

IL RILIEVO DI IMBARCAZIONI STORICHE

di Franco Slomp



Il rilievo di un'imbarcazione storica, di cui rimangono solo pochissimi esemplari per di più costruiti senza progetto cartaceo, ma, solo con il metodo del sesto, è un'importante operazione culturale che permette di memorizzare e salvarne le forme, studiarne le caratteristiche idrodinamiche, confrontarle con altri scafi simili e guidare la successiva opera di restauro o di ricostruzione di uno scafo gemello.

I Nuovo Trionfo è un trabaccolo da carico, una tipologia di natante diffusa in centinaia di esemplari in tutto l'Adriatico utilizzata per il trasporto via mare di ogni genere di merci e materiali da costruzione. Fu costruito nel 1926, nel cantiere navale F. Ubalducci di Cattolica. È lungo 17 metri largo 5,27. Nell'autunno del 2011 sono iniziate le operazioni di restauro in cantiere con la barca a secco. Approfittando dell'occasione è stato eseguito il rilievo con laser scan.

L'obiettivo dichiarato era quello di redigere le tavole costruttive dello scafo, ma anche di avere una descrizione minuziosa della geometria per far fronte a necessità metriche non ancora individuate, ma che si sarebbero presentate durante i lavori.

È stato utilizzato un apparecchio a differenza di fase Z+F imager 5010 perché è molto rapido (500.000 pts/sec), preciso e con una distanza utile largamente sufficiente. Sullo scanner è stata montata una fotocamera automatica per la ripresa delle fotografie a colori. Il cantiere era ingombro di tavolame, imbarcazioni attrezzature varie. Sono state eseguite una decina di stazioni per riprendere il trabac-

colo da varie angolazioni, stazionando dove era possibile (dal traliccio di una gru a sotto l'imbarcazione), variando la risoluzione angolare in funzione della distanza (da 5000 a 20000 step/360°). In alcuni casi è stata smontata la fotocamera data la ristrettezza dei luoghi rinunciando al colore, ma ottenendo comunque la 'riflettanza' dei punti (cioè la percentuale di luce laser riflessa). Non è stato rilevato l'interno in quanto inaccessibile per le lavorazioni in corso.

Le scansioni, colorate per mezzo della retroproiezione delle fotografie, sono state utilizzate immediatamente per generare delle ortofoto per semplice proiezione dei punti sui piani stabiliti. Contestualmente sono state generate le sezioni verticali ed orizzontali delle nuvole di punti.

Questi dati (viste e sezioni) sono generalmente già sufficienti per la descrizione complessiva della geometria della barca e della sua alberatura ed attrezzatura.

All'inizio di un rilievo non sono ancora ben definite le problematiche di restauro da affrontare: solo con l'avanzare dell'analisi si capisce quali sono i dati di cui dobbiamo disporre per stabilire gli interventi da effettuare.

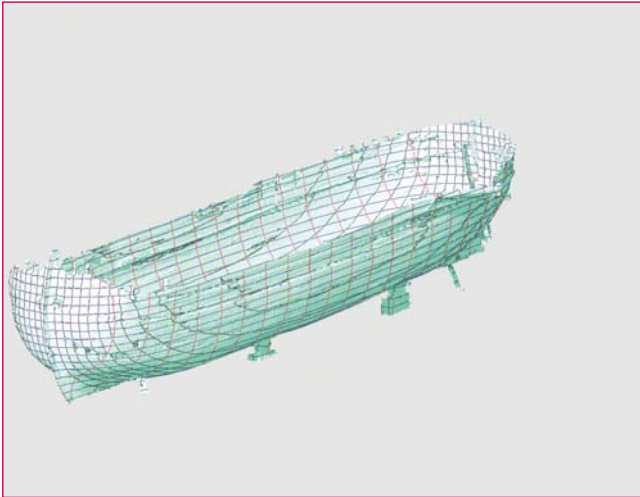


Figura 2 - Sezione delle nuvole di punti.

La scansione laser genera una grande quantità di dati, sufficiente anche per utilizzi non previsti al momento dell'esecuzione. È stato realizzato anche il modello tridimensionale, texturizzato, per poter analizzare i dettagli più 'contorti' e per avere una base geometrica gestibile per le eventuali analisi future.

La scansione laser ha permesso una ricognizione esatta delle forme, comprese le deformazioni subite dallo scafo nel corso della sua lunga vita, ma anche dei dettagli più minuti come i corsi di fasciame, la posizione dei chiodi e l'attrezzatura velica.

Ha permesso anche di rilevare spessori di costolature e dimensioni delle tavole costituenti lo scafo senza dover ritornare in cantiere.

