

Università degli studi di Napoli Federico II



Facoltà di ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Tesi di laurea

**Abbattimento fotocatalitico di complessi Cu(II) ed EDDS
(acido etilendiammino disuccinico)**

Relatore
Ch.mo prof.
Roberto Andreozzi

candidato:
Pasquale Nunzio Pelella
Matr. 518/735

L'inquinamento del suolo

L'inquinamento del suolo provoca:

- Alterazione chimico-fisica e biologica del terreno;
- Può provocare problemi alle acque sotterranee e superficiali e all'atmosfera;
- Danni alla salute umana;
- Danni economici dovuti alla perdita di valore delle aree contaminate;

Principali fonti di inquinamento del suolo

- Rifiuti solidi, liquidi
- Metalli pesanti
- Prodotti fitosanitari
- Idrocarburi
- Diossine

Metalli pesanti e la loro rimozione dai terreni

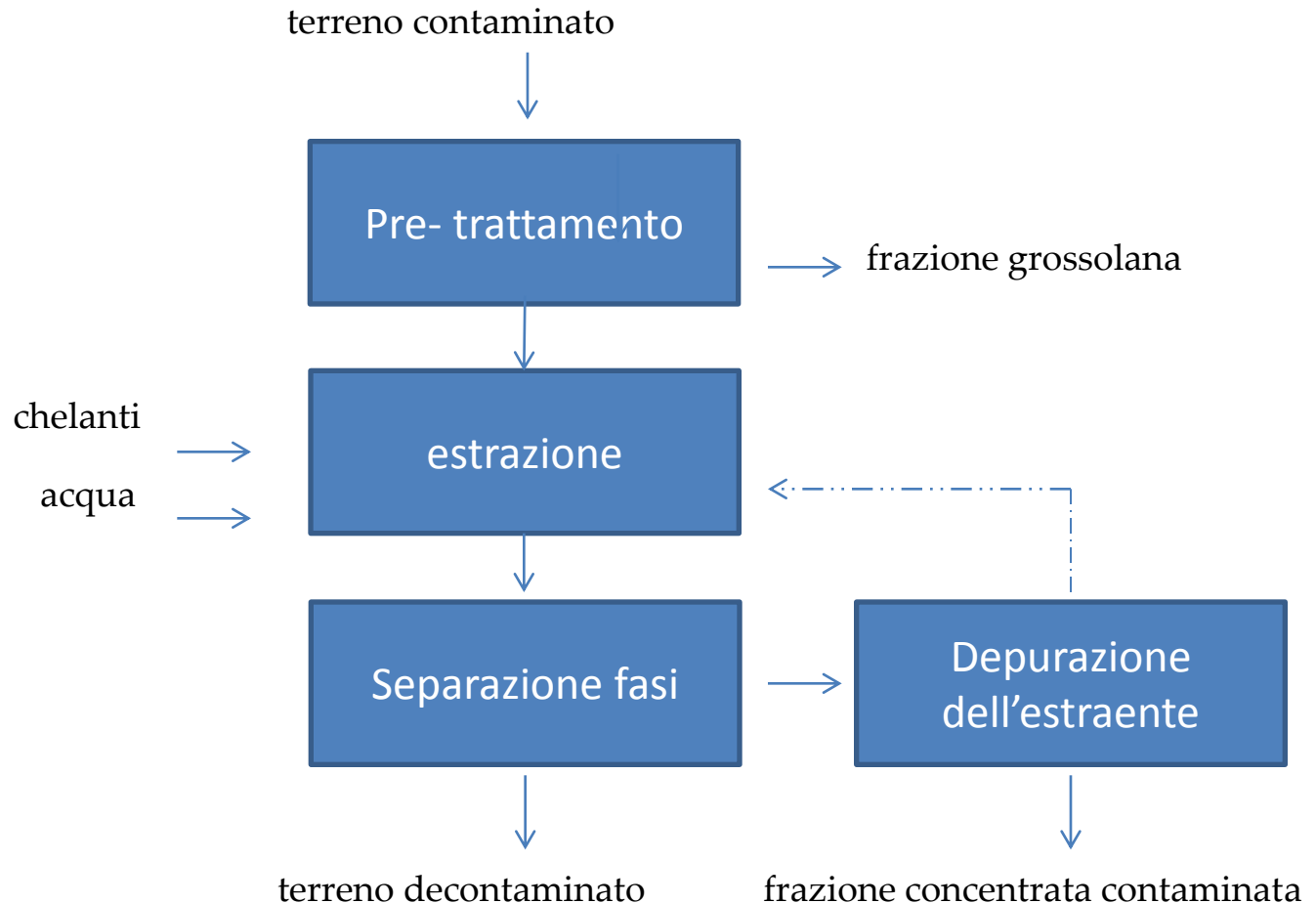
Mentre la materia organica presente nel terreno si ossida trasformandosi in CO_2 e H_2O in teoria.

