

RIVISTA DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI

ATENEIO VENETO

ESTRATTO

anno CCVIII, terza serie, 20/I (2021)



ATTI E MEMORIE DELL'ATENEIO VENETO

Pasquale Ventrice

INGEGNERI E ISPETTORI NAPOLEONICI NEL PROGETTO
DI TRASFORMAZIONE DELL'ARSENALE DI VENEZIA.
DA "ENCLAVE" AD "AVAMPOSTO" PER L'ACCESSO
ALLA LAGUNA E AL MARE

Il rinnovamento geografico/cartografico del XVIII secolo: la costruzione del territorio

La costruzione topo-cartografica del territorio è stato l'esito dello sforzo dei cartografi di riappropriarsi di tutti gli eventi e di ogni forma assunta dalla natura in tutti i suoi aspetti fisici attraverso una più adeguata loro rappresentazione. Tale rappresentazione della natura e del territorio, secondo qualche geografo in polemica con l'indirizzo di Henry Lefebvre teorico della produzione sociale dello spazio, costituiva una sorta di strumento messo in atto per legittimare l'organizzazione politica, economica e sociale del territorio. La cartografia suddividendo il globo in continenti, nazioni e regioni s'assumeva il compito di rappresentare il territorio in recinti che assolvevano alla funzione di "contenitori".

Il problema era di trovare una modalità di rappresentazione spaziale in cui gli oggetti potessero essere i più vari, presupponendo, tuttavia, un insieme di valori numerici e di coordinate di punti sottoposti a misura.

La topografia che nasce nell'età dei lumi aveva, tuttavia, un carattere topologico solo quando non si limitava alla restituzione geometrico-matematica di un'area di cui s'individuavano alcuni luoghi all'interno d'una rete posta alla confluenza di due indirizzi o modalità della rappresentazione. Sotto questo aspetto manteneva una natura ancepitte per cui nella sua accezione più elementare quella topografica è la rappresentazione dei luoghi su base geografica rappresentati mediante tavole o mappe arricchite da tutti gli elementi d'un determinato territorio, disposti sul piano o su una superficie piana rappresentata con il sistema delle coordinate ottenute dalla scelta del polo e del meridiano di Greenwich con cui s'individua un punto posto sulla sfera terrestre.

Al disegno e alla riproduzione cartografica e alla localizzazione geo-

grafica si connetteva assai strettamente anche il progetto e l'intervento tecnico diretto a sanare i dissesti idraulici e i disastri naturali, a tutelare i paesaggi rurali e agrari, le foreste, a curare i servizi pubblici urbani, a realizzare dighe, a eseguire lavori di bonifica, a regolamentare le risorse idriche, a costruire porti ecc. Questa nuova e originale funzione all'ingegnere provvisto delle nuove competenze tecnico scientifiche costituisce un nuovo modello professionale per essere allo stesso tempo l'estensore della carta topografica e l'eventuale incaricato a svolgere un compito operativo quale addetto alla tutela e alla gestione del territorio.

La progressiva affermazione dell'ingegnere figura di nuova formazione dotata d'un solido fondamento fisico-matematico consolidatosi nel secolo XIX, avviò il progressivo ridimensionamento dell'operatività tecnico-pratica sostituendosi in parte a essa. Il ruolo dell'ingegnere diviene centrale in campo civile dopo aver mosso i suoi primi passi nelle scuole di carattere militare soprattutto nella Francia illuministica, ma anche in Italia.

Mediante la rappresentazione topo-cartografica in scala del territorio, l'ingegneria inaugurava un nuovo approccio alle trasformazioni logistico territoriali, assumendosi il compito di costruire ponti e strade e opere militari e civili. Parallelamente al suddetto indirizzo fisico-matematico, si sviluppava uno studio della natura stimolato dalle scienze biologiche chimico/fisiche, e naturali. Il complesso di queste discipline che andavano articolandosi nello stesso periodo in cui prendeva forma l'École Ponts et Chaussées, ambiva al raggiungimento di nuove conoscenze proprio nello spirito della razionalità scientifica e delle funzionalità pratiche coerenti con gli analoghi obbiettivi coltivati, in quel torno di tempo, in tutte le scuole e accademie militari.

Nel corso dell'età dei lumi cambia radicalmente l'idea di Stato nella forma assunta nel corso dell'*ancien régime*. In quel torno di tempo *Philosophes* e *idéologues* avviano un progetto di società ispirata al desiderio di riscatto della società nel suo complesso, una società quindi emancipata dai limiti e dalle imposizioni vigenti nelle città e nell'insieme della realtà autonome presenti in tutta Europa. Persone, ceti, associazioni di cittadini raggruppati nelle falde di arti e mestieri, nei monasteri ed *enclaves* religiose e civili, ma anche nell'ambito della stessa realtà agricola e rurale e produttiva, erano organizzati ciascuna attorno a soggetti agenti in piena autonomia e non di rado sulla base di una gratuita arbitrarietà vuoi perpetrata oppure subita. A fronte di ciò, emerge con for-

za la fede nella ragione il cui esercizio doveva contribuire a spazzar via i pregiudizi, le arretratezze e le ingiustizie arbitrarie incontrastate nel disordine di una realtà socio-economica priva di regole fondamentali.

Solo un rinnovamento radicale del sapere, in tutte le sue forme, avrebbe potuto sradicare le tenebre della ignoranza e liberare le risorse dell'uomo e del cittadino.

L'idea di uno Stato-Nazione coerente e unito al suo interno, forte sul piano militare ed economico, con strutture accentrate che fossero capaci di esercitare il pieno possesso del territorio si afferma pienamente con Napoleone Bonaparte.

Con il nuovo assetto post-rivoluzionario tutte le forze dall'esecutivo, dalle rappresentanze locali e dalla stessa categoria degli ingegneri, si concentrano sul territorio e alla logistica principalmente strade e canali da adattare alla navigazione, la realizzazione d'una rete di porti intercomunicanti per l'incremento dello scambio di merci.

Il concetto di territorialità, fino alla fine del XVII e gli inizi del XVIII, aveva ancora un'accezione e un significato piuttosto circoscritto riferito genericamente a un'area geografica racchiusa entro confini definiti, ma rappresentati ancora in modo generico dalla rappresentazione cartografica¹.

La territorializzazione o meglio la costruzione o riproduzione geotopo-cartografica del territorio fu una istanza fondamentale della politica e dell'azione pubblica di questo periodo senza alcuna specificità propria che non fosse quella della sua futura riprogettazione-manipolazione di ciò che si rilevava nella carta; e quindi adottabile nel caso che si fosse trattato di decentramento o di riorganizzazione ai fini della sua gestione tecnico-amministrativa.

Si avvia così quel processo da Paul Allières definito "invenzione del territorio"²; il che vuol dire che nella sua prima fase, curiosamente, la cartografia si rivela una costruzione mentale che si sovrappone alla realtà di

¹ Rinviamo a tal riguardo è interessante quanto scrivono PAOLO MORACHIello, GEORGES TEYSSOT, *Città di Stato. La colonizzazione del territorio nel primo impero*, «Lotus International», 1979, n. 24, pp. 24-39 sulla «Concezione dello Stato come unità fisica e formale e non più insieme di persone o di ceti, ma territorio reso compatto e impenetrabile da un'autorità centrale. Tale concezione "territoriale" esalta il ruolo dei corpi tecnici statali, degli ingegneri quindi che questa strategia dovranno attuare; anzi questa concezione li pretende fautori ed agenti dell'unità stessa dello Stato».

² PAUL ALLIÈS, *L'invention du territoire*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1980.

un'area geografica o di uno spazio restituiti con un maggiore e articolato dettaglio non solo per finalità politico-militari, ma civili e amministrativi tali da identificarsi essi stessi col territorio reale.

Lo stesso Allié parla di una sorta di reificazione del territorio ai fini amministrativi e militari organizzato in modo da essere articolato in infrastrutture logistiche che facilitassero qualsiasi tipo di comunicazione militare e anche civile via terra e via mare.

Esso, vale a dire, era restituito in una descrizione di un'area piuttosto estesa e potenzialmente globale reso oggetto di mire egemoniche da parte del nuovo potere, dopo essere stato privata della propria identità precedente sostituita con la riorganizzazione politico-amministrativa che s'assumeva il compito di rappresentarne le caratteristiche e ritracciarne i caratteri rappresentativi mediante la riproduzione geo-topo-cartografica.

La topo-cartografia, nel ridefinire l'idea stessa di scala territoriale³ concentra il proprio interesse sulla viabilità e sulle condizioni al contorno in grado di modificare le relazioni umane e commerciali, benché la sua rappresentazione, trasformazione e riorganizzazione avesse come carattere principale la sua strutturazione militare il cui corollario principale era che l'idea della razionalizzazione efficientista provvista di quel carattere utilitario avrebbe migliorato anche le condizioni di vita del cittadino. L'adozione definitiva del modello che fa coincidere la razionalizzazione del territorio e la sua rappresentazione geografica si affermerà sempre più negli anni seguenti e caratterizza ancora l'epoca attuale.

I confini spaziali furono dedotti dal principio secondo cui il territorio doveva, quindi, essere pensato in funzione della sua importanza strategica militare e in base a questa, un'intera nazione doveva essere unificata e suddivisa come una scacchiera sul piano amministrativo.

L'ideologia delle élites illuministe e rivoluzionarie del periodo a cavallo tra il XVIII e il XIX secolo pone al primo posto del proprio programma la centralità e la definizione entro precisi confini, aree più o meno vaste di territorio che andranno a costituire le "nazioni".

