# Università degli studi di Napoli Federico II



Scuola Politecnica e delle Scienze di Base Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

"Applicabilità di un processo biologico per il recupero di terre rare attraverso alghe estremofile"

Relatore

Ch.mo Prof. Ing. Massimiliano Fabbricino

**Correlatore** 

Ing. Marco Race Prof.ssa Claudia Ciniglia

Anno Accademico 2017 - 2018

**Candidato** 

Raffaella Sbrescia

Matr.: M67/316

Recupero di Cerio attraverso Galdieria Sulphuraria

Galdieria Sulphuraria

Cerio

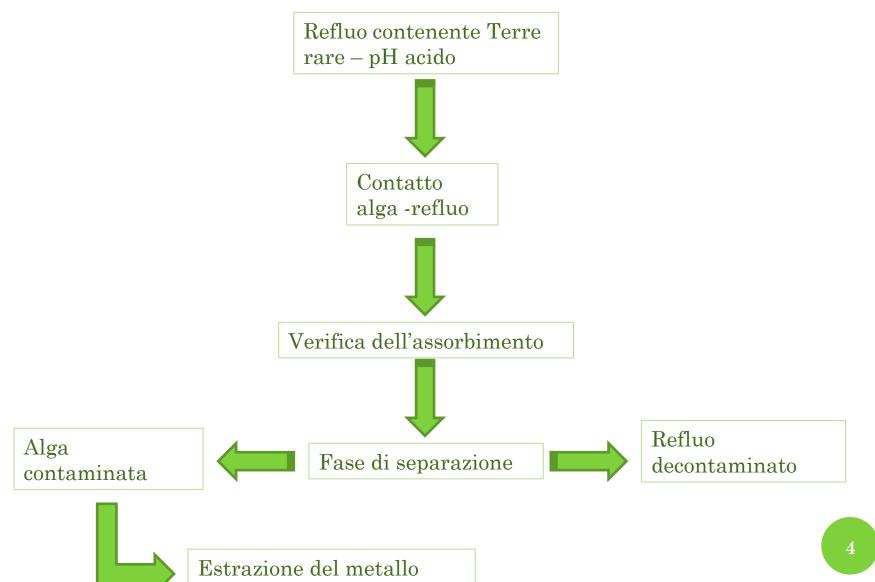




Recupero di Cerio attraverso Galdieria Sulphuraria







Fase 1

Fase 2

Fase 3

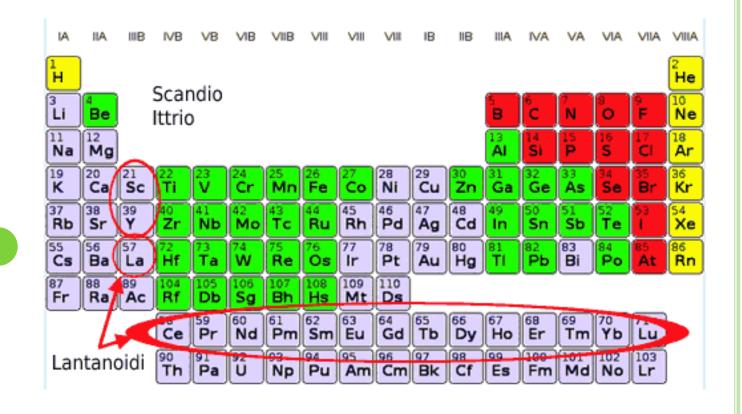
- Verifica dell'accumulo di Cerio attraverso Galdieria Sulphuraria
- Studio del comportamento dell'alga in presenza del metallo
- % Ce nella biomassa meccanismo di Uptake