I metalli pesanti hanno un carattere permanente.

Ci sono svariate tecniche per la rimozione dei metalli :

- Vetrificazione (con elevate temperature)
- Fitoestrazione
- Soil washing

Estrazione dei metalli pesanti mediante la tecnica del soil washing

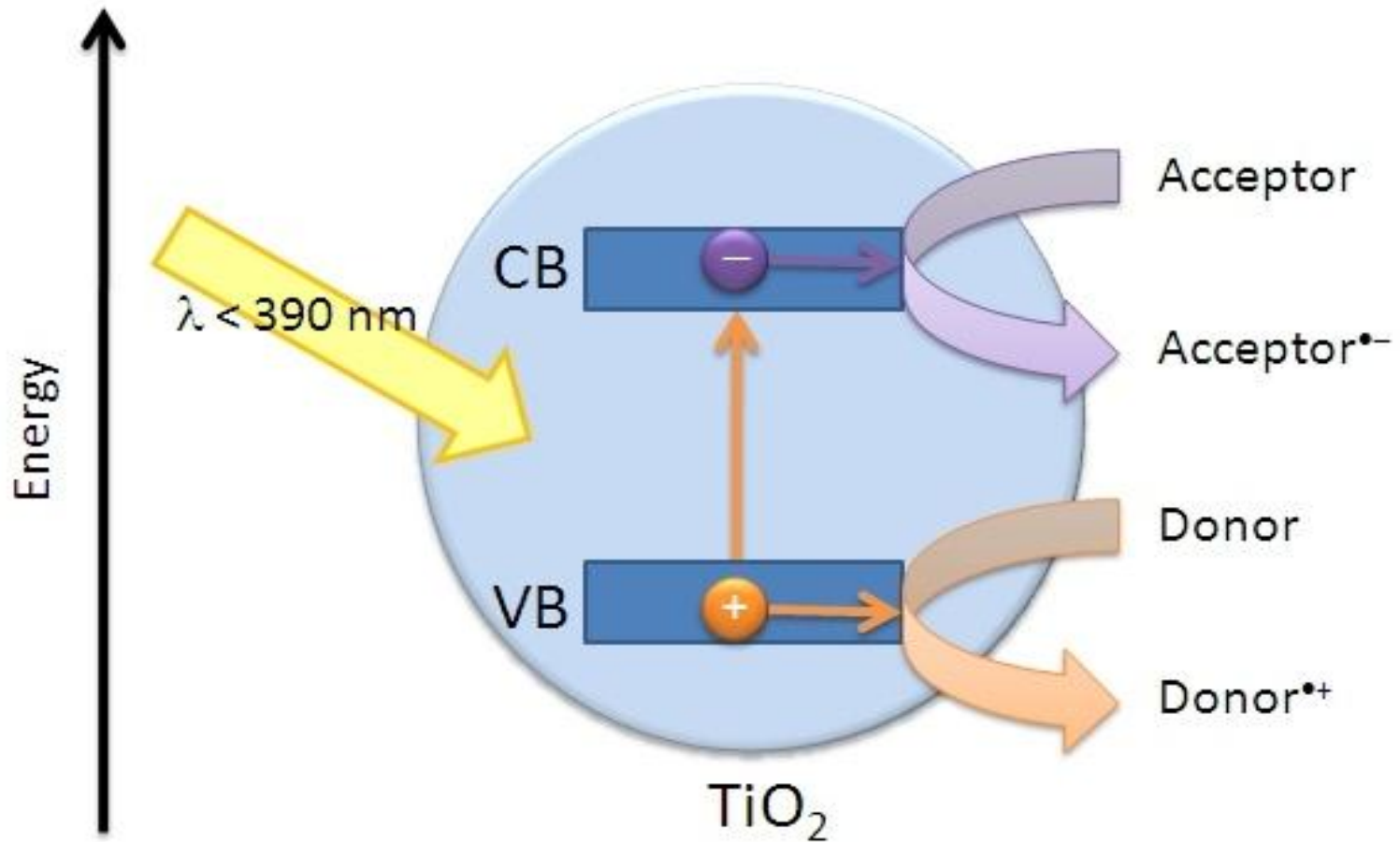


Trattamento soluzioni estraenti contenenti metalli-EDDS

Esiste una gran varietà di tecnologie che possono essere adottate per la depurazione delle acque contenenti metalli pesanti:

- precipitazione dei metalli;
- lo scambio ionico;
- filtrazione a membrana;
- riduzione del metallo, come la fotocatalisi oggetto di studio nel seguente lavoro di tesi

La fotocatalisi



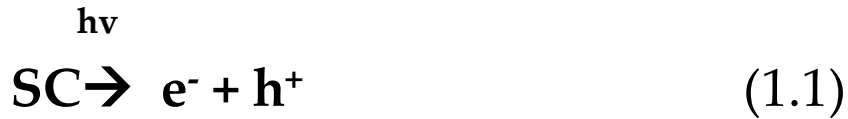
Processo di fotocatalisi

Il processo di fotocatalisi può essere suddiviso in cinque stadi differenti:

- I. Trasferimento dei reagenti sulla superficie del catalizzatore;**
- II. Adsorbimento di almeno uno dei reagenti;**
- III. Reazione nella fase di adsorbimento;**
- IV. Desorbimento dei prodotti;**
- V. Rimozione dei prodotti;**

Reazioni fotocatalitiche

Attivazione del fotocatalizzatore (SC):



La specie accettrice di elettroni reagisce con l'elettrone riducendosi:



La specie donatrice di elettroni reagisce con la buca valenza donando elettroni e si ossida:



Decontaminazione di soluzioni contenenti Cu(II) ed EDDS in presenza di TiO₂

Il presente lavoro di tesi vuole indagare l'efficienza del processo fotocatalitico, per la decontaminazione in presenza di TiO₂ di soluzioni acquose provenienti da processi di soil washing attuati per la rimozione di Cu dal terreno.

Gli altri metodi di depurazione risultano essere troppo costosi e inefficienti per queste soluzioni, mentre la fotocatalisi sembrerebbe la miglior tecnica per la decontaminazione

Sperimentazioni

I questo studio si sono effettuate varie sperimentazioni per valutare alcune variabili che posso influenzare il processo della fotocatalisi:

- La variazione di pH
- La variazione di carico di TiO_2

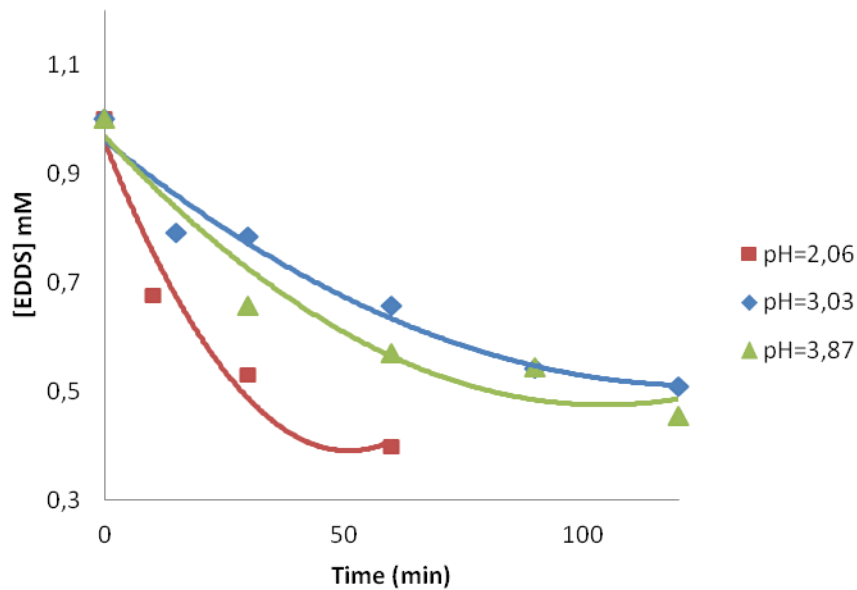
Apparecchiature

Reattore anulare

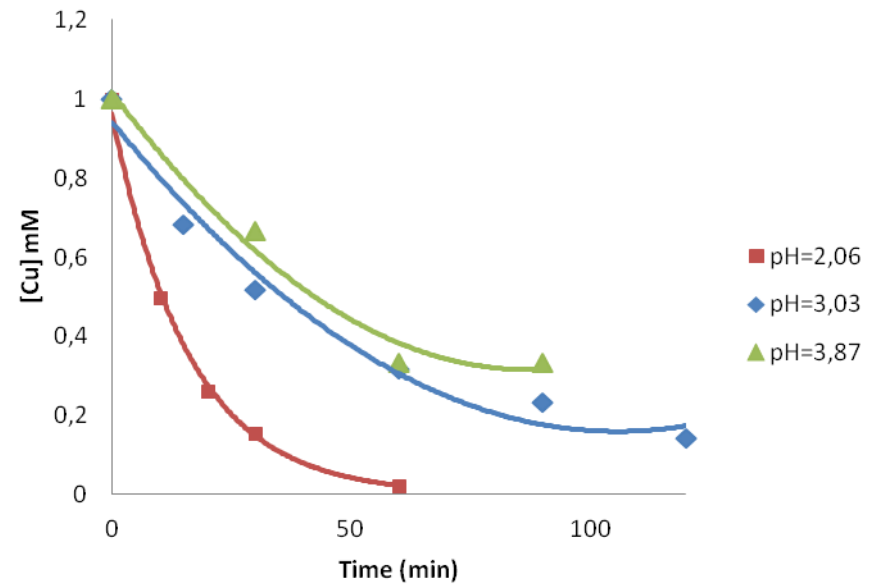


Effetto della variazione del pH sul sistema reagente

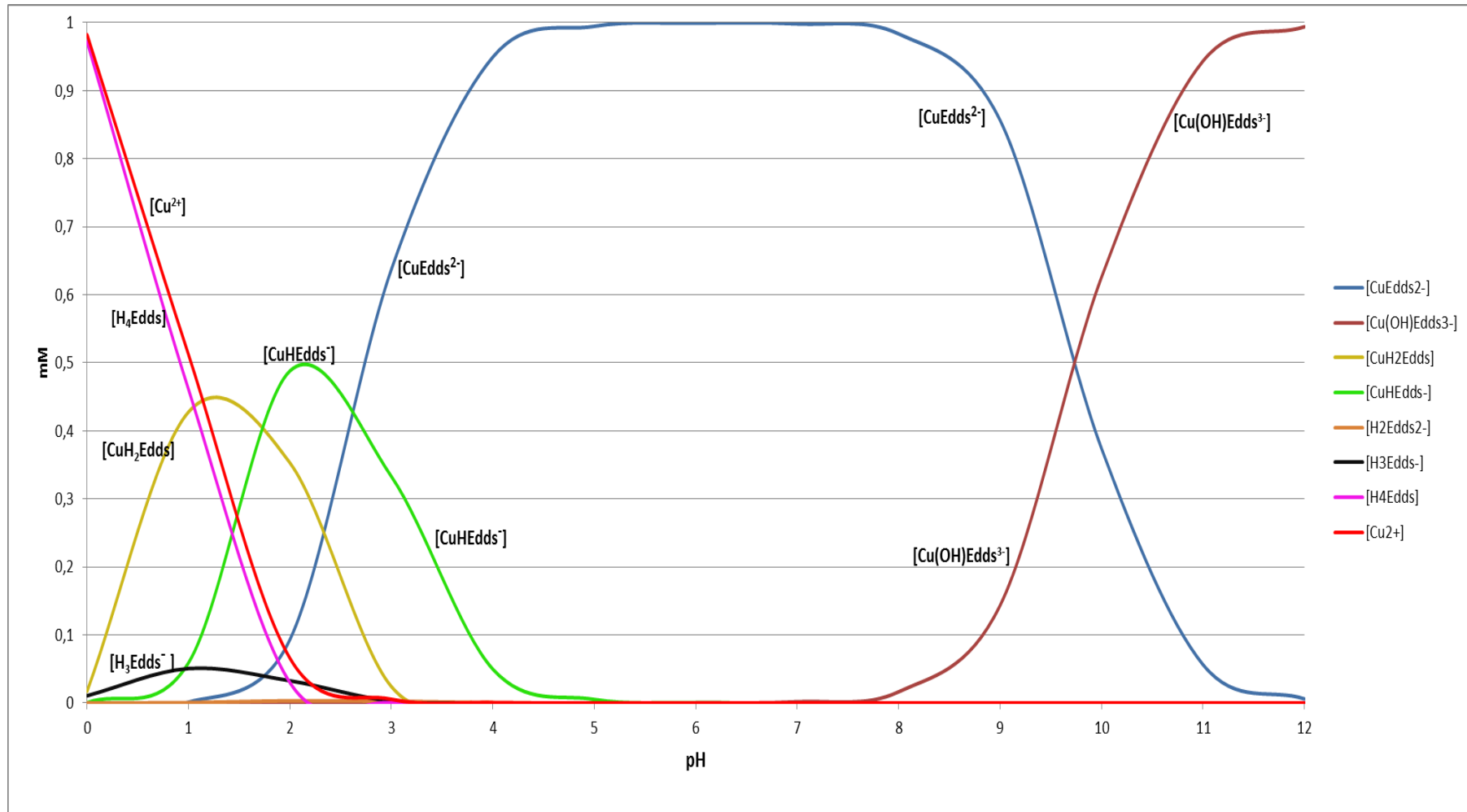
pH effect [TiO₂=500ppm]
[EDDS]=0,78mM



pH effect [TiO₂=500ppm]
[EDDS]=0,78mM

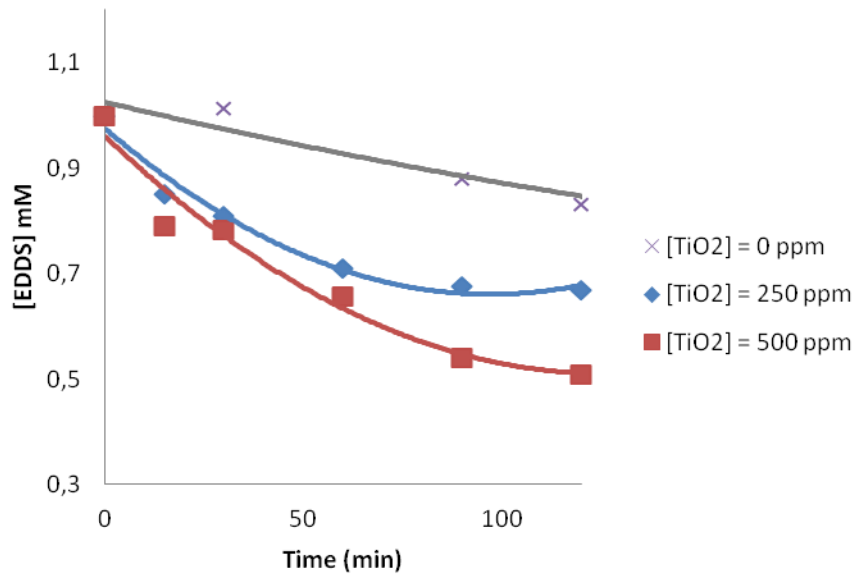


Speciazione sistema Rame-EDDS

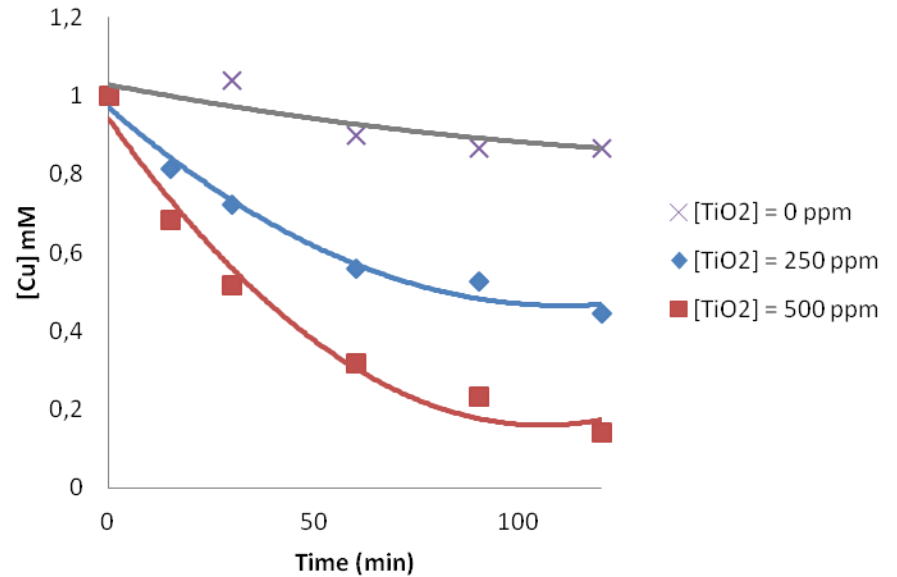


Effetto del carico di TiO_2 sul sistema reagente

Load of TiO_2 $[\text{Cu}] = 1\text{mM}$
 $[\text{EDDS}] = 0,78\text{mM}$



Load of TiO_2 $[\text{Cu}] = 1\text{mM}$ $[\text{EDDS}] = 0,78\text{mM}$



Conclusioni

Dalle sperimentazioni effettuate si possono trarre le seguenti conclusioni:

- Il rame è stato quasi completamente rimosso dalla soluzione
- l'EDDS persiste in soluzione anche a fine processo.
- Si nota un cambiamento di colore della soluzione durante la prova
- Le sperimentazioni inoltre ci hanno permesso di notare la forte dipendenza dal carico e dal pH.