



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Rapporto tecnico sul metodo di produzione di un contenitore “porta otoliti” in resina epossidica a partire da un modello commerciale

G. Galli^a, C. Patti^a, B. Patti^a, S. Mazzola^a

a - Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IAMC-CNR), UOS di Capo Granitola, via del Mare 3 - 91021 Torretta Granitola (Campobello di Mazara, Tp), Italia.

Sommario

Introduzione e obiettivi	3
Il porta otoliti e i metodi costruttivi disponibili	3
Materiali e metodi impiegati	5
Lo stampo.....	5
La colata della resina sullo stampo	7

Introduzione e obiettivi

Nell'ambito delle attività del Programma Nazionale di raccolta Dati Alieutici, per la raccolta dei dati primari di tipo biologico, tecnico ambientale e socio economico nel settore della pesca, l'IAMC - CNR UOS di Mazara del Vallo e Capo Granitola partecipano a dare attuazione al Programma Nazionale attraverso la raccolta ed analisi di campioni biologici provenienti da catture commerciali (ex modulo Campbiol) e da survey scientifici a mare (MEDITS e MEDIAS). A tal fine, tra l'altro, ogni anno si rende necessario il reperimento di un gran numero di particolari vaschette per la conservazione di otoliti di specie ittiche quali *Engraulis encrasicolus* e *Sardina pilchardus*, specie di particolare interesse economico in Mediterraneo e i cui stock vengono annualmente monitorati dal CNR. Si è cercato in prima battuta di acquistare i contenitori "porta otoliti" in questione, ma gli stessi non sono stati trovati in commercio. E' stato quindi necessario avviare una produzione propria dell'articolo partendo da un modello/esemplare in nostro possesso, cercando con le opportune accortezze di realizzare un clone sia dal punto di vista morfometrico che da quello chimico/meccanico per scongiurare problemi di deformazioni nel tempo che potrebbero causare la perdita dei campioni raccolti.

Il porta otoliti e i metodi costruttivi disponibili

Il contenitore porta otoliti utilizzato con efficacia negli anni dall'IAMC-CNR di Capo Granitola è composto da un "piattino" rettangolare in PVC con dimensioni L141mm X P83mm X H4,5mm, dotato di n.60 piccole vaschette circolari numerate di diametro Ø8,93mm e profondità 2,82mm. Il coperchio è formato da un rettangolo avente le medesime misure di lunghezza e profondità e con uno spessore di 2mm. Per praticità d'uso e compatibilità con i binoculari ottici in dotazione del laboratorio CNR, si è deciso di non modificare in alcun parametro le dimensioni del porta otoliti, mantenendo anche la colorazione nera, di aiuto nella lettura dell'otolite stesso da parte del tecnico (Fig. 1).



Fig. 1: Il contenitore porta otoliti originale.

E' stata fatta una scelta su come realizzare il contenitore analizzando diversi possibili metodi per la produzione, e cioè:

1. Per estrusione
2. Per iniezione (previa realizzazione di stampo)
3. Per colata (previa realizzazione di stampo)
4. Attraverso l'uso di una stampante 3D

Il primo metodo prevede la realizzazione del pezzo a partire dal pieno ma è stato subito scartato per la previsione di spesa piuttosto elevata. Così pure per il secondo metodo, visto che la realizzazione di uno stampo metallico, da solo, costituisce un investimento troppo elevato per giustificare la reale esigenza in termini di numero di pezzi/anno che ha il laboratorio.

La stampante 3D, ad oggi, rappresenta una tecnologia avveniristica ma anche primordiale, infatti oltre all'investimento iniziale per il suo acquisto, si è constatato che il suo utilizzo è più idoneo alla realizzazione di pezzi 3D per la valutazione meccanico/funzionale degli stessi subito dopo la loro progettazione, quindi di campioni prova da poter studiare e toccare con mano in una fase precedente alla realizzazione del pezzo vero e proprio, il quale poi può essere ottenuto in molteplici diverse procedure a seconda dei casi e delle esigenze. Inoltre il materiale utilizzato dalla stampante 3D è caratterizzato da scarsa densità, peso e resistenza meccanica non collocandosi quindi tra i materiali idonei per la realizzazione di un porta otoliti sicuro e resistente anche col passare degli anni.