Recupero e riciclaggio dei RAEE



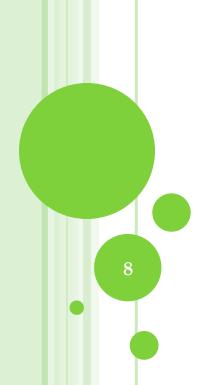
### Terre rare

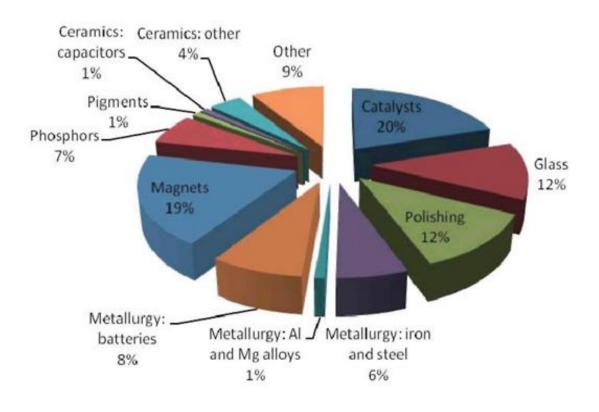
#### Cosa sono



# Terre rare

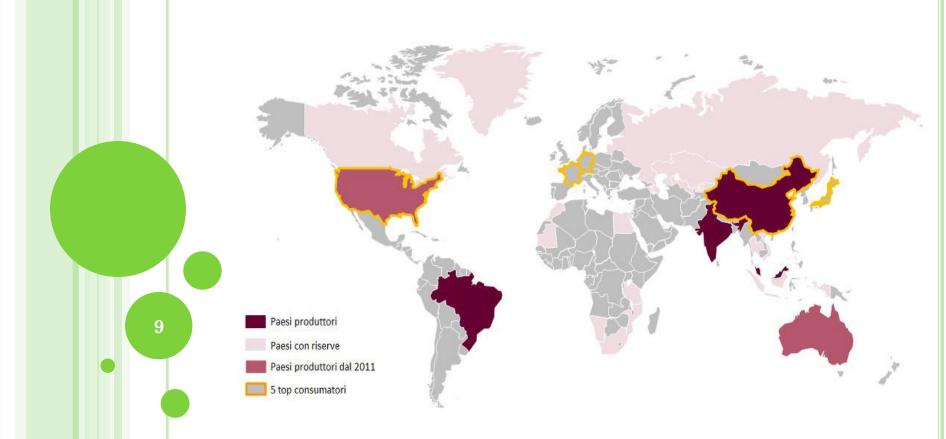
#### Utilizzo





# Terre rare

Mercato: Domanda e offerta



### Cerio: caratteristiche chimico-fisiche

- ·Elemento metallico, di colore argenteo
- ·Tenero, duttile e malleabile

10





E' presente in minerali come allanite, monazite e cerite.

È un forte riducente e s'incendia spontaneamente all'aria se riscaldato fino a 65-80 °C.

Compressione e raffreddamento ne cambiano lo stato di ossidazione, che passa da 3 a 4

# Galdieria Sulphuraria

Specie: unicellulare, estremofila di alghe rosse, termoacidofila e fotoautotrofica

