

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI “ FEDERICO II ”**

**FACOLTÀ D'INGEGNERIA**



**Dipartimento di Ingegneria chimica, dei Materiali e della Produzione industriale**

**TESI DI LAUREA MAGISTRALE IN  
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

**ABSTRACT**

**CARATTERIZZAZIONE DELLE PROPRIETÀ DI SCAMBIO  
SUPERFICIALE DI ZEOLITI MODIFICATE SUPERFICILAMENTE CON  
HDTMA PER LA RIMOZIONE DI IONI DALLE ACQUE**

RELATORE

CH.MO PROF. BRUNO DE GENNARO

CORRELATORE

ING. LILIA CATALANOTTI

CANDIDATO

ANTONIO VERLOTTA

M67000046

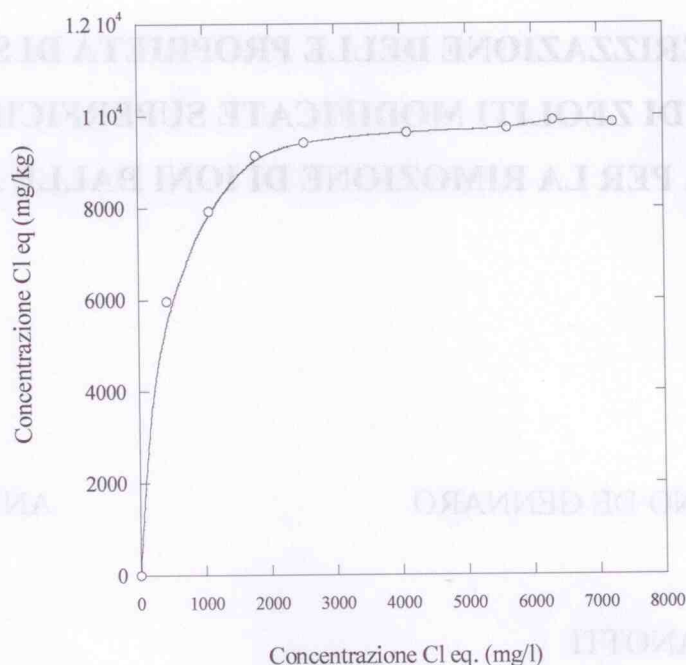
ANNO ACCADEMICO 2011/2012

Il presente lavoro di tesi, sviluppato a seguito del tirocinio svolto all'interno del Dipartimento di Ingegneria chimica, dei Materiali e della Produzione industriale dell'Università degli studi di Napoli "Federico II", ha avuto come obiettivo *quello di completare lo studio dell'attività di superficie dei materiali zeolitici naturali in modo da poterne modificare opportunamente la superficie con molecole di tensioattivi a lunga catena (HDTMA) e dare origine ad un sistema complesso che sia in grado di rimuovere anche le specie anioniche verso le quali i materiali zeolitici non presentano alcuna affinità. In quest'ottica rientra anche lo studio di un possibile caso applicativo per la rimozione dell'arsenico da acque inquinate in modo da impiegare questi materiali come elemento coadiuvante o in alternativa alle tecniche classiche di rimozione già utilizzate sul territorio Italiano.*