I dati ottenuti sono stati archiviati sia nel formato 'proprietario' (ossia legato al mondo degli scanner laser) che in formati in formati 'popolari' accessibili dai software più diffusi.

Dalla nuvola di punti, dalle *mesh* 3D e dalle sezioni, si sta passando ora alla stesura dei piani di costruzione navale convenzionali che permetteranno una gestione delle dimensioni e delle curve di carena in linea con la tradizione navale.

Nel caso del rilievo del trabaccolo 'Marin Faliero' (commitente Ass. Vela al Terzo, Rimini) il modello 3D è stato utilizzato più estesamente.

Il trabaccolo, lungo 20,50 m è stato costruito a Rimini nel 1898. Dopo aver navigato per tutto l'Adriatico, la barca era semi affondata nel fiume Sile. Nel 2008 è stata recuperata: è stata imbragata, estratta dall'acqua ed appoggiata a terra.

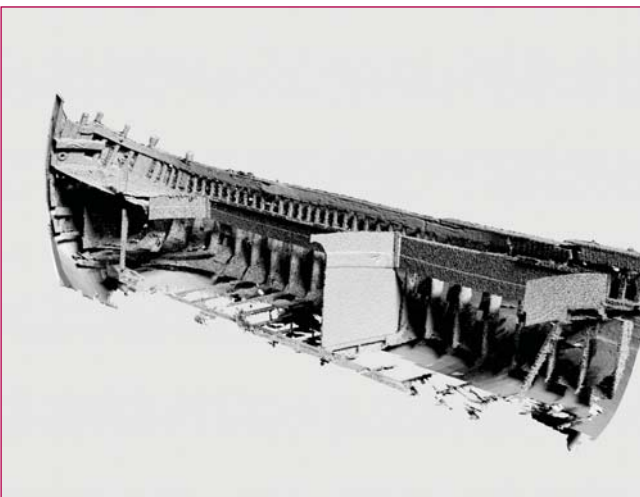


Figura 3 - Modello 3D del trabaccolo Marin Faliero.



Figura 4 - Marin Faliero.

Lo scafo era deformato per la spinta d'Archimede protrattasi negli anni e per gli sforzi causati dal sollevamento e dal successivo appoggio.

Lo scanner ha ovviamente rilevato le deformazioni e quindi la prima cosa fatta è stata quella di raddrizzare numericamente le forme per eliminare l'insellatura e le deformazioni localizzate. Il modello 3D è stato modificato punto per punto in base ad opportune curve di 'controdeformazione' determinate studiando l'andamento del fasciame e le tracce della linea di galleggiamento.

Solo a questo punto è stato possibile estrarre le corrette linee d'acqua, e redarre le tradizionali tavole cartacee.

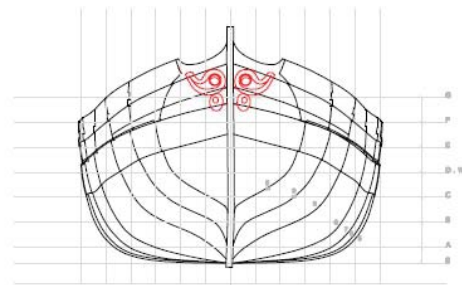


Figura 5 - Disegno della prora.

In un altro caso, un lancione romagnolo restaurato dall'Ass. vele al terzo di Rimini, è stato eseguito un rilievo rapido durante una pausa di lavorazione in cantiere, per avere della documentazione da archiviare, ma i dati sono stati sufficienti per realizzare un modello 3D da sottoporre ad un'analisi idrodinamica agli elementi finiti per lo studio dei filetti fluidi attorno allo scafo durante la navigazione.

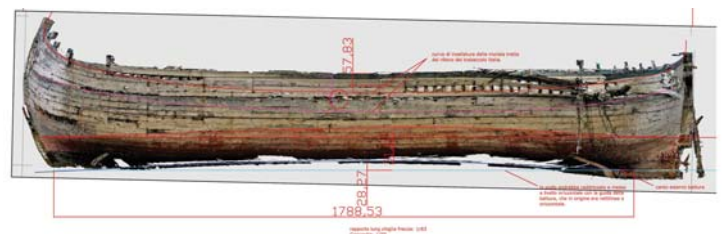
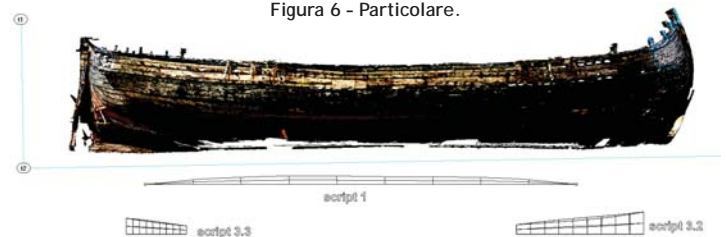


Figura 6 - Particolare.