**pH:**  $0 \div 4$ 

**Temperatura:** fino a 56°C

Origine: sorgenti calde ed ambienti solfatarici







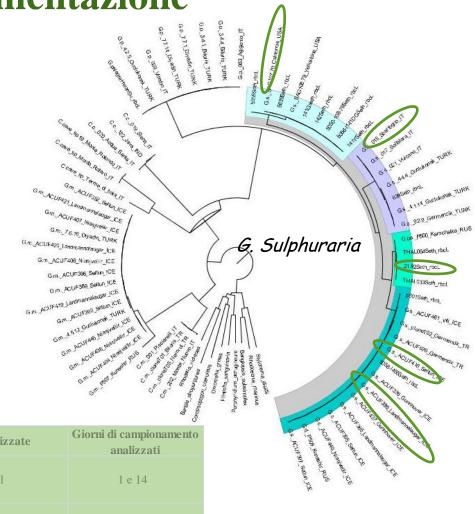
ACUF427 - Gunnever, Islanda

ACUF017 - Napoli, Italia

ACUF5712 - Craters of the Moon, Nuova Zelanda

THAL033 - GengZiPeng, Taiwan

**SAG107.79** - Yellowstone National Park



Alghe	Tipologia prove	Tipologia campioni	Concentrazioni analizzate	Giorni di campionamento analizzati
ACUF 427	Prove in triplo	Biomassa con EDTA Totale	10 mg/l; 25 mg/l	1 e 14
	Prove in singolo	Biomassa Totale	50 mg/l; 75 mg/l;100 mg/l; 125 mg/l	1 e 14
ACUF 5712	Prove in singolo	Biomassa Totale	10 mg/l; 25 mg/l; 50 mg/l	1 e 14
ACUF 017	Prove in singolo	Biomassa Totale	10 mg/l; 25 mg/l; 50 mg/l	1 e 14
THAL 033	Prove in doppio	Surnatante Totale	10 mg/l; 25 mg/l; 50 mg/l; 75 mg/l;100 mg/l; 125 mg/l; 150 mg/l; 200 mg/l; 250	1, 3 e 14
SAG. 107,79	Prove in doppio	Surnatante Biomassa	10 mg/l; 250 mg/l	1,3 e 14

Fase 1

- •Contaminazione alghe
- •Densità cellulare
- •Tasso di crescita relativo
- Vitalità

Fase 2

- •Mineralizzazione
- •Filtrazione

Fase 3

•Analisi ICP-MS





Fase 1

- •Contaminazione alghe
- •Densità cellulare
- •Tasso di crescita relativo
- •Vitalità



Fase 2

- •Mineralizzazione
- •Filtrazione

Fase 3

•Analisi ICP-MS





- •Contaminazione alghe
- Densità cellulare
  - •Tasso di crescita relativo
  - Vitalità