Per semplicità di realizzazione ed economicità generale del processo produttivo, si è così arrivati alla scelta del terzo metodo, quello per colata di resina epossidica in uno stampo precedentemente ottenuto con gomma siliconica bi-componente.

Materiali e metodi impiegati

Lo stampo

Per la realizzazione dello stampo è necessario creare una piccola bacinella che deve contenere il pezzo originale e la gomma siliconica che andrà a riempire ogni piccolo interstizio del pezzo per clonarlo perfettamente. Per la base della bacinella è stato scelto un pezzo di policarbonato molto spesso e pesante, con la superficie rettificata, quindi perfettamente liscia e piatta. Per il bordo sono stati usati dei semplici pezzi di “lego” incollati tra loro mediante colla a caldo. Le dimensioni della vaschetta così ottenuta sono leggermente superiori alla grandezza del porta otoliti da realizzare (Fig. 2).

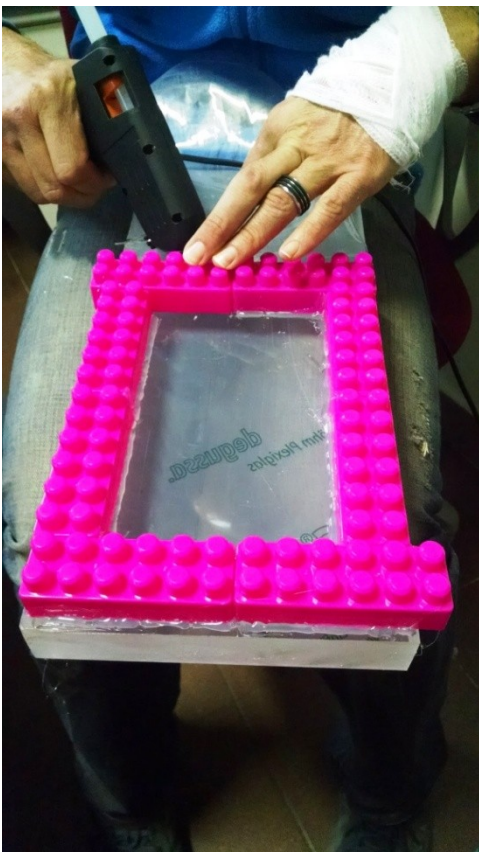


Fig. 2: Vaschetta per la realizzazione dello stampo.

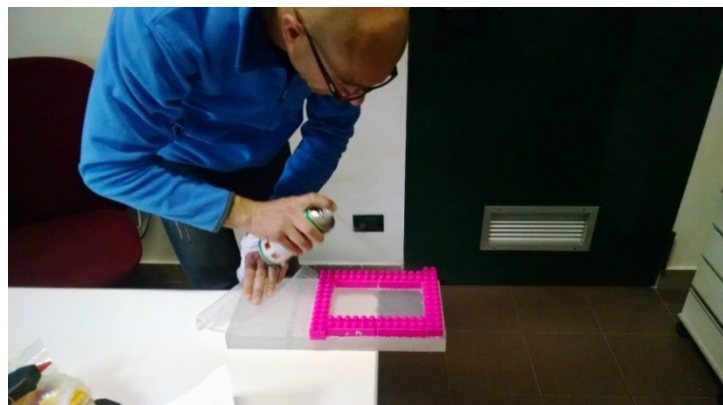


Fig. 3: Utilizzo del “Teflub” antiaderente.

Una volta preparata la vaschetta, segue il trattamento della stessa con spray al teflon (Teflub) che evita un’adesione eccessiva della gomma. Questo spray crea quindi un sottile strato antiaderente tra la gomma siliconica e la vaschetta (Fig. 3). In seguito viene posizionato il porta otoliti originale di cui si disponeva in posizione di normale utilizzo all’interno della vaschetta che adesso risulta suddivisa in 2 scomparti perché uno di essi accoglierà il coperchio (Fig. 4).

