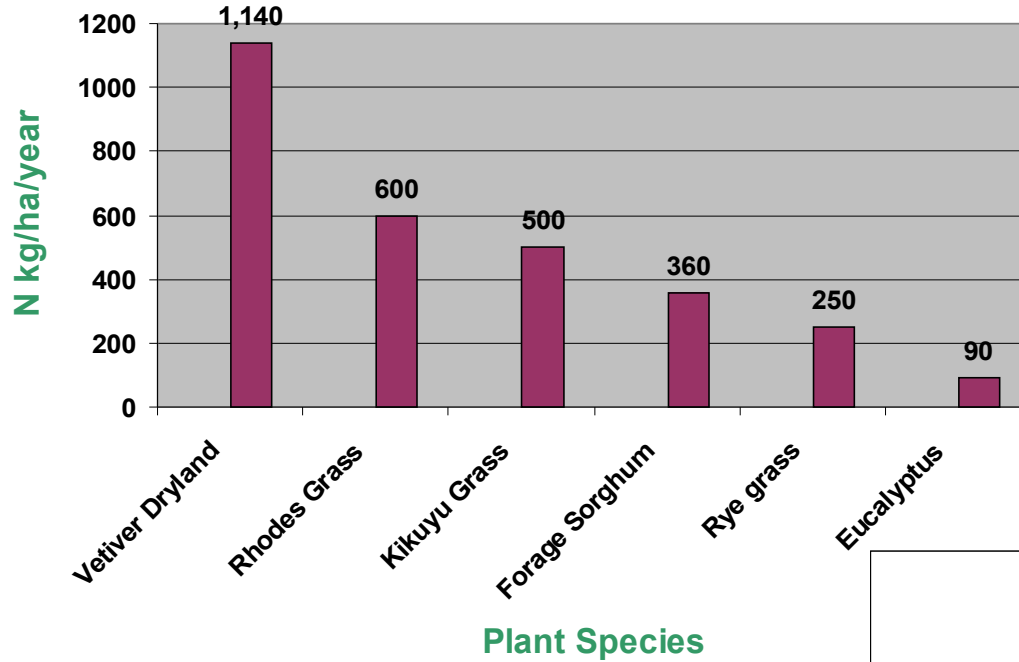


**Livelli di Salinità a  $EC_e = 8 \text{ dsm}^{-1}$ , il vetiver sopravvive a  $47,5 \text{ dsm}^{-1}$  in condizioni di suolo salinizzato.**

**Metà acqua marina**



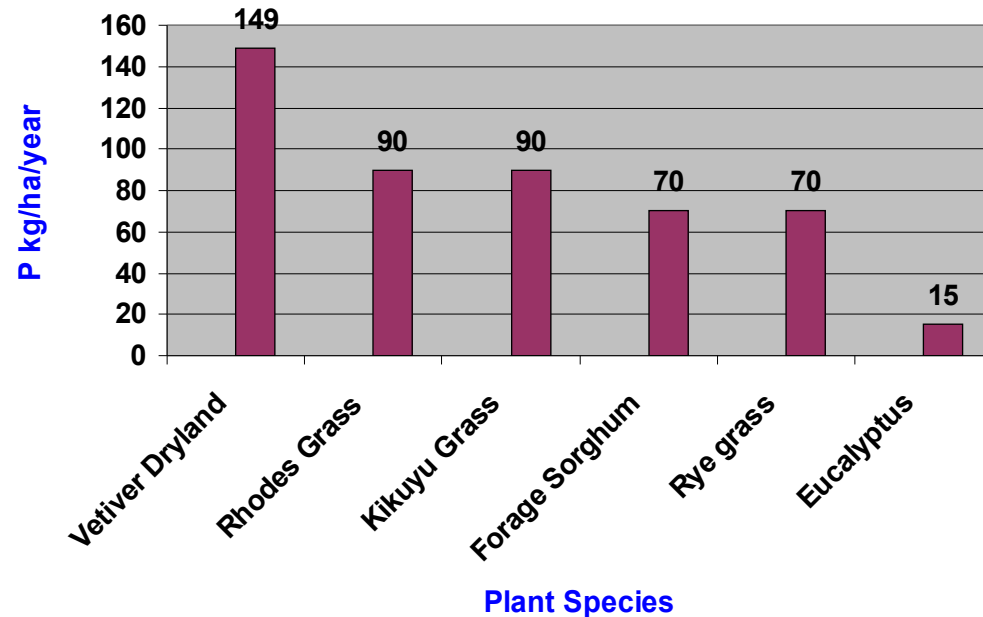
## NITROGEN UPTAKE



**Forte assorbimento di N  
se comparato con  
altre piante**

**Forte assorbimento di P  
se comparato con  
altre piante**

## PHOSPHORUS UPTAKE



# **Trattamento di scarichi a livello Comunale in Australia**

## **Trattamento in 2 fasi:**

- Pre trattamento degli scarichi in lagunaggio con pontoni e sponde vegetate con vetiver**