³ La costruzione della rappresentazione cartografica di regioni molto più ampie quali gli Stati centralizzati, fu possibile con il ricorso al metodo della triangolazione rivisitato sulla base delle distanze angolari di stelle e pianeti, tale metodo innovativo fu posto alla base di una nuova dell'immagine del territorio fino a sostituirsi a quello reale. A questo riguardo si rinvia a FRANCO FARINELLI, *Geografia. Una introduzione ai modelli del mondo*, Torino, Einaudi, 2003, p. 27.

Tale razionalizzazione come sottolinea il sopra citato Allières è giustificata in base al falso concetto di confine naturale tra aree geografiche e pertanto utilizzato per l'operazione da lui definita "invenzione del territorio", ritenuta un espediente per affermare un concetto artificioso di territorio sia dal punto di vista storico che concettuale; poiché elaborato per accreditare e supportare l'ingranaggio amministrativo e burocratico ai fini del potere politico ed economico.

La cartografia costituisce altresì non solo una rappresentazione, ma anche uno strumento di controllo del territorio a opera di funzionari (intendenti e prefetti) che ne curano allo stesso tempo gli interventi che di volta in volta ritengono necessari. Tra questi *in primis* la progettazione di nuove strade e la manutenzione la programmazione dei lavori di manutenzione direttamente gestiti con un criterio burocratico e piramidale.

Da questo punto di vista diveniva perciò importante l'opera del tecnico che poteva essere reclutato anche su base locale e incaricato di programmare l'opera da sottoporre al personale di vertice.

A questi tecnici si ricorreva quindi senza dover discriminare sull'eventuale provenienza, purché fossero in possesso di una solida formazione scientifica o per meglio dire fisico-matematica che li qualificasse e li rendesse dal punto di vista professionale, provvisti della dovuta competenza.

A questo fine, le nuove figure opportunamente preparate dovevano essere preposte alla gestione e al governo del territorio così strutturato.

Per quanto riguarda poi il progetto di riforma della viabilità essa era da proiettare in uno schema logistico da riorganizzare non solo per quanto potesse riguardare i percorsi stradali terrestri, ma anche a quelli fluviali e marittimi che nel caso dell'Italia del nord assumevano un carattere assai rilevante.

Se a tutto questo si aggiungeva anche una portualità vista in un sistema integrato allora si può cogliere l'intenzione più profonda di dar forma a una geografia pensata in modo da essere adeguata alla funzione amministrativa e militare.

Tradizione empirica, scienze camerali e ingegneri tra stato Veneto e stato Nazione

A cominciare dalla seconda metà del XVII secolo, in economia s'assume all'introduzione d'un vero e proprio sistema di protezionismo tra

nazioni a cominciare dall'Inghilterra di Oliver Cromwell e alla Francia di Jean-Baptiste Colbert dove il mercantilismo assunse il nome di colbertismo.

Il periodo di stasi e di scarsa operatività tecnico scientifica che caratterizzò l'ultimo secolo di vita della Repubblica nei vari altri campi, in realtà s'impose anche per il precipitarsi della crisi economico/politica già in atto a partire dagli inizi del secolo XVIII.

A ben vedere ci si accorge del profondo divario già in atto nei rispettivi contesti se si confronta l'ordinamento e l'assetto dello stato Veneto e ciò che rimaneva dell'antica gloria repubblicana con ciò che si avviava a maturazione in alcuni stati europei in materia di riforme amministrative ed economiche tali da trasformare alla radice la stessa struttura organizzativa degli stati. A ben guardare ci si accorge del profondo divario già in atto nei rispettivi contesti se si confronta l'ordinamento e l'assetto dello stato Veneto e ciò che rimaneva dell'antica gloria repubblicana con ciò che si avviava a maturazione in alcuni stati europei in ambito tecnico e scientifico e in materia di riforme amministrative ed economiche tali da trasformare alla radice la stessa struttura organizzativa degli stati.

La Serenissima, nel suo organo culturale principale (lo Studio di Padova) sebbene avesse sviluppato una sua cultura tecnico-scientifica finalizzata a fini pratico-utilitari, quest'ultima era tuttavia intrisa di elementi che comunque facevano derivare l'interesse scientifico da una radice filosofica.

In realtà per certi versi non riusciva a liberarsi dall'impostazione empirica come metodo risolutivo dei problemi idraulici che si ispirava a una visione ancora prevalentemente qualitativa piuttosto che quantitativa della realtà fisica, resa più inadeguata da un intreccio burocratico che impediva agli uomini di scienza di giungere a conclusioni autonome e maggiormente efficaci sul piano operativo e tecnico senza appiattirsi sulle esigenze pubbliche.

Lo stato Veneto evidenziava quindi un *gap* tecnologico effetto dei limiti economici e soprattutto amministrativi e burocratici, nonostante gli ottimi risultati ottenuti in alcuni campi specifici come quello della sistemazione delle acque e del territorio grazie all'esperienza accumulata nei secoli dall'idraulica tecnico-pratica.

A Venezia come è noto, il ricorso alla tradizione empirica come metodo risolutivo dei problemi idraulici con impatto sul territorio delle

aree considerate giurisdizionalmente d'interesse pubblico, era connesso inscindibilmente alla gestione politica e tecnico-amministrativa.

Inoltre per poter rinnovare radicalmente il panorama tecnico e scientifico veneto, sarebbe stato necessario poter infrangere radicati preconcetti e consolidati privilegi che ostacolavano riforme potenzialmente considerate pericolose dalla classe oligarchica, poiché penalizzanti nei confronti di determinati gruppi economico-sociali.

Proprio a causa di ciò l'ostacolo maggiore era rappresentato dall'impostazione mentale del *milieu* tecnico-politico e culturale veneziano che si evidenziava in tutta la sua crudezza quando si venne a scontrare con l'*habitus* mentale d'alcuni ingegneri francesi formati in scuole d'indirizzo tecnico/scientifico espressione d'un clima ricco d'importanti fermenti scientifici, politici e sociali aperti a ogni evento innovativo.

Tuttavia, nonostante nell'ambito della Repubblica e in genere del Lombardo Veneto, in campo fisico matematico, non mancassero le risorse intellettuali necessarie tuttavia queste evidenziavano una certa carenza sul piano tecnico-operativo.

Nonostante il dichiarato obbligo a fornire allo Stato le proprie competenze tecnico-scientifiche di quegli scienziati maggiormente aperti e attenti agli stimoli provenienti dal resto d'Europa, la Repubblica in realtà si dimostrava distratta a fronte dei risultati teorico-sperimentali ottenuti in molti settori delle nuove scienze.

Ciò faceva sì che alla vigilia della caduta, il paradigma scientifico che si andava affermando sempre più, soprattutto in Francia, riscontrasse una seria resistenza a livello politico piuttosto che negli ambienti scientifico culturali della Serenissima.

Questo sfasamento, molto evidente nella seconda metà del secolo XVIII, era determinato, inoltre, da una sorta di blocco mentale che di fatto rallentava la trasmissione delle nuove conoscenze che avrebbero potuto, almeno in alcuni campi, migliorare l'approccio tecnico-pratico.

In campo idraulico, ad esempio, la coeva scienza e tecnica degli ingegneri sviluppatasi nel contempo, avrebbe messo a disposizione strumenti di maggiore efficacia, fatta ammenda degli effetti positivi e negativi che ne sarebbero derivati in seguito.

Questo modello fondato sull'osservazione, l'esperienza regolava le scelte tecnico/pratiche aveva garantito la conservazione della laguna

nel corso dei secoli, nonostante che tale modello empirico si reggesse sostanzialmente su parametri di misura ancora imprecisa e quindi prevalentemente approssimata.

Dalla registrazione della casistica si individuavano le cause alla base dei problemi da risolvere con tecniche di relativo micro-intervento, eccettuati i casi più eclatanti, i cui effetti erano accortamente osservati nella loro evoluzione differita nel tempo.

Questa metodologia empirica avvallerà l'ostentata sicurezza di alcuni tecnici e ingegneri francesi che, alloro arrivo, esibendo una superiorità forse vera, assumevano un atteggiamento di sufficienza nei confronti della gestione tecnica dei problemi costruttivi ed idraulici da loro ritenuta priva d'un reale fondamento scientifico.

Gli ingegneri e degli ispettori francesi a Venezia tra periodo consolare e Regno d'Italia

L'idea di un profondo divario tra saperi e competenze tecnico/amministrative tra Francia e Italia rilevato dai nuovi ispettori e ingegneri dalla recente formazione tecnica ispirata dal cameralismo, si scontrava con le convinzioni di quel filone culturale più tradizionale dei Savants e degli uomini di scienza, anch'esso peculiare dell'età dei lumi, che s'ispirava ancora all'ideale di un'unità culturale dell'Europa riconoscendosi in una sorta di comunità recepita democraticamente come *République des Lettres*.

Punto ideale di scambio culturale questo commercio intellettuale, come da alcuni fu definito, mantenne vivo il dibattito tra Savants e Scienziati a pieno titolo impegnati nella ricerca almeno sino alla fine degli anni ottanta e gli inizi del novanta del XVIII secolo⁴.

Curiosamente questa tradizione si assopisce dopo gli sconvolgimenti rivoluzionari francesi. Infatti in quel torno di tempo, scienziati, ingegneri e ispettori francesi, nella logica degli scambi tra saperi e competenze con l'Italia, rilevavano differenze che si accentuavano mano a mano che le mire imperiali assumevano concretezza maggiore e il pro-

⁴ Questa *forma mentis* nasce l'esigenza di avere organi di diffusione scientifica a livello europeo tramite periodici gli *Acta Eruditorum Lipsiensium* (1732-1776/1782), le *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, pubblicata sin dal 1665 e che sopravvive sino ai giorni nostri e il *Journal des Savants* dal 1723 di cui si tentò il rilancio a varie riprese.

getto d'invasione sembrava sempre più a portata di mano a fronte di una realtà politica italiana divisa e subalterna.