Fase 2

Fase 1

- •Mineralizzazione
- •Filtrazione

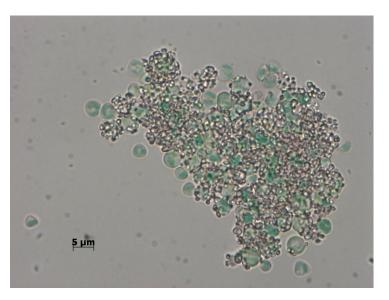
Fase 3

•Analisi ICP-MS

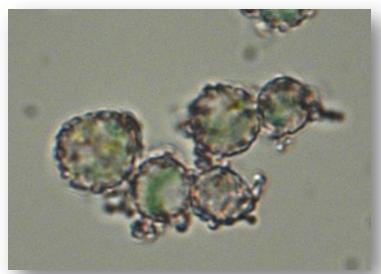


# Verifica presenza cerio con rosso di alizarina

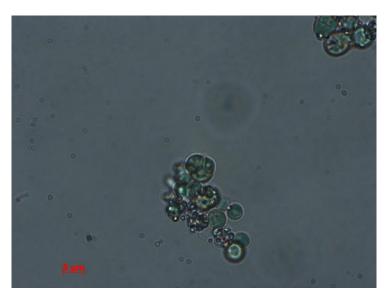
**SAG 107.79** 



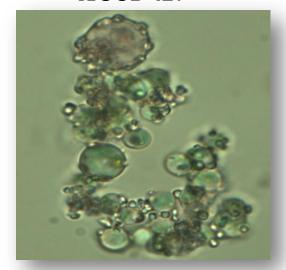
**THAL 033** 



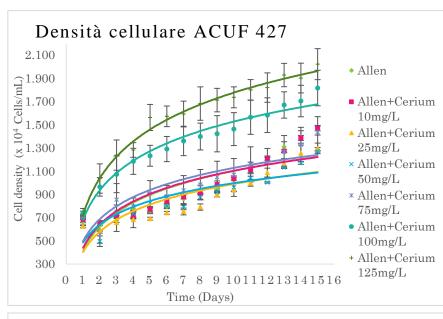
**ACUF 017** 

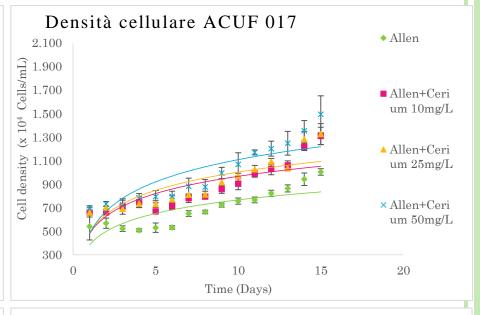


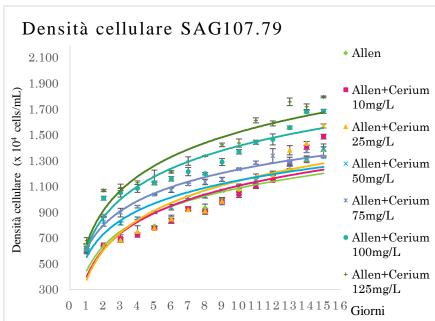
**ACUF 427** 

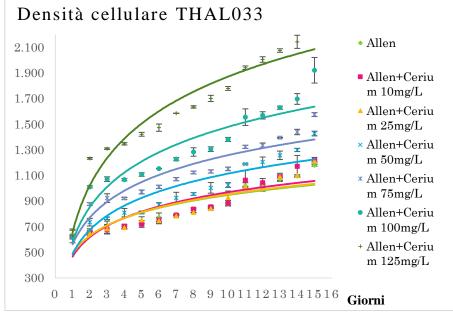


## Risultati: Densità cellulare

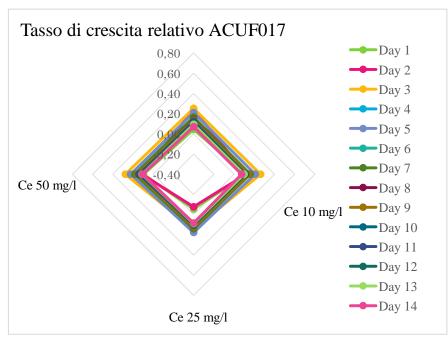


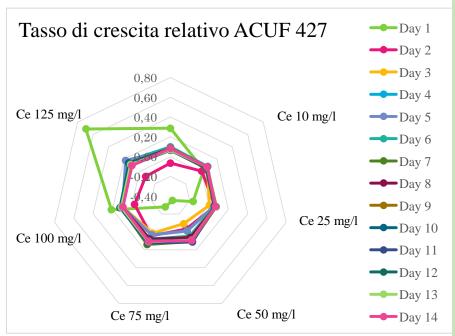


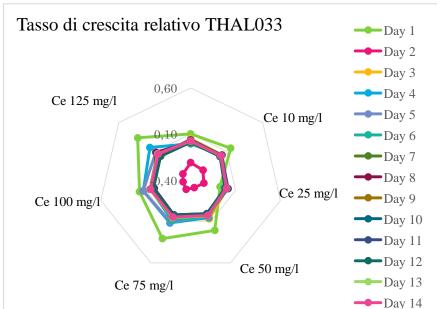


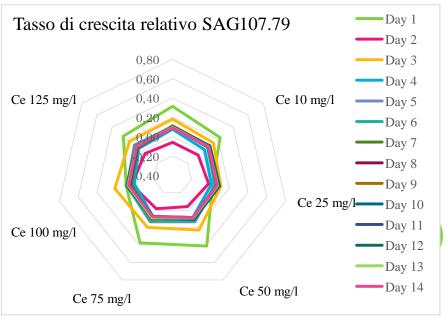


#### Risultati: Tasso di crescita relativo

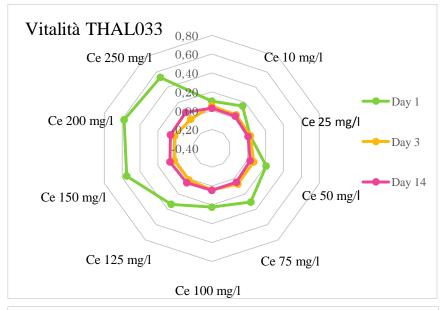


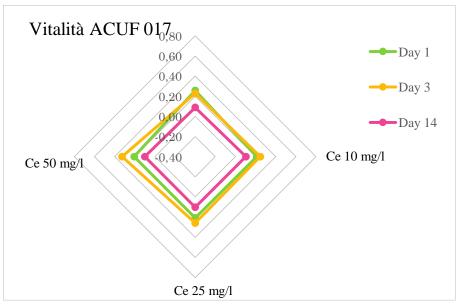


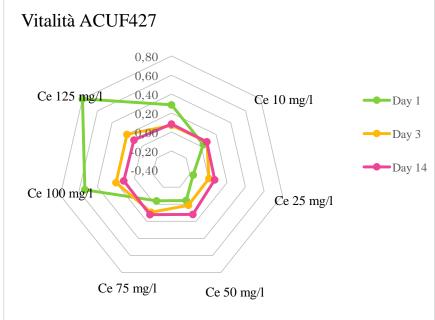


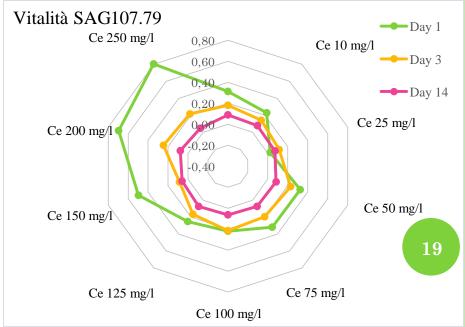


#### Risultati: Vitalità



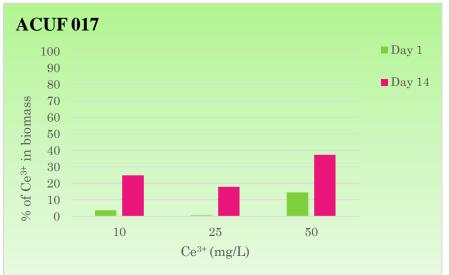


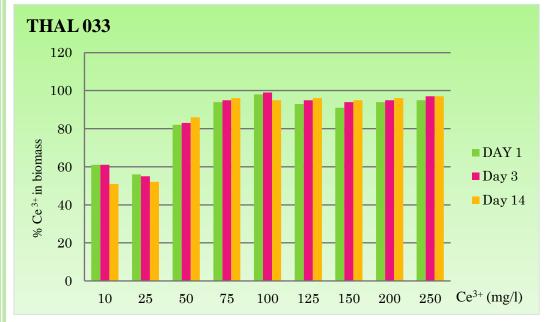




# Risultati: Uptake



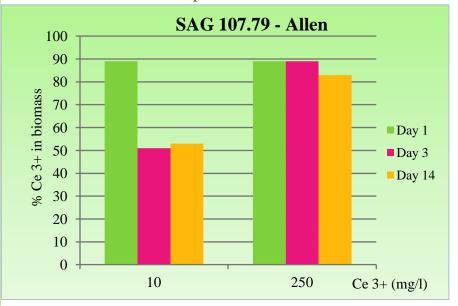




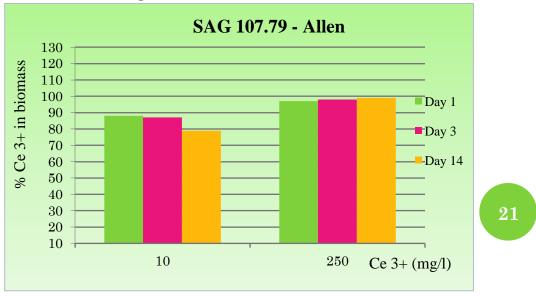
Gli istogrammi rilevano un valore di uptake alto per i ceppi algali ACUF427 e THAL 033; valori massimo del 40% vengono raggiunti per il ceppo ACUF 017

# Risultati: Uptake SAG107.79

Risultati relativi ai campioni di biomassa mineralizzati e analizzati all'ICP-MS



Risultati relativi ai campioni di surnatante, filtrati e analizzati all'ICP-MS



### **CONCLUSIONI**

- •La valutazione dell'utilizzo di metodi ecocompatibili alternativi a quelli tradizionali risulta essere di notevole importanza sia per questioni economiche che per quelle ambientali, considerata la grande quantità, sempre crescente, di rifiuto da smaltire.
- •Tali studi sono stati fondamentali per capire anche come direzionare studi futuri e quindi capire come modificare le analisi e su quali alghe basarsi principalmente per ottenere risultati e rese sempre maggiori .
- •E' opportuno, inoltre, evidenziare che lo studio presente ha trattato soluzioni sintetiche e pertanto sarà necessario verificare i comportamenti di questi ceppi algali in presenza di soluzioni reali. Per quanto concerne l'applicazione su scala industriale, infine, sarà indispensabile effettuare preliminarmente ulteriori test atti a verificare la resistenza dei materiali da impiegare.



