www.recoverweb.it

RECOVER MAGAZINE

RECYCLING REMEDIATION DEMOLITION

L'EUROPA DICHIARA GUERRA ALLA PLASTICA CON BANDI, LIMITI E OBBLIGHI DI GESTIONE DEI RIFIUTI

DEMOLIZIONI AD AMATRICE: LA PARTICOLARITA' DI UN INTERVENTO NELLE AREE COLPITE DAL SISMA

UN PROGETTO EUROPEO PER LA BONIFICA DEL MAR PICCOLO A TARANTO GRAZIE ALLA TECNOLOGIA DELLA MICROFILTRAZIONE

LE LINEE PROGRAMMATICHE DEL MINISTRO COSTA PER RIMETTERE AL CENTRO L'AMBIENTE E LO SVILUPPO

N°44 SETTEMBRE 2018

Poste Italiane Spa - Sped. in a.p. - D. L. 353/2003 conv. in L. 46/2004, art1, c1 - CB - NO/Torino - Anno 11 n. 44 - ISSN 2421-2938
DEA edizioni s.a.s. Corso Tassoni 79/4 - 10143 Torino

UN PROGETTO EUROPEO PER LA BONIFICA DEL MAR PICCOLO A TARANTO

LIFE4MARPICCOLO: LA TECNOLOGIA DELLA MICROFILTRAZIONE PER LA RIMOZIONE DEI CONTAMINANTI DAI FONDALI E DALLE ACQUE SENZA ALTERARE LE DELICATE COMPONENTI BIOTICHE

di Fabio Ibisco

Il Mar Piccolo è un bacino costiero che si estende a Nord della città di Taranto su una superficie di circa 20,7 km^2. Nella zona centrale è diviso in due aree (primo e secondo seno) dal promontorio di Punta Penna e da Punta Pizzone. Nell'ambito degli ambienti costieri mediterranei, riveste un'importanza centrale sia dal punto di vista ambientale (è Ambiente Prioritario per la Direttiva Habitat, direttiva europea 92/43/CEE del 21/05/1992) sia economico. Il bacino è, infatti, caratterizzato da comunità di specie animali e vegetali (biocenosi) complesse che determinano un elevato livello di biodiversità, anche per le peculiari caratteristiche idrogeologiche. Proprio grazie a tali peculiarità, all'interno del Mar Piccolo sono presenti diversi impianti di mitilicoltura, nei quali viene allevato, tra le altre specie, anche il mitile mediterraneo (*Mytilus galloprovincia*).

Il bacino è stato interessato dall'intenso processo di industrializzazione della città che ne ha determinato l'inserimento tra le prime quindici aree classificate "ad alto rischio ambientale" (Decreto Ministeriale n° 349 dell'08/07/1998). Successivamente, con il Decreto n. 468 del 18/09/2001, Taranto è stata inserita nel "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale". I maggiori insediamenti industriali che gravitano attorno all'area urbana di Taranto sono rappresentati dal centro siderurgico dell'ILVA (tra i più grandi d'Europa), dalla raffineria dell'ENI e dal cementificio Cementir. Questo intenso processo di industrializzazione ha determinato la produzione massiva di reflui e rifiuti i quali, attraverso inadeguate gestioni passate, hanno causato una profonda contaminazione, in particolar modo da IPA, metalli pesanti e PCB, dei fondali e delle acque del Mar Piccolo.

Soprattutto i contaminanti organici, presenti a concentrazioni relativamente alte negli strati superficiali dei sedimenti, per effetto di correnti e passaggio d'imbarcazioni, diffondono nelle acque sovrastanti rendendosi biodisponibili per microrganismi planctonici e mitili. Oltre a causare un danno ambientale di elevatissima entità all'intero ecosistema del bacino, l'accumulo di PCB nei prodotti di maricoltura ne rende fuori norma l'allevamento e la successiva commercializzazione, generando un notevole danno economico per le comunità locali, per le quali la maricoltura rappresenta un'importante fonte di reddito. I sedimenti marini rappresentano un comparto ambientale estremamente complesso, con modalità di formazione, caratteristiche chimico-fisiche, organismi viventi e tipi di contaminazione estremamente variabili. I materiali prodotti dalla degradazione meteorica (sia fisica che chimica), dall'erosione o formatisi direttamente per precipitazione chimica o per fissazione biogena, vengono trasportati dalla forza di gravità, dalle acque, dal vento o dai ghiacci in zone dove avviene la sedimentazione e l'accumulo. Lungo il tragitto tra luogo di provenienza e di deposizione finale si attuano normalmente vari processi, quali variazioni delle modalità di trasporto, della composizione e della tessitura del materiale. Quella dei sedimenti contaminati è una problematica piuttosto recente e, soprattutto nel nostro Paese, ricerche e risorse inve-