L'atteggiamento nei confronti della cultura tecnica dell'Italia cominciò a registrare un certo cambiamento solo in seguito alla svolta determinatasi dopo che nel 1804 Napoleone assunse la carica imperiale seguita dalla successiva incoronazione a re d'Italia nel 1805 a Milano, allorché il Regno fu considerato una sorta di dipartimento francese.

Si ricomponeva così il tradizionale atteggiamento degli eruditi e degli uomini di cultura francesi che, solo qualche secolo prima, avevano attraversato le Alpi per visitare l'Italia allo scopo di conoscerne la cultura e le tradizioni.

Il divario tra la realtà culturale-filosofica e tecnico/scientifica italiana tuttavia, in questo periodo, non fu mai abissale come gli sciovinisti amavano far credere.

Infatti l'Italia, più realisticamente, si collocava in una posizione di contiguità con la produzione d'oltralpe con la quale condivideva notevoli punti di contatto. Del tutto infondata appare quindi la tesi del rapporto asimmetrico tra la realtà culturale francese e quella italiana. Tale divario era stato sovrastimato solo nel periodo consolare, quando prevaleva la finalità egemonica politico-militare cui si ispiravano i primi ingegneri e ispettori inviati con il compito specifico di studiare le condizioni favorevoli all'invasione e allo sfruttamento delle sue risorse dell'Italia.

In questa prima fase ispettori e ingegneri francesi ebbero un incarico ricognitivo volto all'individuazione di siti e postazioni sul mare strategicamente idonee alle azioni di difesa e offesa; mentre, allo stesso tempo erano prese in esame, tutte le possibili valenze economico-commerciali in una visione fortemente asservita agli interessi degli occupanti.

Gli ingegneri e gli ispettori inviati in Italia per compiere le prime missioni avevano comunque tutte le competenze tecniche utili a fornire al consolato un quadro abbastanza attendibile dell'assetto territoriale e più ampiamente della situazione complessiva delle regioni centro settentrionali, ma proprio per questo tendevano ad assumere, in un primo periodo, un atteggiamento di superiorità nei confronti delle competenze tecnico-scientifiche e degli addetti locali preposti al funzionamento delle strutture amministrative.

Questo comportamento fu successivamente corretto da un atteggiamento

giamento più conciliante solo a occupazione già avvenuta e cioè quando nel 1805 si consolidò il potere napoleonico con la creazione del Regno che integrando l'Italia militarmente, amministrativamente e quindi politicamente all'impero di fatto l'annetteva alla Francia.

Nel corso invece del precedente periodo consolare condussero le indagini preliminari alla propria azione in completa autonomia e in polemica con il sapere locale. Infatti lo scopo prioritario dei tecnici francesi in Italia era quello di preparare il terreno per eventuali azioni militari individuando luoghi idonei all'insediamento di strutture difensive e d'offesa sui litorali privilegiando la portualità, in previsione delle minacce provenienti soprattutto dal mare.

Invece, durante il Regno italico il compito prioritario d'ispettori e ingegneri era stato quello di individuare siti idonei collegati a strutture varie sia terrestri che fluviali da adibire non solo a fini militari, ma anche da destinare al miglioramento economico degli abitanti.

Prima che Napoleone si proclamasse re a Milano, l'Italia rimaneva in ogni caso sostanzialmente fuori dai giochi politico-economici europei, confermando il proprio ruolo subalterno di Stato cuscinetto, terreno di disputa e capro espiatorio alla mercé di interessi economico-politici esterni che la relegavano a un ruolo subordinato.

Pierre-Alexandre-Laurent Forfait: dall'Arsenale e al porto di Malamocco

In questo primo contesto operarono gli ispettori e i tecnici francesi venuti a contatto con la realtà della penisola. Tra questi il celebre Gaspar Monge e soprattutto Pierre-Alexandre-Laurent Forfait (1752-1807) ingegnere, idrografo, ma anche politico di un certo rilievo allorché giunse a ricoprire la carica di ministro della Marina francese, anche per il ruolo particolare da lui precedentemente svolto a Venezia e nel Veneto⁵.

⁵ Pierre-Alexandre-Laurent Forfait ebbe contatti con il mondo scientifico italiano partecipando nel 1776 al concorso bandito dalla Reale Accademia di Mantova ottenendo il premio con un lavoro che proponeva l'adozione di alcuni efficaci macchine per rimuovere l'interrimento dell'alveo dei fiumi. La pubblicazione della dissertazione in latino con il titolo, *Solutio problematis ab Regia scientiarum et literarum academia Mantuana propositi ad annum MDCCLXXVI: Eum modum determinare, quo, minimo labore, & minima impensa, navigabiles alvei expeditantur ex arenae, & terrae acervis, qui horum fundum altius evehunt*, Mantuae, Typis H.A. Pazzoni, 1777. Nel frontespizio si precisa la qualifica dell'autore *navium galliarum regis pro architecto, exhibita, ab eadem academia probata*, Tra il 1768 e il 1796 L'Accademia virgiliana bandì concorsi per le quattro Classi

Forfait formatosi al collegio di Rouen in Normandia, per i suoi meriti scientifici fu assegnato, appena ventenne, nell'esclusivo corpo del Genio della Marina occupandosi prevalentemente di costruzioni navali. Nella temperie rivoluzionaria fu deputato all'Assemblea legislativa, commissario del Ministero della Marina nel 1798 e nel corso dello stesso anno fu da Napoleone nominato ministro della Marina.

La Repubblica di Venezia nel maggio 1797 cedette il potere alla Municipalità provvisoria. In questo intervallo di tempo Forfait ricevette l'incarico di svolgere una missione preliminare in vista della futura campagna il cui obiettivo sarebbe stato l'invasione dello stato Veneto.

Giunto a Venezia tra il 1796 e 1797, quindi a ridosso della caduta e in veste semiufficiale, ebbe il compito d'indagare sulle reali condizioni economico/amministrativo e tecnico/politiche, ma soprattutto militari e in particolare navali, della Repubblica, campo in cui, a giusta ragione, era ritenuto un esperto.

Tali sue competenze acquisite in Francia nell'ambito della logistica e dei lavori marittimi erano, infatti, più che note.

Le sue conoscenze in questo campo conferiscono al suo rapporto su Venezia non solo la dovuta autorevolezza, ma costituiranno anche un insieme di raccomandazioni una vera e propria linea guida per le successive scelte dello Stato Maggiore napoleonico col quale erano state probabilmente concertate. Pertanto ben evidenti erano gli intenti militari di quelle informazioni necessarie per impostare l'imminente campagna d'Italia.

Una volta a Venezia e conclusa la sua ispezione Forfait si rese conto di scontrarsi con un modello tecnico operativo che sebbene non privo di una certa operatività tecnica fondata sull'osservazione e sull'approccio empirico, ormai evidenziava, dal suo punto di vista molti limiti.

D'altra parte era la stessa formazione ispirata al nuovo metodo scientifico a consentirgli un'articolata critica alla situazione tecnico-amministrativa dello stato Veneto.

di Filosofia, Matematica, Fisica e belle Arti. Di questa dissertazione abbiamo un denso e approfondito saggio di Ledo Stefanini dell'Accademia Nazionale virgiliana dal titolo *Forfait, un ministro di Napoleone della Reale Accademia di Mantova* in Atti e Memorie dell'Accademia Virgiliana, quarta serie anno L n. 140 autunno 2015 pp. 21 complessive n.n. Storicamente quando Forfait presentò la Dissertazione tuttavia agli inizi della sua carriera che raggiunse l'apice con la nomina a ministro di Napoleone carica che occupò nel corso del Primo Consolato.

Forfait scrisse un ampio *dossier* denominato dall'autore *Memoire*⁶ che, in realtà, a prescindere dagli aspetti politici generali che intendeva conseguire, era una relazione particolareggiata sulla reale consistenza dello stato Veneto.

L'ingegnere francese dopo un'approfondita ricognizione su vari aspetti dell'assetto territoriale e le sue risorse oltre che sulle condizioni strutturali dell'Arsenale e sullo stato della costruzione navale, individuò quello che secondo lui era il vero problema dello stato Veneto.

Quest'ultimo delimitato da confini territoriali ormai ridotti che includevano la laguna la cui comunicazione con il mare appariva difficile e comunque inadeguata ai mutati requisiti imposti dalle nuove navi da guerra. Questo limite la emarginava anche dalle rotte e dai tradizionali traffici adriatici restringendola a un'*enclave* con tutti le caratteristiche dell'autoreferenzialità.

Forfait si rese conto che il problema più urgente da affrontare era il problematico rapporto della laguna con il mare cruciale per restituire a Venezia quella centralità che in altre condizioni era riuscita a mantenere nel corso del suo glorioso passato.

Le osservazioni relative ai temi di sua maggiore competenza come quelle attinenti alla costruzione navale miravano infine a sottolineare il necessario impiego di risorse straordinarie per il recupero strategico-militare dell'Arsenale riattivando la sua comunicazione con il mare.

In campo cantieristico le competenze specifiche maturate nel Genio della Marina francese come ingegnere e costruttore navale a Brest, costituivano un bagaglio che gli permetteva di muovere osservazioni sullo stato della costruzione navale in Arsenale e sulla struttura e conformazione delle navi veneziane.

Particolare attenzione, quindi, è da lui dedicata anche all'Arsenale osservato attentamente nella sua morfologia con una particolare attenzione alla distribuzione dei suoi spazi adibiti a cantiere che nella loro densità condizionavano lo stato d'avanzamento e la tipologia costruttiva delle costruzioni navali cantierate.