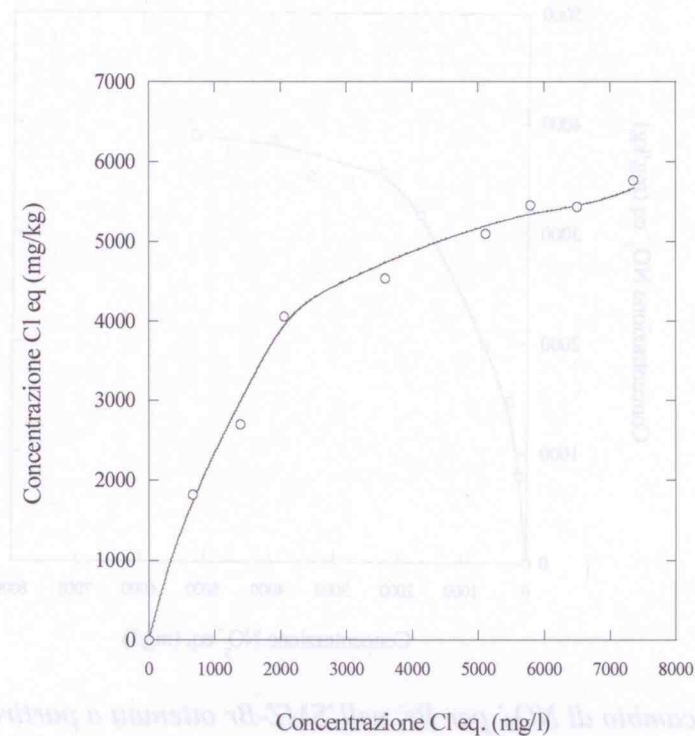
## TUFO CLINOPTILOLITICO (IZ-CLINO)

### 1) TUFO GIALLO NAPOLETANO (NYT)

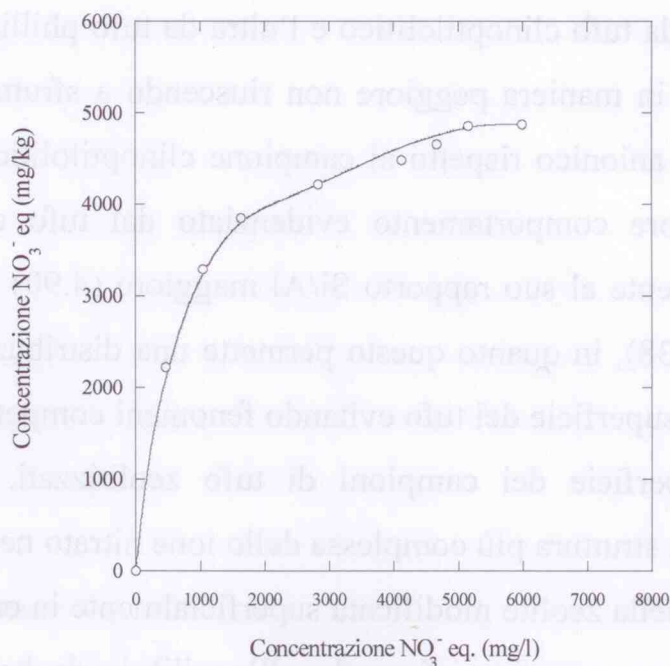
Successivamente sono state approntate delle isoterme di scambio anionico dei due materiali SMZ-Clino e SMZ-NYT con le specie  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Cl}^-$  e  $\text{NO}_3^-$



**Figura 1** Isoterma di scambio di  $\text{Cl}^-$  per  $\text{Br}^-$  nell'SMZ-Br ottenuto a partire da tufo clinoptilolitico a  $T=25^\circ\text{C}$  e molarità totale pari a 100 mM. Sono riportate la concentrazione dell'anione entrante nel solido (mg/kg) in funzione della concentrazione di equilibrio dello stesso nel liquido (mg/l).



**Figura 2** Isoterma di scambio di  $Cl^-$  per  $Br^-$  nell'SMZ-Br ottenuto a partire da tufo phillipsitico a  $T=25^\circ C$  e molarità totale pari a 100 mM. Sono riportate la concentrazione dell'anione entrante nel solido (mg/kg) in funzione della concentrazione di equilibrio dello stesso nel liquido (mg/l).



**Figura 3** Isoterma di scambio di  $NO_3^-$  per  $Br^-$  nell'SMZ-Br ottenuta a partire da tufo clinoptilolitico a  $T=25^\circ C$  e molarità totale pari a 100 mM. Sono riportate la concentrazione dell'anione entrante nel solido (mg/kg) in funzione della concentrazione di equilibrio dello stesso nel liquido (mg/l).