**Lagune effimere per trattare il corpo principale dello scarico fino ai livelli di legge ( 10mg/L per N e 1mg/L per P (ANZECC rec.)).**

**Primo Passo:  
Trattamento Idroponico  
degli scarichi lagunati e  
sistemazione sulle sponde**



## **SECONDA FASE**

**Lagunaggio dello  
scarico pretrattato  
per ottenere i livelli  
di legge dei  
contaminanti**



21 1 2004

**Lagune Effimere:**

**Dieci mesi dopo  
la sistemazione**



3 2 2004

# ANALISI DEGLI SCARICHI DEPURATI

*(Limiti di Legge Australia tra parentesi)*

Tests	Scarichi Grezzi	2002/03 (9 mesi)	2003/04 (18 mesi)
PH (6.5 to 8.5)	7.3 a 8.0	9.0 a 10.0	7.6 a 9.2
Ossigeno (2.0 minimum)	0 a 2 mg/L	12.5 a 20 mg/L	8.1 a 9.2 mg/L
BOD 5 (20 - 40 mg/L max)	130 a 300 mg/L	29 a 70 mg/L	7 a 11 mg/L
Solidi in Sospensione(30 - 60 mg/L max)	200 a 500 mg/L	45 a 140 mg/L	11 a 16 mg/L
Azoto Totale (6.0 mg/L max)	30 a 80 mg/L	13 a 20 mg/L	4.1 a 5.7 mg/L
FosforoTotale (3.0 mg/L max)	10 a 20 mg/L	4.6 a 8.8 mg/L	1.4 a 3.3 mg/L



- **Trattamento di Scarico Fognario Municipale in Australia**

## **Trattamento con Land Irrigation**



**Smaltimento dello scarico a Boonah**

**Smaltimento di 500 000L al giorno.**



**Alla  
piantumazione**



**Alla  
piantumazione**



**6 Settimane**



**10 mesi**

# **Trattamento del Percolato di Discarica Municipale in Australia**

- **Trattamento di fuoriuscite di percolato di discarica**
- **Smaltimento del Percolato**

# Controllo di fuoriuscite di Percolato



**Il Percolato  
fuoriesce dopo le  
piogge, dal fianco  
di una discarica  
di 30 anni**

**Forte presenza di Cr, Cd,  
Cu, Pb e Zn. Nelle vicinanze  
è presente un corso  
d'acqua.**





**12 mesi dopo.**

**Eccellente crescita, non  
inficiata dalla presenza di  
Metalli Pesanti.**

**Dopo un anno  
la perdita è risolta  
definitivamente**



# **SMALTIMENTO DEL PERCOLATO DI DISCARICA AD ARMIDALE CITY**

**- Armidale City è situata su un altopiano in Australia  
Con clima di tipo Mediterraneo**

- Estate calde e secche**

- Inverni freddi e umidi con forti gelate e  
presenza di neve per lunghi periodi**