I rilievi principali erano rivolti alle condizioni spaziali entro cui si operava nonostante il vantaggio dato dalla messa in opera effettuata in

⁶ PIERRE-ALEXANDRE-LAURENT FORFAIT, *Memoire du Cityen Forfait, Ingenieur – Ordonnateur del la Marine Francaise sur la Marine de Venise*, in *Mémoires de l'Institute National des Sciences Mathematiques et Physiques*, Paris, T.V, 1805, pp. 238 e ss.

luoghi chiusi (Telsoni) che ai suoi occhi sembravano persino più angusti di quanto non lo fossero in realtà, abituato com'era alla costruzione degli scafi che a Brest e in altri luoghi avveniva all'aperto.

Inoltre la compressa spazialità del recinto arsenalizio si ripercuoteva sulle dimensioni delle stesse navi, limitate anche dagli spazi destinati a cantiere in cui esse erano costruite e in parte allestite, ma soprattutto imposte dai fondali lagunare ed il tipo di navigazione limitata al mare Adriatico, cui erano le imbarcazioni veneziane erano destinate.

Il ritardo rilevato nell'ambito costruttivo navale era interpretato anche in base al fatto che il modello adottato non fosse supportato da un adeguato sviluppo dei principi di meccanica già noti all'epoca che avevano dato adito a nuove soluzioni costruttive innovative grazie alle quali la costruzione navale aveva fatto passi notevoli.

Non sfuggiva a Forfait che il metodo costruttivo ancora attivo all'interno del recinto era piuttosto obsoleto e sicuramente non al passo con quello di altri cantieri navali del resto del continente.

Forfait dopo aver verificato lo stato dei canali che dall'Arsenale comunicavano con il mare attraverso il porto di Malamocco, il solo praticabile in quel momento, rilevò l'impossibilità di poterlo facilmente raggiungere per le condizioni in cui essi erano ridotti.

Nel difficile interscambio arsenale-laguna-mare, a parte la difficoltà maggiore costituita dalla quasi impraticabilità dei canali, un ulteriore elemento ostativo era costituito dall'abbandono e il conseguente stato miserevole in cui versava tutta l'area del varco di Malamocco cui i veneziani osavano attribuire l'appellativo di "porto".

A tal proposito Forfait scriveva:

Le port unique de Venise pour la marine militaire est Malamocco; mais il ne faut pas se laisser séduire par cette expression, et croire que le nom de port, avec les idées que nous lui attachons, convienne à cet établissement.

Insomma, Malamocco più che un porto nel senso in cui lo intendevano i francesi è un semplice varco non sempre praticabile in un angolo della laguna piuttosto disabitato e privo di edifici significativi. La delusione di Forfait a tal riguardo fu grande.

Egli, inoltre, si sofferma su uno dei luoghi funestato dai frequenti naufragi e meno della metà delle navi che tentavano l'attraversamento

riuscivano ad ancorarsi in mare. Questo rischio rendeva assai prudenti per evitare di perdere le navi. Ma questa difficoltà era ben che nota.

Per ciò che concerneva i limiti e i gravi ritardi dello stato Veneto che secondo lui erano tali da farlo apparire ormai ai suoi occhi come l'evidente manifestazione del disfacimento finale e l'immagine spenta e lontana di quella che era stata un grande potenza marinara.

Dal punto di vista politico-economico e amministrativo, la Serenissima, nel mutato contesto europeo, offriva una immagine di sé alquanto obsoleta e comunque certamente non all'avanguardia; tale immagine si ripercuoteva, in certa misura nell'ambito culturale e soprattutto tecnico/scientifico i cui risultati avevano una scarsa ricaduta in campo pratico e operativo.

Per certi versi la sua analisi è impietosa e forse esagerata, cionondimeno coglieva aspetti concreti di una realtà che soffriva i limiti di un'economia ormai di dimensioni inesorabilmente regionali.

La conclusione di Forfait era che le differenze e lo scarto tecnologico soprattutto in campo navale, ma non solo, rispetto alla Francia, era causato dalla grave stagnazione non solo tecnica, ma anche politica e amministrativa.

Quest'ultima era tale da risultare assai cambiata rispetto a quella dello Stato oligarchico che qualche secolo prima coltivava ancora l'ambiziosa velleità di dominare il golfo Adriatico.

La Francia pre e post rivoluzionaria viveva invece un periodo di grande fermento alla cui base vi era l'idea di dover capovolgere il vecchio assetto sociale e politico per far posto a un nuovo ordine basato su principi rivoluzionari.

Anche le modalità atte a perseguire il nuovo modello di società erano commisurate agli obiettivi e alle istanze imperiali napoleoniche, secondo una sequenza temporale che tendeva a forzare anche il ritmo della natura e della stessa politica. In definitiva è il nuovo paradigma di una modernità che fonda la propria prassi sulla razionalità e l'ottimizzazione dei tempi in relazione agli obiettivi da perseguire. Da questo punto di vista la consonanza della *forma mentis* napoleonica collima con quella dell'ingegnere la cui formazione pone in primo piano l'importanza della razionalità del "calcolo" nella soluzione dei problemi.

Inoltre, per Forfait, se non si fosse intrapresa una vasta azione assegnando alla scienza e alla tecnica degli ingegnere il compito di modificare il rapporto dell'Arsenale con il mare, difficilmente quest'ultimo

avrebbe potuto rinnovare la sua funzione di valido punto strategico per le operazioni militari navali in Adriatico. Con quest'ottica è affrontato il problema della trasformazione dell'arsenale veneziano che continuava a manifestare una sua capacità attrattiva per la sua vastità e articolazione funzionale. Questo, a nostro parere, è il quadro mentale predominante nell'azione degli ispettori e ingegneri francesi giunti in Italia nel periodo pre e post napoleonico

Forfait era stato il primo a tracciare, pur con qualche dubbio, questa strada successivamente proseguita dai nuovi ispettori e tecnici a lui subentrati convinti della fattibilità d'un adeguato adattamento dell'arsenale alle nuove esigenze.

Gli stessi ingegneri avrebbero anche progettato e tentato d' eseguire con il dovuto rigore scientifico tutte le opere necessarie a dare profondità sia ai banchi della Rocchetta sia di Malamocco e così risolvere definitivamente la comunicazione con il mare.

Forfait in sostanza intravede in anticipo tutte le problematiche che gli ingegneri, gli ispettori e il personale dello stato Napoleonico competenti in materia avrebbero dovuto affrontare e tentare di risolvere da lì a breve.

La svolta degli ispettori e degli ingegneri francesi in Italia

Nel nuovo contesto politico-amministrativo consolare e post-consolare, gli ingegneri divennero i tecnici preferiti dallo stesso Napoleone che li rimandò in Italia con l'attribuzione di compiti molto ampi. Gli ingegneri e i quadri tecnici francesi dei livelli più alti operanti in Italia, spesso temporaneamente, meritano d'essere riconsiderati alla luce di quanto scrive Bertrand Gille⁷.

Malgrado la loro presenza fosse incontestabilmente motivata da ragioni politico-militari, questi ingegneri, tuttavia secondo Gille ispiravano la loro azione a una visione più aperta intrattenendo rapporti più collaborativi con i tecnici di quelle realtà in cui andavano a operare.

In questo interessante saggio l'autore sviluppa quindi il tema di questo nuovo ruolo assunto dagli ingegneri e ispettori dell'*École des Ponts et Chaussées* inviati in Veneto e soprattutto Venezia dopo il 1805,

⁷ BERTRAND GILLES, *Quand le voyage sert à inventer un nouvel espace. Le cas des inspecteurs des Ponts et Chaussées français en mission en Italie à l'époque napoléonienne (1805-1812)*, «Annales historiques de la Révolution française», 2016/3, n. 385 pp. 133-152.

rilevando come essi non evidenziassero più quel senso di sufficienza ostentato dai precedenti colleghi inviati nel periodo compreso tra 1897 e il 1799. Scrive Gilles:

En dépit de l'apparition d'un déséquilibre dans la logique des échanges entre savoirs et compétences de part et d'autre des Alpes, les premiers adoptent un comportement plus *proche de celui des encyclopédistes que d'un Monge très dur à l'égard des fonctionnaires du pape en 1796-1797*. Moins condescendants que certains philosophes ou voyageurs des Lumières, ils sont soucieux d'accumuler les connaissances utiles et de porter sur l'espace le regard spécialisé des savants et des techniciens. Malgré les impératifs de la guerre et du blocus continental, l'Italie constitue encore pour eux un laboratoire non seulement de la nature mais aussi des hommes, un champ d'expérimentation tourné vers l'idée du progrès et de l'amélioration des conditions de l'existence humaine⁸.

Sebbene anche questa seconda ondata fosse inviata in missione da Napoleone con lo stesso scopo imperialistico e di ingerenza nelle trasformazioni di quei territori delle regioni italiane militarmente occupate, Gilles argomenta che gli ingegneri dell'École des Ponts et Chaussées inviati in Italia dopo il 1805, nel corso della loro permanenza, non solo non manifestavano un atteggiamento sciovinistico, ma si dimostravano piuttosto preoccupati di avere contatti e reperire materiali utili al fine di poterli trasferire in conoscenze utili alla risoluzione delle problematiche nelle quali avrebbero potuto imbattersi in un ambiente e in un territorio difficile e pieno d'insidie.

Il tema sviluppato da Gilles ruota attorno all'esperienza compiuta dal prestigioso direttore dell'École des Ponts et Chaussées l'ingegnere Baron Riche de Prony⁹ che nei suoi quattro viaggi d'ispezione effettuati in territorio italiano tra il 1806 e il 1808 ebbe modo d'acquisire anche un'approfondita conoscenza della realtà culturale e tecnico-scientifica italiana e veneta in particolare.