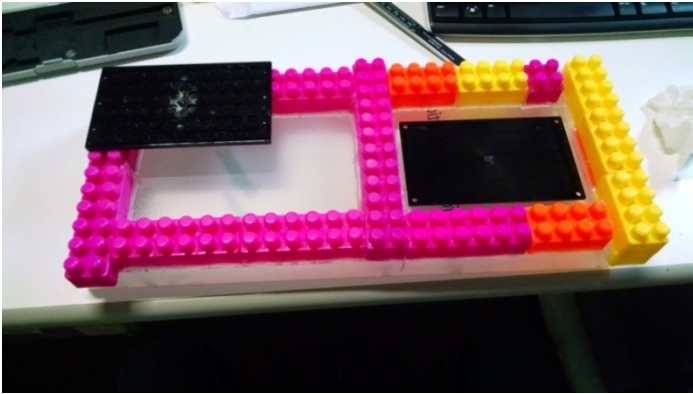


Fig. 4: Posizionamento del porta otoliti e del relativo coperchio all'interno delle vaschette dello stampo.

Una volta posizionati porta otoliti e contenitore dentro la vaschetta si procede alla colata della gomma siliconica di tipo professionale, a due componenti, la base o componente A e il catalizzatore o componente B in proporzione di 50:50 (gomma: catalizzatore, Fig. 5).

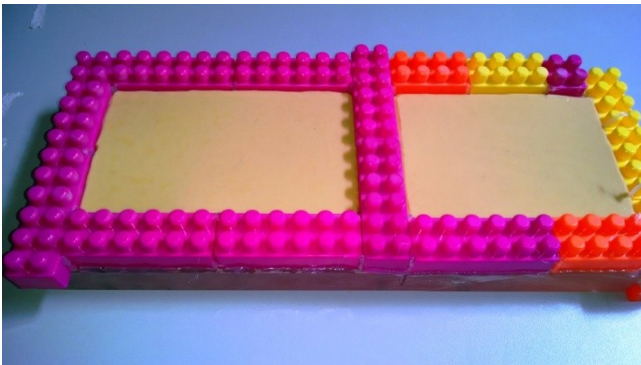


Fig. 5: La colata della gomma siliconica.

Dopo circa 24 ore di asciugatura, si procede a estrarre gli stampi così induriti dalle vaschette e a loro volta anche il contenitore porta otoliti e il coperchio. A questo punto lo stampo è pronto per essere utilizzato con la resina per la realizzazione della copia del porta otoliti (Figure 6, 7 e 8).

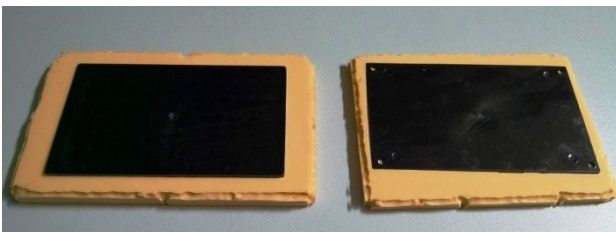


Fig. 6: Lo stampo con il porta otoliti originale ancora in esso inglobato.

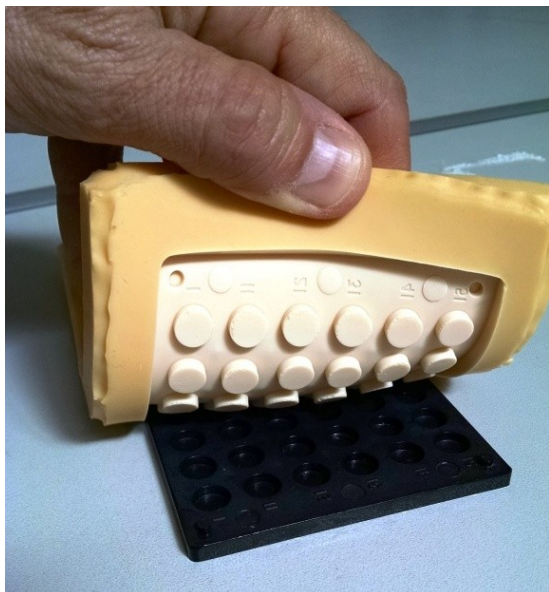


Fig. 7: Estrazione del porta otoliti dallo stampo.