**Pozze di percolato nella  
scolina**



**il vetiver é stato sistemato  
al piede del pendio in  
sostituzione di altre  
essenze locali.**





**Sei settimane dopo la piantumazione**



**Tre mesi dopo la sistemazione, notare che il percolato è quasi scomparso**



**Sette mesi dopo, il percolato è esaurito.**



**Cespi seccati dal peggiore inverno registrato, con 64 gelate e temperature al suolo di -14°C**

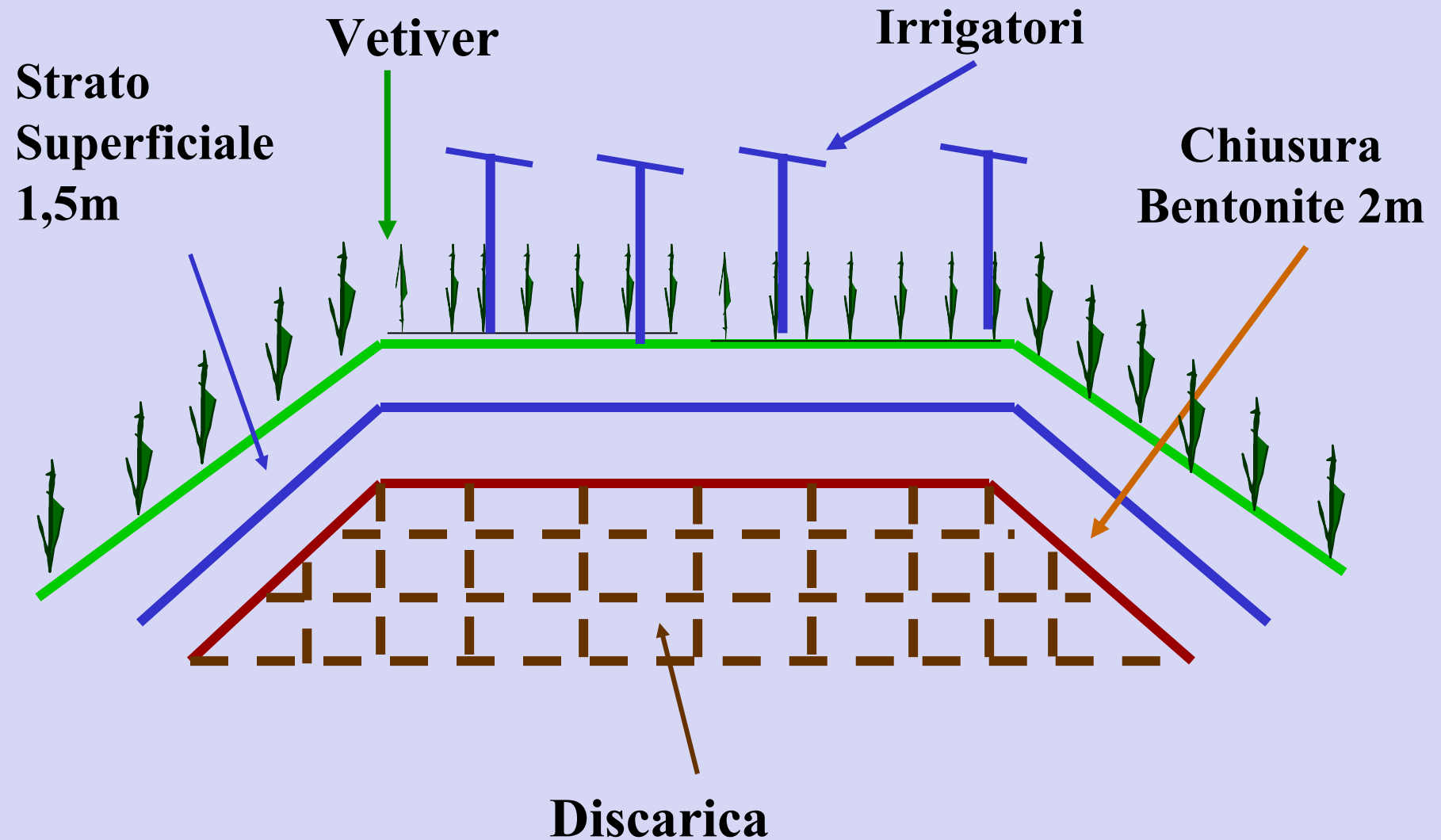


**Anche così, il problema è risolto**

**Vetiver recupera e ritrova crescita vigorosa in primavera ed estate.**



**Applicazione del Vetiver System  
allo smaltimento del  
Percolato di Discarica  
in Australia**



**Sezione del Cumulo a Stotts Creek Landfill,  
Muwillumbah**

# Vetiver sistemato sulla chiusura del cumulo



# Irrigazione giornaliera con percolato





**Tre mesi dopo la sistemazione, eccellente crescita e stabilizzazione**



**Raggiunti I tre metri nella  
seconda estate**



**Crescita in ambiente  
salinizzato ed inquinato  
dal percolato**



## Smaltimento del percolato

**Dieci Mesi dopo la sistemazione**



**Quindici mesi dopo,  
in Autunno**



# Lorong Halus, Singapore

## sistemazione di vetiver su 4ha in lagune artificiali



# Singapore: Sistemazione di vetiver in lagune artificiali



# Principale utilizzo in Italia:



- **ASSETTO IDROGEOLOGICO**

# - Prevenzione/Soluzione Frane



# **DISTRIBUZIONE IN ITALIA**

- **60%**  
**NORD**
- **30%**  
**CENTRO**
- **10%**  
**SUD/ISOLE**



# **PRESENZA IN ITALIA**

**(vivai liberamente associati al Network)**

- **SARDEGNA**
- **TOSCANA**
- **EMILIA  
ROMAGNA**
- **CAMPANIA**
- **LIGURIA**
- **PIEMONTE**



*Grazie*

24 3 2004