A prescindere quindi dall'indiscutibile obiettivo imperialistico napoleonico, Riche de Prony approcciava il tema del rapporto tra gli inge-

⁸ GILLES, *Quand le voyage sert à inventer un nouvel espace*, pp. 133-152.

⁹ Gaspard Roche barone De Prony, fu anche autore di un importante e diffuso trattato da titolo *Nouvelle Architecture hydraulique* (1790), direttore dal 1791 del catasto e poi, nel novembre 1803, della scuola di formazione degli ingegneri civili (Corps impérial des Ponts et Chaussées).

neri e i tecnici francesi e la realtà tecnico e amministrativa delle regioni italiane occupate militarmente, in un'ottica molto più ampia rispetto a quella esclusivamente politico-militare.

In altre parole De Prony e gli ingegneri e gli ispettori inviati in Italia, pur operando a supporto della nuova strategia egemonica napoleonica¹⁰, tuttavia erano interessati anche alle conoscenze tecnico/scientifiche locali presenti nei vari contesti in cui si trovavano ad operare attraverso le quali arricchire il proprio patrimonio tecnico scientifico mettendolo alla prova e sperimentandolo.

Il nuovo disegno quindi poggiava sulla riorganizzazione logistica del territorio mediante la costruzione di ponti, strade e la riattivazione delle vie d'acqua non solo ai fini militari, ma soprattutto anche ai fini delle relazioni commerciali.

Il nuovo disegno quindi poggiava sulla riorganizzazione logistica del territorio mediante la costruzione di ponti, strade e la riattivazione delle vie d'acqua non solo ai fini militari, ma soprattutto anche ai fini delle relazioni commerciali

In questo quadro essi progettavano i loro interventi sul patrimonio urbano e territoriale non tanto per migliorarne l'aspetto paesaggistico quanto per modificarlo potenziarlo anche con opere infrastrutturali e di bonifica volte a risanarlo e renderlo perfino produttivo. Scrive Gilles:

Au cours de la période révolutionnaire et impériale, les ingénieurs des Ponts et chaussées et les préfets venus de France participèrent activement au remodelage de l'espace italien. S'ils firent de la Péninsule un espace expérimental, ce n'était plus pour y examiner le «laboratoire de la nature» décrit par Paola Giacomoni ou pour répondre à un idéal d'accroissement des connaissances. Avec les bouleversements voulus par le pouvoir napoléonien, leur activité emboîta le pas aux stratégies de domination politique et militaire puis, après 1806, elle épaula un projet économique de contournement du blocus continental¹¹.

¹⁰ Con il cosiddetto Decreto di Berlino (1806), Napoleone mirava alla costruzione d'un grande blocco economico continentale contro l'Inghilterra, emanando il divieto alle navi inglesi d'attraccare in tutti i porti soggetti al domino francese. GILLES, *Quand le voyage sert à inventer un nouvel espace*, pp. 133-152.

¹¹ GIACOMONI, *Il laboratorio della natura. Paesaggio montano*. Ovviamente la presenza in Italia degli ingegneri francesi era ben lungi dall'assumersi il compito della pura osservazione conoscitiva della natura e del territorio a fini estetico-contemplativi, quanto piuttosto d'operare una scelta resa evidente dalla volontà politica ad essa sottesa, che puntava a una vera e propria annessione alla Francia del cosiddetto Regno italico.

Gilles cita di Paola Giacomoni¹², per esemplificare come il concetto di “laboratorio della natura” degli ingegneri francesi fosse distante dall’aspetto naturalistico-vedutista, il cui obiettivo era la tutela del paesaggio e del suolo senza forzarne l’orografia.

Tutte queste iniziative i cui risultati avrebbero dovuto apportare un vantaggio anche agli abitanti del Regno d’Italia s’inquadavano a un disegno politico/economico di quello che era ormai un impero in lotta con gran parte del resto d’Europa continentale, ma soprattutto con la potenza inglese di cui si voleva contrastare il predominio sui mari

È evidente il capovolgimento di quel sogno classico e bucolico vagheggiato dai viaggiatori europei fino alle soglie della rivoluzione francese.

Per la mentalità degli ingegneri napoleonici la natura e il territorio dovevano essere resi funzionali alle nuove necessità economiche e commerciali e in definitiva politico-militari per riuscire a garantire anche migliori condizioni di vita alle popolazioni e più in generale all’uomo, nel quadro illuministico della progressiva vittoria sulla ignoranza e la superstizione.

La fiducia nella ragione e il credito accordato allo sperimentalismo diffusi ampiamente anche in Italia, inducevano alla scoperta di nuove leggi naturali che avrebbero avuto una benefica ricaduta sullo sviluppo sociale e perfino morale.

Il nesso tra natura e cultura/tecnica e scienza è il nuovo principio cui ispirarsi per l’acquisizione degli strumenti necessari per progettare ed eseguire le opere indispensabili al successo della strategia politica napoleonica che puntava ormai apertamente a divenire una sorta d’ideologia dominante in tutti i territori subordinati.

L’ideologia di cui gli ingegneri napoleonici costituivano una componente fondamentale, poneva il ricorso alle scienze fisico-matematiche applicate ai vari contesti con benefica ricaduta sulle scienze amministrative e politico/sociale dello Stato moderno.

L’ingegnere diventava quindi una figura fondamentale nella struttura organizzativa dello Stato sotto molteplici aspetti essendo chiamati a intervenire efficacemente sulla viabilità acquedotti e terrestre sia ai fini logistico-militari, ma nel miglioramento degli scambi commerciali; cui

¹² GIACOMONI, *Il laboratorio della natura*, p. 149.

si aggiungevano gli interventi orografici per la sistemazione dei corsi d'acqua, per il controllo e il governo del territorio. Questi progetti bisognava strutturarli e verificarli anche alla luce dei numerosi studi condotti dai tanti tecnici anche idraulici operanti in Italia. Scrive Gilles:

Utilisant les notices de guides [...] les richesses patrimoniales de la Péninsule, Prony propose un panorama précis et presque exhaustif de ses canaux, ponts ou écluses. Moins que sur les routes et ponts, certes évoqués, ses remarques se concentrent sur les ports et les fleuves. *Les infrastructures existantes sont parfois décrites comme des modèles* [corsivo nostro]¹³.

Tale patrimonio, per Prony, non solo non doveva essere ignorato, ma conosciuto e valorizzato recuperando *in loco* una quantità notevole di materiali e di scritti inerenti a questi argomenti, rimanendo quasi sorpreso per la ricchezza della produzione tecnico-scientifica. Scrive Gilles:

Autant dans le secteur de l'hydraulique que des mathématiques, de la géométrie à l'algèbre, ou encore dans celui de la physique, notamment la mécanique et les machines aérostatiques¹⁴.

Egli aveva infatti fatto incetta di testi d'idraulica, ma anche di opere riguardanti la meccanica pura e applicata e altre branche scientifiche; questa attenzione del tutto nuova era una chiara dimostrazione del valore attribuito alla produzione tecnico scientifica degli scienziati italiani dei vari settori vitali della scienza e della cultura di quel periodo¹⁵.

Analogo interesse era rivolto alla conoscenza del territorio necessaria per l'individuazione e il risanamento dei problemi ambientali, per la pianificazione e la realizzazione di strade, ponti e per i quali era necessario conoscere la struttura geologica e l'orografia del territorio per intervenire efficacemente con progetti adeguati ed efficaci.

In molti casi quindi si stabiliva un dialogo costruttivo, nonostante le tensioni e le divergenze che potevano insorgere in determinati momenti, attivando rapporti di collaborazione reciproca nel corso dei

¹³ GILLES, *Quand le voyage sert à inventer un nouvel espace*, p. 149.

¹⁴ *Ibid.*

¹⁵ *Ivi*, p. 147.

quali le competenze autoctone (esemplare il ruolo di Andrea Salvini) si dimostrarono di grande e valido apporto. L'esempio eclatante è quello del porto di Malamocco di cui parleremo più sotto¹⁶.

Vecchie resistenze e nuove soluzioni per l'Arsenale di Venezia e il porto di Malamocco

Il problema dell'uscita dei vascelli dall'Arsenale in particolare quelli francesi, più grandi di quelli veneziani per stazza e dimensioni, era ben presente nel dibattito tra organi di governo ed esponenti tecnici fino all'arrivo di Louis-Charles-Henry Bertin (1752-1822), nella primavera del 1806 quando assunse la carica di «Commissarie Général ayant les attributions d'un préfet maritime» dopo aver ricoperto a Tolone la carica di prefetto marittimo e segretario generale del Ministero della Marina.

Per il suo trasferimento a Venezia, Bertin chiese che gli venisse associato Etienne Maillot (1768-1837), già a Tolone suo sottoposto e collaboratore nel corpo del genio marittimo prima come capo delle costruzioni navali e poi come capo dell'amministrazione. Maillot dalla fine del 1807 sostituì Bertin nella carica di commissario generale da lui detenuta fino al 1814.

Quindi sia Bertin dall'aprile del 1806 sia Maillot, dall'anno successivo dovettero affrontare l'annoso problema del trasferimento delle navi dall'Arsenale a Malamocco e del loro successivo transito in mare.

In un primo momento si pensò di poterlo affrontare solo con la consulenza dei tecnici locali e tra questi soprattutto di Andrea Salvini proveniente dall'amministrazione austriaca durante la quale aveva ricoperto la carica di direttore delle costruzioni navali e ispettore ai boschi della Marina. Salvini, già allievo della Scuola di architettura navale fondata da Maffioletti con la sapiente consulenza di Simone Stratico, occupava queste cariche sin dal 1802¹⁷.