stite in tale settore risultano molto limitate. La scarsa attenzione a tale problematica è dovuta in gran parte all'assenza di una normativa ad hoc in materia. Infatti, contrariamente a quanto si è verificato in altri Paesi (quali Stati Uniti, Olanda e Germania), in Italia non è stata ancora emanata una legge che regolamenti organicamente il problema dei sedimenti; a tutt'oggi confrontarsi con il problema sedimenti si riduce al dragaggio e al conferimento in discarica controllata del materiale proveniente da aree portuali.

Le aree del Mar Piccolo, soprattutto quelle limitrofe ai cantieri navali della base della marina militare, presentano elevate concentrazioni di mercurio e PCB.

La qualità delle acque del Mar Piccolo, dal punto di vista microbiologico, è notevolmente migliorata in questi anni: molti degli scarichi urbani che venivano immessi nel bacino senza depurazione sono stati, infatti, avviati ad impianti di trattamento che ne hanno migliorato notevolmente la qualità. Al contrario, non si è osservata, nel tempo, un'analoga diminuzione della contaminazione di tipo chimico.

La gravità della situazione ambientale del Mar Piccolo è da sempre al centro di interesse dei vari organi politici. Al fine di assicurare l'attuazione degli interventi previsti dal Protocollo d'Intesa del 26 luglio 2012, il Decreto Legge 129/2012, convertito senza modifiche con la legge n. 171/2012, ha disposto la nomina di un Commissario Straordinario con l'obiettivo di fronteggiare e superare le gravi situazioni di criticità ambientale e sanitaria accertate in relazione al sito di Taranto.

Tra le modalità di bonifica attuabili per i sedimenti del Mar Piccolo, il dragaggio e il capping dei fondali sono le metodologie sulle quali le autorità si sono soffermate maggiormente. Tuttavia, entrambi gli approcci presentano aspetti positivi e negativi, ma in sostanza appaiono essere interventi troppo invasivi per il delicato equilibrio ecologico del Mar Piccolo.

In questo contesto si inserisce il progetto Life4MarPiccolo (*www.lifemarpiccolo.it*) che propone un approccio metodologico alternativo alle tradizionali tecniche d'intervento e bonifica, basato sulla progettazione e messa in opera di un impianto pilota di depurazione che sfrutta la tecnologia della microfiltrazione. Questa da un lato garantirebbe un'elevata efficacia nella rimozione dei contaminanti sia dai fondali che dalle acque, dall'altro andrebbe ad agire in maniera non invasiva, senza alterare le delicate componenti biotiche che rendono l'ambiente naturale del bacino del Mar Piccolo, unico nel suo genere.

Il progetto Life4MarPiccolo è cofinanziato dal Programma Life della Commissione Europea e realizzato sotto il coordinamento del Centro Ricerche ENEA Trisaia. Gli altri partner che collaborano al progetto Life4MarPiccolo sono:

- Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR IAMC - UOS di Taranto;
- Comune di Taranto;
- Genelab srl;
- Nova Consulting srl.

OBIETTIVI

L'obiettivo generale del progetto Life4MarPiccolo è la riqualificazione ambientale del Mar Piccolo di Taranto, attraverso un'azione diretta di bonifica di porzioni discrete contaminate dei fondali e delle acque, mediante la progettazione e messa in opera di un impianto pilota di depurazione.

Le acque e i fondali di questo bacino costiero risultano, infatti, gravemente contaminate da metalli pesanti, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e PoliCloroBifenili (PCB). Oltre a rappresentare un elemento di grave disturbo per il delicato equilibrio del bacino, l'inquinamento ha reso problematiche anche le attività di maricoltura, con notevoli danni a questo settore economico d'importanza nazionale.

Nello specifico, gli obiettivi specifici possono essere così sintetizzati:

- *bonificare una porzione discreta del bacino* (circa 3.000 mq) utilizzando un impianto pilota di depurazione basato sulla microfiltrazione a membrana e in grado di salvaguardare l'ecosistema presente. Tale approccio permetterà di abbattere significativamente la contaminazione da PCB, IPA e metalli pesanti dai fondali, e conseguentemente dalla colonna d'acqua, raggiungendo concentrazioni entro i limiti imposti dalle attuali norme nazionali e comunitarie. Per rendere l'impianto di depurazione ecocompatibile, verrà installato anche un impianto fotovoltaico in grado di produrre l'energia necessaria a garantirne l'auto-sostentamento;
- *fornire agli enti preposti validi strumenti per la gestione ecosostenibile delle aree marine*. A tal fine verrà elaborato un protocollo d'intervento per il risanamento ambientale di siti marini costieri italiani ed europei (lagune interne, zone portuali, ecc.) con problematiche di inquinamento analoghe a quelle del Mar Piccolo di Taranto. L'elaborazione di questo protocollo prevede anche la realizzazione di un kit diagnostico multideterminativo per la valutazione della qualità delle acque marine.