L'elemento comune di questi tre rilievi è la rapidità dell'operazione di scansione, anche in luoghi con spazi malagevoli (come spesso accade nei cantieri) e la gran mole di dati raccolta che copre tutte le esigenze di restituzione che fossero richieste in futuro, costituendo un formidabile strumento per la costituzione di un archivio storico.

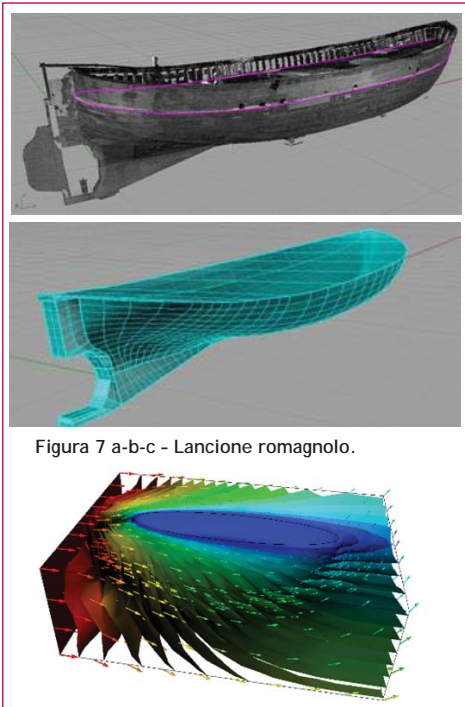


Figura 7 a-b-c - Lancione romagnolo.

Una considerazione da fare è che il rilievo numerico 3D "denso" apre un vasto campo ancora poco esplorato, cioè l'uso del modello 3D con software d'analisi 3d e macchine a controllo numerico. Finora al rilievo 3D si è richiesta soprattutto una rappresentazione bidimensionale: un po' per la tradizione, un po' perché il documento cartaceo è pratico, annotabile e manipolabile in cantiere, ma anche perché lo si può archiviare in un faldone con qualche timbro.

Ma si può richiedere molto di più, ad esempio:

- l'analisi idrodinamica delle carene con appositi software oppure costruendo la carena in scala con una fresatrice a controllo numerico e provandola in vasca;
- lo sviluppo in piano del fasciame da sostituire ed il taglio automatico delle tavole;
- la ricostruzione a macchina di parti ammalorate (costolature, fregi, ecc.);
- i calcoli strutturali, baricentri, volumi, superfici;
- la generazione di immagini stereo, animazioni, filmati.

Nel settore dell'imbarcazioni storiche si sta diffondendo il principio di effettuare un rilievo laser, sempre e comunque, non appena un'imbarcazione è disponibile fuor d'acqua al fine della documentazione storica anche se non esistono obiettivi determinati, rinviando ad altri tempi e sedi lo sviluppo dei dati.

RIFERIMENTI

Compagnia della marineria tradizionale "il nuovo trionfo"
www.ilnuovotriunfo.org

ABSTRACT

Historical craft's relief - The historical importance of a craft's relief, of which only a few copies for more built without a plan on paper, but only with the method of the sixth, is an important cultural operation that allows you to store and save forms, to study the hydrodynamic characteristics, compare with other similar boats and guide the subsequent work of restoration or reconstruction of a twin hull.

PAROLE CHIAVE

Laser scanning, elaborazioni 3d, restauro, imbarcazioni storiche.

AUTORI

FRANCO SLOMP
 FRP.SLOMP@TIN.IT
 WWW.FRANCOSLOMP.IT

GILBERTO PENZO
 WWW.VENICEBOATS.COM

Light for Art



Laser for Conservation



SOLUZIONI tecnologiche per il RESTAURO

Il **Gruppo El.En. S.p.A.** contribuisce con i suoi sistemi laser alla conservazione del patrimonio storico e artistico ormai da due decenni, proponendo soluzioni sempre più innovative, sviluppate in collaborazione con i maggiori centri di ricerca nazionali. L'obiettivo dei ricercatori del **Gruppo El.En.** è quello di fornire ai restauratori la più completa e avanzata gamma di prodotti da impiegare sia in laboratorio che in cantiere nelle più diverse e difficili condizioni di lavoro. Affidabilità, praticità, flessibilità, elevate prestazioni e la costante validazione in campo da parte dei maggiori esperti del settore della conservazione, fanno sì che i sistemi laser del **Gruppo El.En.** siano i più diffusi e vengano impiegati nei più importanti cantieri di restauro in Italia e all'estero.