L'uscita delle navi dall'Arsenale e il loro trasferimento con il succes-

¹⁶ Riguardo al contributo di Salvini e nonché sulle capacità peculiari delle maestranze veneziane nel caso particolare dell'apertura di porta Nova e l'escavazione delle fondazioni della Torre Alberaria, Gilles sottolinea l'apporto positivo, costruttivo e collaborativo tra le due componenti, nonostante che in qualche caso i punti di vista fossero diversi: Gilles annota; «Même si des débats ont existé et que de vives tensions se manifestent entre les points de vue des ingénieurs et techniciens français et italiens [...] un dialogue constructif semble s'établir entre les deux parties».

¹⁷ MARIO MARZARI, *Progetti per l'imperatore. Andrea Salvini ingegnere a l'arsenal 1802-1817*, Trieste, B & M Fachin, 2000.

sivo transito per il porto di Malamocco era una questione cruciale la cui soluzione avrebbe richiesto un progetto unitario, ma le resistenze a tale opzione erano ancora forti. Comunque l'insistenza era rinfocolata dai fatti poiché questo varco si dimostrava ormai sempre più impraticabile e non rispondente alle nuove esigenze.

Bertin, anche lui convinto dell'opportunità di valorizzare le potenzialità dell'antico Arsenale, dava credito al progetto di riabilitazione e recupero del complesso monumentale che continuava a mostrarsi ancora in tutta la sua imponenza, ma su questa opzione Bertin pare fosse influenzato da Salvini ascoltato e anche stimato suo collaboratore.

L'iniziale progetto Bertin-Salvini volendo mantenere fede al là dell'uscita delle navi per quel rio, si limitava di fatto a migliorare l'uscita in mare delle navi dal porto di Malamocco nel solco della tradizionale prudenza idraulica veneziana; ciononostante dal viceré Eugenio di Beauharnais ottennero l'incarico di studiare la questione e di fare il progetto.

Questo progetto, sulla scorta di un dibattito assai vivo in quel torno di tempo, prevedeva il riordino delle difese poste alla bocca del porto di Malamocco nella giusta prospettiva dell'intervento non invasivo.

L'impedimento da rimuovere erano il pericoloso interrimento dei fondali e la presenza della cosiddetta *trave* che ostacolava con la sua presenza un suo uso costante. Per poter fare transitare le navi e farle uscire in mare spesso bisognava aspettare l'arrivo della marea.

Come è noto l'impostazione tradizionale dell'idraulica tecnico/pratica della Serenissima si ispirava al principio del costante equilibrio uomo/natura secondo il quale l'arte ossia la tecnica doveva cooperare con la natura.

Con il cambio di paradigma galileiano aprendo alla scienza un nuovo orizzonte tecnico e tecnologico modificava il rapporto uomo/natura nella direzione del rapido capovolgimento del vecchio equilibrio contro il quale prendeva posizione implicitamente la nuova ingegneria secondo cui la natura doveva essere modificata dalla tecnica.

L'ingegnere si proponeva di dominare la natura rompendo quel rapporto in base al quale le resistenze naturali andavano assecondate e non forzate e distorte come pretendeva di fare la nuova ingegneria grazie alle scienze fisico/matematiche.

A Venezia nel periodo in cui si svolge questa vicenda sembra predominare ancora una visione dell'ingegneria idraulica fluviale o lagunare

più legata all'osservazione empirica distinguendo forse giustamente dal punto di vista idraulico tra leggi e fenomeni¹⁸. Il pubblico matematico della Serenissima, Bernardino Zendrini con gli altri scienziati che facevano capo allo Studio patavino nel fare questa distinzione avevano ben chiara l'importanza delle scienze fisico matematiche nello studio dell'idraulica soprattutto lagunare, ma altrettanto chiara la distinzione tra le formule tecnico/scientifiche e la loro traduzione pratica.

Proprio le ardite applicazione delle teorie tecnico scientifiche non erano chiaramente alla portata d'uno Stato che non si era mai riconosciuto in una nazione con i suoi precisi confini come avveniva in altri contesti.

Nel frattempo gli sviluppi dell'idrodinamica nel quadro della meccanica razionale avevano fatto un bel passo in avanti a opera dei Bernoulli e di Eulero per citare i più noti, scienziati noti e studiati da Simone Stratico.

Riteniamo pertanto che a essere insufficienti non erano le conoscenze scientifiche o le capacità intellettuali ben presenti nei tecnici e scienziati italiani, quanto il fatto che stentassero a costituirsi in un nuovo quadro mentale di riferimento.

La ragione andava cercata nell'assenza di una visione economico/amministrativa e camerale da parte degli organi dirigenti della Repubblica nel quadro politico competitivo e di lotta nazionalistica in ambito europeo e non solo per l'egemonia.

In questo quadro emerge la nuova figura tecnica dell'ingegnere come compiuta espressione del nuovo corso che raggiunge la sua maturità nel corso della rivoluzione industriale.

Il ritardo della Serenissima in questo campo è posto in rilievo, ma anche stigmatizzato da Paolo Morachiello che in un suo breve ma denso saggio¹⁹ sottolinea i limiti, le gravi carenze e il ritardo della visione tecnica veneziana e più in generale veneta rispetto a quella francese e non solo in campo idraulico. Parliamo di tecnica nel senso della scienza applicata e non solo in campo idraulico. Date per scontate queste condizioni sarebbe stato impossibile concepire superare gli ostacoli

¹⁸ BERNARDINO ZENDRINI, *Leggi e fenomeni, regolazioni ed usi delle acque correnti*, Venezia, Pasquali, 1741.

¹⁹ PAOLO MORACHIELLO, *Napoleone, la marina militare, il porto e l'arsenale di Venezia*, in *Villes et territoire pendant la période napoléonienne (France et Italie)*, pp. 285-293.

che separavano la laguna dal mare che oltre che fisici erano, forse, anche mentali.

Questa tesi è adottata da Morachiello sulla base di quanto scrive Forfait a proposito delle gravi insufficienze veneziane non solo sul piano tecnico, ma anche su quello dell'organizzazione pianificazione, coordinamento nel caso di prestazioni di difficile esecuzione, campo in cui francesi sembravano esibire un'efficienza ben maggiore²⁰.

Simone Stratico il professore padovano considerato uno dei maggiori esperti di fisica e matematica di questo torno di tempo, sarebbe stato un esempio emblematico di questo ineluttabile discrasia.

Anche Stratico in merito alla conoscenza lagunare dal punto di vista idraulico rimarrebbe in definitiva impigliato nella concezione dell'idraulica antica (Sabbadino) che considerava la laguna come organismo il cui equilibrio era regolato congiuntamente dall'arte (tecnica) e dalla natura.

In tal senso la laguna quindi doveva essere considerata come organismo il cui dinamismo interno culminava nella ricomposizione progressiva di forze in un sistema idrostatico in costante e progressivo equilibrio.

La concezione di Stratico da questo punto di vista rimarrebbe organicista in contrapposizione alla visione meccanicista di una natura costituita da fenomeni sottoposti all'azione delle forze ossia di cause capaci di modificare lo stato dei corpi in quiete o in movimento.

Nella prima concezione sarebbe stata la natura stessa a governare la causalità interna dei corpi a ristabilire l'equilibrio dei processi presenti nei fenomeni naturali, da ciò la sostanziale pericolosità di interventi radicali che avrebbero rischiato di stravolgerli²¹. Bisognava piuttosto favorire la logica dei micro-interventi consistente nella ricostituzione di «qualche miglioramento marginale» [...] come «il ripristino degli speroni o l'allungamento dei guardiani»²². Non così la seconda con-

²⁰ Questo punto di vista fatto proprio da Morachiello è espresso in modo conciso e non senza saccenteria da Forfait che scrive: «Les Français cependant ont fait sortir trois des plus gros vaisseaux vénitiens et deux frégates dans le mois de nivôse mais on doit convenir qu'il fallait être Français pour le tenter». FORFAIT, *Memoire du Cityen Forfait, Ingenieur*, p. 238.

²¹ VENEZIA, *Biblioteca nazionale Marciana* (d'ora in poi BNMVe), Cod. It. VII n° 771 (=8473), *Carte relative al Porto di Malamocco con scritture e osservazioni autografe del Prof. Simone Stratico* (1795-1813), Venezia, 22 gennaio 1795.

²² MORACHIELLO, *Napoleone*, p. 289.

cezione propria dell'ingegnere che rivendicava il proprio ruolo attivo nella conoscenza delle cause naturali per comprenderne il meccanismo funzionale al fine prevenirne gli esiti. In base a tale logica sarebbe stato possibile anche un progetto invasivo e di vasta portata per quell'epoca quale quello proposto dagli ingegneri d'oltralpe.

Siamo propensi a credere che l'adesione di Stratico a una visione organicista della natura che sicuramente a Venezia era prevalente, non rende giustizia della sua vasta cultura scientifica²³. Infatti è più probabile che le prudenze e le resistenze avanzate nel caso specifico del porto di Malamocco fossero motivate e ispirate alla consapevolezza delle scarse risorse finanziarie della Serenissima.

I tecnici veneziani da sempre alle prese con il problema dell'insabbiamento, avevano normalmente fatto ricorso a micro-interventi correttivi sfruttando comunque il deflusso naturale delle acque mareali. Nel caso specifico la stessa onda e corrente di marea avrebbero provveduto a risolvere il problema dell'approfondimento dei fondali in modo da facilitare il passaggio dalla laguna al mare.