L'IMPIANTO PILOTA

L'impianto pilota di depurazione si basa su un sistema SRU (Silt Removal Unit) costituito da un'unità mobile di risospensione e di captazione del sedimento e da un'unità fissa formata da un sistema di filtrazione di tipo MBR (Membrane Bio-Reactor).

Per MBR si intende la combinazione di un processo a membrana di microfiltrazione o ultrafiltrazione con un bioreattore "a crescita sospesa", in cui è possibile accumulare il sedimento.

Rispetto ai sistemi tradizionali di filtrazione, la tecnologia MBR presenta numerosi vantaggi: piccolo ingombro, rimozione completa dall'effluente dei solidi sospesi, possibilità di operare ad elevate concentrazioni di biomassa, riutilizzo dell'effluente senza ulteriori trattamenti. Grazie ad un rapido sviluppo tecnologico, la tecnologia MBR è divenuta una strategia molto utilizzata per il trattamento ed il riutilizzo delle acque reflue urbane ed industriali, con impianti capaci di processare fino a 48 milioni di litri al giorno. Inoltre, semplici processi fisici consentono a questi impianti di mantenersi in efficienza a lungo e con bassissimi assorbimenti energetici. Sebbene la microfiltrazione venga solitamente impiegata per la concentrazione dei fanghi attivi nei sistemi di depurazione tradizionali, è la prima volta al mondo che questo approccio basato sulla microfiltrazione o sull'ultrafiltrazione tangenziale viene impiegato per il trattamento di acque marine contaminate da materiale nocivo in sospensione.

La rimozione dei contaminanti verrà realizzata attraverso un prototipo che prevede:

la risospensione controllata del sedimento contaminato, la sua captazione selettiva ed infine il trattamento tramite filtrazione con sistema MBR. In questo modo sarà possibile effettuare una rimozione selettiva della frazione organica più fine del sedimento (la parte che rimane in sospensione più a lungo), evitando di agire sugli strati più profondi del fondale. Così facendo l'opera di depurazione risulta essere efficace perché agisce sulle porzioni più contaminate del sedimento e al tempo stesso a basso impatto sulle complesse biocenosi che popolano il benthos (a differenza di interventi altamente invasivi quali dragaggio o capping). In questo modo infatti si pratica una bonifica basata sulla eliminazione selettiva di contaminanti sospesi in acqua o adsorbiti su particelle solide sospese. Tale metodologia consente quindi di mantenere le peculiari caratteristiche di un ambiente annoverato dall'Unione Europea tra i siti di interesse comunitario (SIC) per via del suo particolare ecosistema, ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE - *Allegato I e II*.

L'impianto MBR produrrà una frazione di scarto, in cui si accumuleranno gli inquinanti aventi dimensioni molecolari maggiori della porosità delle membrane. Una parte di tale concentrato verrà sottoposta ad un processo di risanamento biologico operato da microrganismi fungini (*mycoremediation*). Il trattamento biologico dei rifiuti generati dall'attività di depurazione rappresenta un ulteriore carattere di innovazione del processo, in quanto si propone di valutare una gestione alternativa dei rifiuti contaminati che sia ecocompatibile, sostenibile ed economica.

L'impianto, progettato da Genelab, è costituito da un'unità mobile di risospensione e captazione che opera sul fondo del mare, in un'area delimitata di circa 3.000 m^2 nei pressi della riva. Un getto d'acqua a circa 1 m dal fondo sabbioso, crea una giusta turbolenza per risospendere il sedimento marino contaminato. Avvenuta la risospensione si attende il tempo necessario alla sedimentazione della parte più pesante e, successivamente, si procede alla captazione dell'acqua torbida con una pompa idraulica aspirante che invia la sospensione nell'impianto di filtrazione a terra. L'utilizzo delle membrane di microfiltrazione è governato da tutte le apparecchiature e controlli necessari per il suo funzionamento (pompe, serbatoio, quadro elettrico, strumentazione, ecc.) e impegna un'area di circa 150 m^2, mentre l'alimentazione elettrica è garantita da un impianto fotovoltaico.

