

RELAZIONE STM 2017

Il Fruitore: **Diego Copetti**

Istituto di afferenza: **Istituto di Ricerca Sulle Acque (IRSA)**

Dipartimento di afferenza: Scienze del sistema Terra e tecnologie per l'ambiente
con qualifica **Ricercatore livello III**

Titolo del programma: Gestione del carico interno di fosforo in grandi laghi cinesi

Istituzione Ospitante: Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences (NIGLAS-CAS, Prof Hongbin Yin).

Attività svolte:

Sono state svolte tutte le attività previste dal programma di ricerca presentato nell'ambito del Short Term Mobility Program 2017 avente come titolo: "Gestione del carico interno di fosforo in grandi laghi cinesi". In particolare sono stati svolti sopralluoghi e attività di **campionamento** sia al Tai Hu Lake sia al Chaohu Lake. In Figura 1 sono riportate le foto di entrambi gli ecosistemi mentre in Figura 2 sono riportati i dettagli del campionamento svolto sul Chaohu Lake.



Figura 1: a destra enclosure al centro sperimentale NIGLAS sul Tai Hu Lake. A sinistra panoramica del Chaohu Lake. Sullo sfondo la città di Hefei.



Le attività di campionamento hanno riguardato sia l'acqua sia il sedimento. La notevole trofia dei due laghi può essere apprezzata anche visivamente dal colore verde intenso dovuto agli elevati valori di clorofilla tipici di ambienti produttivi. Tale produttività si ripercuote sulle caratteristiche del sedimento (Figura 2) caratterizzato da una granulometria molto fine e da un elevato contenuto di sostanza organica e nutrienti.

Figura 2: dettagli del campionamento dei sedimenti in un enclosure sul Chaohu Lake.



Il campionamento rientra in attività preliminari di **laboratorio** per la predisposizione di un esperimento volto a confrontare l'efficienza di due prodotti (lanthanum-modified bentonite, LMB e andthermally-modified calcium-rich attapulgite, TCAP), progettati per inertizzare il fosforo biodisponibile contenuto nei sedimenti del lago. Il TCAP è prodotto da una ditta di medie dimensioni cinese in collaborazione con il NIGLAS e si caratterizza per un basso costo che rende ipotizzabile una applicazione su ambienti di grandi dimensioni come i laghi poco profondi cinesi (es superficie del Chaohu Lake=760 km²).

La permanenza al NIGLAS è stata anche l'occasione per un confronto sull'esperienza italiana ed europea nella gestione dei laghi che prevede in base alla direttiva europea sulle acque (WFD 2000/60/EC) di ridurre i carichi da bacino e sulla possibilità di trasferire tale approccio alla gestione dei laghi cinesi. In particolare durante la permanenza al NIGLAS è stata da me esposta l'esperienza del caso di studio del Lago di Pusiano, monitorato per scopi di ricerca dall'IRSA fin dal 1972, in una **presentazione** dal titolo: "Restoration of lakes: insights from the Lake Pusiano case study (Italy). A quasi 50 years long research survey". In sintesi nella presentazione sono stati evidenziati gli aspetti positivi della riduzione dei carichi da bacino che hanno determinato una riduzione delle concentrazioni di fosforo nelle acque da 200 a 20-25 µg P L⁻¹ con indubbi miglioramenti sullo stato trofico delle acque. Avendo agito inoltre sulla causa del fenomeno eutrofico tali miglioramenti possono essere considerati duraturi. Nella discussione svoltasi a seguito della presentazione sono emerse diverse criticità relative ad un semplice trasferimento di tale approccio alla gestione dei laghi cinesi. In primo luogo sebbene vi sia un generale consenso sulla priorità di intercettare le sorgenti puntiformi e in particolare i reflui urbani, i colleghi cinesi evidenziano che questa sia una operazione tutt'altro che semplice da un punto di vista infrastrutturale, viste le dimensioni delle città e degli agglomerati urbani in questione. La sola città di Hefei che scarica i suoi reflui nel Chaohu Lake ha una popolazione di circa 4,5 milioni di abitanti. Inoltre questi ambienti sono stati sottoposti a una forte pressione antropica a partire già dagli anni 70-80. Nei loro sedimenti si è quindi accumulata una grande quantità di nutrienti, e in primis di fosforo, che determina un intenso carico interno. Tale carico viene continuamente mobilizzato a causa del fenomeno della risospensione particolarmente intenso in questi laghi poco profondi (es profondità media Chaohu Lake=2,5 m). Inoltre nel bacino di questi laghi vi è ancora una forte attività agricola e di allevamento che determina forti carichi eutrofizzanti di origine diffusa e quindi difficili da intercettare e gestire.

Questi laghi si presentano quindi come grandi laboratori a cielo aperto per ricerche di carattere applicativo e teorico. Da un punto di vista gestionale sarà necessario in primo luogo avere delle stime attendibili del carico esterno (distinguendo tra carico puntiforme e diffuso) e interno. La stima di quest'ultimo presenta particolari difficoltà a causa della disomogeneità nella distribuzione del contenuto di fosforo nel sedimento, del continuo rimescolamento delle acque e della risospensione del sedimento. Per un efficiente recupero di questi laghi sarà probabilmente necessario mettere in atto una strategia con contempra la messa in atto di diverse azioni di recupero. Nel caso specifico del Chaohu Lake una ipotesi emersa dal confronto con i colleghi cinesi potrebbe essere quella di separare il ramo occidentale più compromesso (dove si immette il Fiume Nanfei che veicola i reflui della città di Hefei) dal resto del lago. In questo modo a seguito della riduzione dei carichi esterni puntiformi è possibile ipotizzare di intervenire con azioni di geo-ingegnerizzazione volte a inertizzare i sedimenti e quindi a ridurre il carico interno. Visti i costi relativamente bassi il TCAP potrebbe essere un candidato, mentre altri prodotti disponibili sul mercato presentano costi troppo elevati viste le dimensioni di questi ambienti.



Pe l'abbattimento delle sorgenti diffuse sarà invece indispensabile formare gli agricoltori su un appropriato utilizzo dei fertilizzanti (agricultural best practises) e realizzare zone umide o fasce riparie (nature based solutions).

Nell'ultima parte della permanenza al NIGLAS si è quindi provveduto a verificare le modalità migliori per ottenere stime il più possibile attendibili del carico esterno e interno. Dall'analisi della bibliografia disponibile e dalle prime **elaborazioni** svolte si ipotizza il seguente ordine di intensità: carico esterno fonti puntuali > carico interno > carico esterno diffuso.

Obiettivi conseguiti: attraverso la permanenza al NIGLAS è stato possibile aumentare la conoscenza delle competenze presenti nelle due istituzioni (NIGLAS e IRSA) relativamente ad attività di ricerca applicata per la gestione dei laghi e rinsaldare la collaborazione tra le due istituzioni attivando alcune nuove attività di ricerca.

Prospettive future:

La permanenza al NIGLAS è stata anche l'occasione per discutere di future attività di ricerca e collaborazioni tra NIGLAS e IRSA, in tal senso sono stati attivati contatti con ricercatori operanti nella China Europe Water Platform (CEWP). Col mio rientro in istituto si cercherà di dare seguito a tali contatti preliminari.

Data

12/08/2018

Firma del Fruitore

Diego G. A.