A partire da questo presupposto il progetto Bertin/Salvini prevedeva d'ottenere una profondità di 22 piedi d'acqua sufficienti per il transito di vascelli armati attraverso un'opportuna regolamentazione del regime delle acque in prossimità della bocca di porto. Tuttavia considerando che i vascelli oceanici di tipo francese mediamente misuravano 58 m di lunghezza, 15 di larghezza e 5.8 di immersione, fu lo stesso Salvini, ispiratore del progetto, a consigliare d'accontentarsi del tipo di vascello tradizionale veneziano, più leggero e adatto all'impiego in Adriatico, al fine di garantire più facilmente il transito alla bocca di porto.

Nella prassi veneziana dopo l'uscita dello scafo dall'Arsenale attraverso il rio della Madonna e il suo trasferimento nel canale di San Marco, veniva armato, per la prima volta, nello stesso canale per poi essere disarmato prima agli Alberoni, allo scopo d'evitare il banco di

²³ Ci limitiamo in questa sede a rinviare ai lavori dedicati a questa figura di scienziato dello studio patavino il cui profilo bio-bibliografico è tracciato in PASQUALE VENTRICE, *Simone Filippo Stratico*, in *Professori e Scienziati a Padova nel Settecento*, a cura di Sandra Casellato e Luciana Sitran Rea, Padova, Centro per la storia dell'Università di Padova, 2002, pp. 227-240. Id., *L'Arsenale alla fine del secolo XVIII fra inefficienze produttive e progetti di riforma*, «Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti», CLXXV (2016-2017), pp. 317-357.

sabbia della Rocchetta, e poi riarmato e nuovamente disarmato nella rada dello Spignon per oltrepassare il banco sabbioso della bocca di Malamocco.

L'intero tragitto poteva in alcuni casi durare anche da venti a trenta giorni: una vera e propria enormità rispetto ai tempi tecnici imposti dalla marina francese. Della difficoltà facevano frequente esperienza i veneziani che perciò apparivano riluttanti ogni qual volta si fosse resa necessaria questa pericolosa operazione²⁴.

Il progetto della Commissione: porta nuova e porto di Malamocco e la torre per alberare

La Commission de Venise s'insediava circa un anno prima dell'arrivo di Napoleone in visita a Venezia. L'ingegnere Etienne Maillot già presente a Venezia dal 1806 come capo dell'Amministrazione delle costruzioni navale è il funzionario e tecnico che vanta la maggiore continuità e permanenza nell'Arsenale di Venezia essendosi protratta la sua presenza fino al 1813-1814²⁵.

Maillot, succedendo a Bertin nel 1807, aveva affrontato l'argomento dell'uscita della navi dall'Arsenale in un rapporto dell'aprile 1806 nel quale sottolineava l'improponibilità di un ripristino a tale scopo del rio della Madonna, ragionando a partire dalle dimensioni dei vascelli francesi rispetto a quelli veneziani²⁶.

²⁴ Già Forfait per il porto di Malamocco annota non senza una punta d'ironia l'ordinaria impraticabilità di questo porto. Forfait afferma: «Pour parvenir au port de Malamocco, il faut traîner les vaisseaux dans un canal tortueux, où ils échouent très fréquemment mais cet échouage n'est point dangereux, parce que le fonds n'est qu'une vase compressible, et que la mer marne peu. On se relève à la marée suivante, et, à force de se traîner laborieusement dans la vase, on parvient à s'amarrer». E prosegue: «Les Vénitiens mettent ordinairement quinze à vingt jours pour haler un vaisseau de Venise à Malamocco. Quand il est arrivé on attend un moment favorable pour franchir un banc qui le barre, et sur lequel il n'y a pas 5 mètres d'eau aux grandes mers. Il faut pour cela du calme, avec l'espoir qu'il durera quelques jours, et une marée de nouvelle ou pleine lune». FORFAIT, *Memoire du Citoyen Forfait, Ingenieur*.

²⁵ PARIGI, *Service Historique Marine* (d'ora in poi SHM), MS 311-. J.-MARGUERITE TUPINIER, *Mon Rêve*, Mémoires du baron De Toupinier, stampato a Paris, editions Desjonqueres, 1994. Su Toupinier vedere la scheda in MARIO MARZARI, *Il periodo Napoleonico in Italia e l'opera degli ingegneri Salvini e Toupinier nell'Arsenale Veneto*, atti del Convegno di studi svoltosi a Viareggio 29-30 maggio 1991, Trieste, Lint, pp 318-343.

²⁶ SHM, 146 reca un *Rapport sur l'Arsenal de Venise* cc. 1-5 numerate a matita e altri scritti di Maillot - Prony, per pp.58 numerate a matita, r.e v. in 4°. Cito in traduzione: «La Repubblica di Venezia ha avuto sempre in cantiere da 24 a 30 bastimenti da guerra Queste costruzioni si eseguono molto lentamente con il legname coltivati nei boschi dello Stato» Poi uno specchi

Questa tesi evidentemente era stata oggetto di discussione negli ambienti des Ponts et Chaussées, se lo stesso Maillot viene a svolgere un compito tecnico a Venezia dalla primavera del 1806 e se lo si ritrova, nel dicembre successivo a distanza di più di un anno, al seguito di Napoleone in visita nella città lagunare cui seguì la sua nomina al posto di Bertin nella carica di commissario.

È proprio Bertin tuttavia a rivalutare il dominio e le potenzialità dell'Arsenale e a sollecitare una conoscenza più approfondita della realtà veneziana patrocinando la nomina di una commissione per Venezia.

Questa già nel luglio del 1806 riceve l'ordine una serie d'indagini preliminari relativi ad alcuni punti specifici. Dopo la nomina della commissione il primo ad arrivare il 10 settembre fu Sganzin seguito il 13 dello stesso mese da Prony e il capitano di vascello Daugier che insieme formarono la commissione di Venezia presieduta da Bertin.

Il capitano di vascello Daugier già incaricato a ispezionare le coste orientali del Regno italico fino ad Ancona, da dove era arrivato a Venezia per poi rientrare in Francia, in una lettera inviata direttamente all'imperatore da Parigi il 15 dicembre del 1806, scriveva:

Ho l'onore di riferire a Vostra Maestà del mio ritorno in Francia dopo aver percorso, conformemente alla Vostra volontà, tutte le coste delle province

in cui si fa vedere quanto i «vascelli veneziani fossero inferiori rispetto a quelli francesi di 74 cannoni, dal momento che questi ultimi hanno 28 cannoni da 36 nella prima batteria; 30 da 18 nella seconda batteria e 16 da 8 sul castello di poppa e di prua. La fregata veneziana si avvicina più alle fregate francesi che hanno 28 cannoni da 18 in batteria e 18 da 8 su castello di poppa e di prua. La dimensione di questi bastimenti veneziani differisce pure da quella dei vascelli francesi. Segue una tavola che non trascriviamo interamente tuttavia è precisato che i vascelli veneziani avevano 700 uomini di equipaggio e le fregate 340. Pressappoco era la stessa forza di quella degli equipaggi dei bastimenti francesi dello stesso rango, ma le squadre veneziane non uscendo in mare al di fuori del Mediterraneo non imbarcavano viveri per più di 3 o quattro mesi e acqua per due mesi. Questa è principalmente la differenza che permetteva loro di avere delle capacità ben inferiori a quelle dei vascelli francesi che sono costruiti per portare sei mesi di viveri e quattro mesi d'acqua. Segue una dettagliata descrizione dell'Arsenale e conclude in tal modo: «il numero di operai della Direzione delle costruzioni è considerevole, poiché supera giornalmente i 1200. Ma generalmente hanno una scarsa capacità e poco lavoro, ma sono molto docili (duttili – disponibili) ed è possibile formarli introducendovi in mezzo a loro alcuni maestri e operai dei porti francesi e mettendo all'opera quelli dei lavori che ne saranno suscettibili. Questi operai avranno allora un motivo d'emulazione e verranno fuori dallo stato di miseria in cui sono attualmente piombati. L'Arsenale di Venezia potrà allora eseguire con celerità i lavori che il Governo ordinerà». Il documento è stilato a Venezia l'11 aprile 1806.

orientali del Regno d'Italia situate ad Est del Golfo Adriatico, fino al porto d'Ancona e di essermi riunito a Venezia a M.M. Sganzin et Prony, Ispettori generali des Ponts et Chaussées, per esaminare i lavori da farsi agli accessi dell'Arsenale di questo Porto²⁷.

Gli ingegneri e ispettori Riche de Prony e Sganzin, agl'inizi della loro prima missione in Italia in realtà avevano messo in dubbio e quasi polemizzato sulla scelta di Venezia e dell'Arsenale come nuovo "cuore" del comando marittimo del mare Adriatico, preferenza invece sostenuta come si è visto da Bertin, ma che in seguito fu adottata anche dai due professori dei Ponts et Chaussées.

Tuttavia Decrès ministro della Marina fece richiesta alla Commissione già costituita, di reperire i dati necessari sul pescaggio e il peso complessivo degli scafi considerato il diverso peso specifico dei legnami adoperati. Inoltre, gli fu ordinato di valutare se i canali di navigazione, in rapporto al peso e al pescaggio, avessero la profondità necessaria al transito di tali vascelli dalla darsena dell'Arsenale novissimo al mare e anche di considerare se tutto il percorso fosse privo di ostacoli, prima di superare il banco sabbioso posto alla bocca di Malamocco.

Infine chiese anche di stabilire se la soluzione di far uscire in mare i vascelli completamente armati mediante l'uso di cammelli, seppure temporaneamente e non in modo definitivo, fosse adottabile e in grado di garantire la sicurezza del loro ingresso in mare. Decrès richiese alla commissione dati precisi fondati sia su basi teoriche sia su osservazioni e verifiche pratico-sperimentali.