L'unità di filtrazione a membrana è costituita da speciali tubicini porosi (fibre cave) che trattengono la frazione corpuscolare su cui sono adsorbiti i contaminanti e lasciano passare l'acqua purificata che viene reim-

messa in mare. Quindi, l'impianto restituisce acqua "decontaminata", mentre la frazione di scarto dove si accumulano residui inquinati di maggiori dimensioni viene avviata a trattamento di "bioremediation" cioè di decontaminazione biologica operata da microrganismi che digeriscono (spaccano) le molecole organiche contaminanti. Questo è un altro elemento innovativo e assolutamente sostenibile del processo perché la depurazione è tutta biologica, non richiede l'impiego di sostanze chimiche, non genera altre sostanze tossiche e al contempo consente di chiudere il ciclo depurativo in maniera definitiva.

UN KIT PER UNA DIAGNOSI RAPIDA E A BASSO COSTO

Un altro aspetto importante del progetto Life4MarPiccolo è legato allo sviluppo di un kit molecolare per la diagnosi rapida e multideterminativa della qualità delle acque. Tale kit potrà essere utilizzato per la determinazione dello stato di salute di acque marine costiere con caratteristiche simili a quelle del Mar Piccolo di Taranto, quali i bacini lacustri mediterranei, che rappresentano un patrimonio di enorme valore sia a livello ambientale che a livello economico.

Rispetto ai sistemi tradizionali di controllo qualitativo delle acque, questo kit presenta il vantaggio di fornire dati dettagliati direttamente sulla componente biotica correlata a presenza e tipo di agente inquinante (PCB, IPA, etc.) con una singola analisi rapida, multi-determinativa e a basso costo. Questo kit verrà realizzato anche sulla base del monitoraggio integrato (chimico-fisico e meta-omico) condotto da personale specializzato del Centro Ricerche ENEA Trisaia e dell'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche IAMC CNR – UOS di Taranto. Si tratta di un monitoraggio con un elevato valore di originalità nel panorama italiano ed europeo.

Sulla base di questo kit, sarà inoltre elaborato un protocollo di intervento per il risanamento ambientale, che rappresenta uno strumento essenziale nella gestione ecosostenibile di quelle aree marine costiere che hanno caratteristiche ambientali affini a quelle di Taranto, ossia che si trovano a dover affrontare problematiche legate a sedimenti marini fortemente inquinati.

IL PROBLEMA DEI SEDIMENTI INQUINATI IN ITALIA

Il risanamento di sedimenti contaminati di origine marina è un argomento di notevole importanza e attualità, in relazione agli ingenti volumi da gestire e trattare e alla presenza contemporanea, nella maggior parte dei casi, di inquinanti di diversa origine e natura.

La problematica è piuttosto complessa; ad oggi, limitate ricerche e risorse risultano investite in Italia, in tale settore. Ciò è dovuto, in parte, all'assenza di una normativa ad hoc in materia, mai emanata nel nostro Paese, così come è invece avvenuto in altri (Olanda, Germania). In Italia, in particolare, il problema dei sedimenti contaminati ha assunto una rilevanza crescente negli ultimi anni, innanzitutto a seguito dell'identificazione dei siti di interesse nazionale da sottoporre ad interventi di risanamento (Legge 9 dicembre 1998, n. 426).

La perimetrazione di tali siti ha permesso di stimare quantitativi ingenti di sedimenti che necessitano di interventi: 3.595 ettari nel sito di Porto Marghera, 820 ha nella zona industriale e marina antistante il sito di Napoli Centrale, circa 800 ha nella zona industriale e marina antistante i siti di Gela e Priolo, circa 8,6 km^2 di aree marine nel sito di Manfredonia, circa 11.500 ha nel sito di Brindisi, circa 4.000 ha nel sito di Taranto, circa 850 ha nel sito di Piombino, circa 3.500 ha nei siti di Massa e Carrara, 75 km di fascia costiera Caserta-Napoli, un'area marina di circa 1.600 ha nel sito di Pitelli, nonché un tratto del fiume Bormida nel sito di Cengio/Saliceto, circa 4.600 ha di aree interessanti il torrente Marmazza, il fiume Toce, il lago Mergozzo, parte del lago Maggiore e il conoide del torrente Anza nel sito di Pieve Vergonte.

In Europa, diverse aree portuali, lagune e fiumi presentano analoghe problematiche ambientali, ad esempio Ria Formosa in Portogallo, Mar Menor in Spagna, Étang de Thau in Francia, Golfo di Gera in Grecia. Si stima che circa il 5% delle aree costiere nei paesi industrializzati presentino sedimenti pericolosi sia per la salute umana che per l'ambiente.