Fig. 8: Stampo finito.

La colata della resina sullo stampo

Si è proceduto alla realizzazione del primo prototipo con l'utilizzo delle seguenti:

Resina Elantech EC 141 NF

Indurente Elantech W 242 NF

Con questo prodotto bicomponente è possibile realizzare un pezzo incolore e trasparente, usato come prototipo nell'attesa dell'acquisto della resina nera con la quale verranno realizzati i pezzi successivi. La resina presenta un'elevata fluidità e l'indurente è di tipo amminico. Il tempo di lavorazione della resina ancora liquida è molto elevato mentre al contrario l'esotermia risulta contenuta. Questo permette lunghi tempi di degassamento in camera sotto vuoto e la possibilità di colate per pezzi anche molto spessi.

Per le specifiche complete della resina si rimanda alla scheda tecnica: http://b4srl.it/pdf/Elan-tron_EC141NF_W242_IT.pdf.

I due componenti vengono versati all'interno di un becher da 1 lt in rapporto di 100:45 (resina:indurente). Durante la loro miscelazione una gran quantità d'aria viene inglobata nella resina. In questo modo il pezzo finito presenta numerose bolle al suo interno le quali ne inficiano la resistenza meccanica. Pertanto, al fine di ottenere un completo degassamento della resina ancora liquida, si procede col posizionamento della stessa all'interno di una camera sotto vuoto per 10 minuti (Fig. 9). In questa fase è raccomandabile vigilare sul contenuto del becher perché il liquido letteralmente "bolle" aumentando il suo volume anche di 6/8 volte con rischio di sversamento della resina all'interno della camera. Per scongiurare tale

evenienza è sufficiente aprire la valvola del sotto vuoto non appena il livello della resina arrivi in prossimità del bordo del becher. In questo modo la schiuma così formata collassa immediatamente facendo tornare il livello della resina alla normalità. In seguito è possibile richiudere la valvola per ricreare il vuoto all'interno della camera.

Al termine dei 10/15 minuti di degassamento si procede con la colata vera e propria sullo stampo, facendo attenzione a non colare troppa resina che possa fuoriuscire dallo stampo stesso. E' importante poggiare lo stampo in una superficie perfettamente livellata in modo da creare una superficie esterna del pezzo (quella che alla fine rappresenta la base del porta otoliti) perfettamente piana e stabile (Fig. 10).



Fig. 9: Camera sotto vuoto.

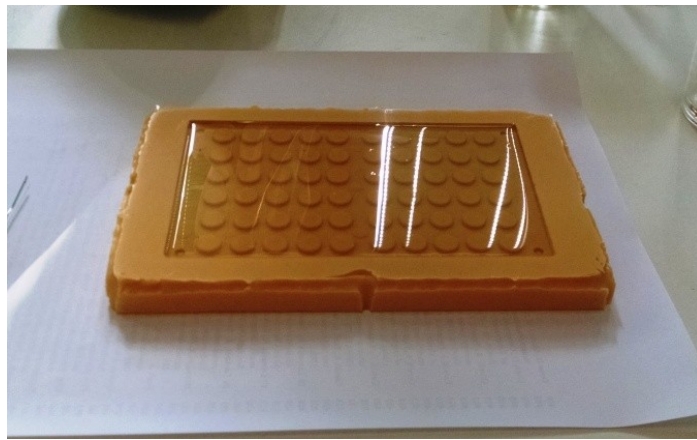


Fig. 10: Resina appena colata sullo stampo.

La resina in questione ha bisogno di circa 24 ore per completare l'indurimento, trascorso questo tempo si può procedere all'estrazione del prototipo trasparente (Fig. 11). Come accennato i pezzi successivi verranno prodotti utilizzando una resina molto simile come caratteristiche meccanico/chimiche ma di colorazione nera per facilitare la lettura degli otoliti in essi contenuti, come in figura 1.



Fig. 11: Prototipo di porta otoliti finito.