Decrès al fine di consentire ai vascelli di uscire completamente armati, si raccomanda comunque di esaminare nel dettaglio la possibilità di scavare e approfondire il fondale dei canali, ma di concentrarsi soprattutto su Malamocco per il timore del pericolo molto fondato e paventato da tutti nel quale potevano incorrere le navi, nel caso in cui non fossero riusciti a eseguire una manovra veloce, vista la possibilità di cadere in imboscate date le frequenti incursioni da parte di corsari o di altri nemici²⁸.

²⁷ PARIGI, *Archives Nationale* (d'ora in poi ANP), coll. AF/IV/1207.

²⁸ Le intenzioni francesi di scegliere un luogo opportunamente conveniente e adatto per la realizzazione di un grande porto in Adriatico alternativo a Venezia. Ciò per ovviare alle difficoltà

Sganzin e Prony formularono il loro progetto a stretto giro già nell'ottobre del 1806 che Decrès ministro delle Marina e delle colonie inoltrò a sua maestà l'imperatore. Esso prevedeva perciò le due soluzioni separate cui si è accennato, da portare a termine entrambe in cinque anni con una previsione di spesa suddivisa i due capitoli. Il primo costituito da spese indispensabili il cui costo sarebbe ammontato a 7.900.000 lire francesi.

La commissione stabiliva così che la profondità media considerata alle bocche avrebbe dovuto essere di 25 piedi a fronte dei 13²⁹ allora in atto e l'escavo sarebbe stato possibile solo con l'adozione di "macchine" escavatrici problema di cui lo stesso Forfait si era occupato nella sua dissertazione presentata nel 1776 all'Accademia di Mantova³⁰.

Il progetto prevedeva perciò le due soluzioni separate, da portare a termine entrambe in cinque anni con una previsione di spesa suddivisa i due capitoli. Il primo costituito da spese indispensabili il cui costo sarebbe ammontato a 6.000.000 di lire francesi il secondo costituito da spese d'adeguamento³¹ per un valore di 1.900.000 lire quindi in totale la spesa sarebbe stata di 7.900.000.

La prima soluzione prevedeva un intervento d'ingegneria d'altissimo livello e richiedeva una spesa notevole, mentre la seconda soluzione senz'altro meno onerosa aveva il demerito d'essere una soluzione provvisoria, sebbene funzionale a un uso immediato poiché garantiva l'uscita, sia pure difficoltosa, dei vascelli da 74 cannoni armati dal porto di Malamocco. Prony e Sganzin propendevano per la prima soluzione comunque preferibile a quella degli "*chameaux*" all'uso olandese, ciononostante assentirono sull'opportunità di ricorrere all'impiego di tali macchine idrostatiche già in uso in Olanda per sollevare le navi,

create dalla conformazione lagunare e soprattutto dai bassi fondali che impedivano un'agevole uscita delle navi a mare, i veneziani – come osserva Frasca – ricorrevano a un espediente «quello di far uscire i loro vascelli interamente disarmati per poi dirigerli a rimorchio fino a Pola, dove venivano provvisti di tutto l'occorrente per poter combattere». Tuttavia tale espediente "non poteva più essere messo in opera, in quanto era ritenuto non conveniente, viste le condizioni di scarsa sicurezza in cui si trovava l'alto Adriatico, avere un porto di armamento separato dal porto di costruzione" vedi FRASCA, *I lavori di ristrutturazione dei Porti*, p. 133.

²⁹ Notare la differenza rispetto ai 22 piedi profondità previsti dal progetto Berti-Salvini.

³⁰ Vedi nota 3.

³¹ Per adeguamento era da intendere la soluzione provvisoria di raddrizzamento ed escavazione di parte dei canali in modo da rendere più agevole l'uscita mediante l'uso dei cammelli, il che significava che lo stato di essi era di quasi abbandono.

ma che erano già note e impiegate anche in laguna³². D'altra parte il primo progetto avrebbe richiesto tempi abbastanza lunghi. Quindi fu per questo che si adottò la soluzione dei cammelli pensando d'affidare l'incarico a un esperto olandese.

Il costo previsto per la costruzione e il trasporto dei "cammelli" ammontava a 394.000 lire che andavano a sommarsi all'importo stabilito. Al perito olandese il cui nome era Vandenberg, la commissione pose ben 32 quesiti da risolvere proponendosi di verificarne la validità e l'efficacia sul piano delle verifiche preliminari che si andavano a fare sul campo.

Le risposte non fornirono i risultati sperati e comunque il contatto diretto con il Vandenberg convinse la commissione a dichiarare inutile la sua prestazione in quanto giudicata più quella di un esperto della manovra in acqua dei cammelli che della loro costruzione; con questa valutazione molto poco lusinghiera l'olandese fu rimandato in Olanda³³. I quesiti richiedevano un riscontro di carattere scientifico ossia tecnico/quantitativo basato sul calcolo della spinta idrostatica campo in cui l'olandese s'era dimostrato del tutto digiuno che risultò poi in alcuni punti insufficiente.

La scelta intervenire sui canali e alla bocca del porto di Malamocco fu quindi confermata sulla scorta del progetto di Bertin/Salvini, seppure accolta a larghi linee e solo come idea progettuale; le ragioni del

³² L'interessante saggio di DANIELA AMBROSINI *Il caso delle «Macchine dette Cammelli» tra le Memorie di Giovanni Poleni*, in, *Dialogo. Studi in memoria di Angela Aricò Caracciolo*, a cura di Elena Bocchia, Zuane Fabbris, Chiara Frison e Roberto Pesce, Centro di Studi Medievali E.A. Cicogna, 2017, pp. 17-27, mette in luce un documento inedito di Giovanni Poleni che rivendica a Tartaglia l'idea esposta nel supplemento de la *Travagliata inventione*, Venezia 1551, in riferimento al principio idrostatico archimedeo sulla modalità di far riemergere gli scafi affondati in bassi fondali e che tartaglia stesso aveva avuto il modo di osservare in seguito all'«affondamento o dell'avaria di navi nei fondali bassi di Malamocco e di arginare la perdita, assai gravosa per i proprietari dei navigli... che bisognava rimuovere nei momenti di bassa marea» (ivi, p. 20). Il problema ancora attualissimo ai tempi rilevato dal Forfait e studiato anche da Simone Stratico e da altri autori era rimasto irrisolto nei secoli. Esso riemerge puntualmente nel Rapporto della Commissione del genio civile francese incaricata nel 1805 di studiare il sistema di comunicazioni marittime e fluviali del Regno d'Italia e composta dagli ingegneri Prony e Sganzin, in base al quale risultava più conveniente costruire una nuovissima città portuale a Comacchio.

³³ SHM, DD², 767. Lessan- Prony scrivono nella Relazione al Ministro Decrès «Il Sig. Vandenberg, alla Commissione è sembrato più portato a dirigere la manovra dei Cammelli che a dare dei lumi sulla loro costruzione e la teoria delle loro funzioni... La presenza del Sig. Vandenberg divenendo ormai inutile alla Commissione, lo rinvia in Olanda conformemente alle istruzioni. Egli avrà l'onore di presentarsi a Vostra Eccellenza e di prendere degli ordini per il suo ritorno in Olanda».

suo precedente rigetto erano per lo più legate alla parzialità del progetto e al fatto che era stato giustificato sulla base di motivazioni empiriche e senza il ricorso ai principi idrodinamici.

Comunque Sganzin e Prony dopo l'opportuna valutazione degli effetti ottenuti su questa base ritennero di essere in possesso di tutti i dati scientifici necessari per garantire il buon esito del progetto e dopo un dettagliato esame ne dichiararono la fattibilità.

Quei dati confermarono le ipotesi formulate e furono ritenute sufficienti a garantire il buon esito dell'operazione; questo metodo aprì la strada al *modus operandi* dei successivi interventi alla bocca del porto di Malamocco³⁴.

Dalle affermazioni dei progettisti s'intravede il vasto disegno della restituzione del ruolo di Venezia non solo dal punto di vista militare all'interno del mare Adriatico, ma anche da quello più ampio della riacquisizione di un ruolo che Venezia andava perdendo negli ultimi decenni. I due professori dell'École des Ponts et Chaussées nella loro veste di commissari, indicavano quindi un nuovo destino alla città suggerendo come farla uscire dai problemi economici e politici. Riche e Sganzin nel loro rapporto scrivevano

Au moyen de ces ouvrages et de l'observation rigoureuse des anciennes lois sur la police des eaux, le Gouvernement obtiendra à Venise un port militaire qui lui est nécessaire pour avoir dans l'Adriatique la prépondérance que la situation de Venise doit lui procurer, et que l'ancien gouvernement de cette République a toujours eu dans les temps de sa prospérité³⁵.

Decrès fu decisamente favorevole al progetto pur rimettendosi ovviamente alle intenzioni dell'imperatore. Infatti lo stesso avrebbe richiesto alcune necessarie ulteriori delucidazioni e conferme da parte degli stessi commissari ai quali richiedeva d'esprimersi in modo esplici-

³⁴ Il dibattito che seguì fu lungo e complesso a cominciare da idraulici come Pietro Lucchesi che scrisse un opuscolo dal titolo, *Prospetto di verità di fatti che [...] provano i danni recati alla laguna, e porti di Venezia...*, Venezia 1816.

³⁵ PARIGI, *Bibliothèque École des Ponts et chaussées* (d'ora in poi BEPC), ms. 3099; SGANZIN, PRONY, *Commission de Venise. Mémoire en réponse aux questions contenues dans les instructions données par S.E. le Ministre de la Marine et des colonies de l'Empire français*, Venezia, 14 ottobre 1806, 1 cah. in - 4°; tutta la documentazione di Prony e Sganzin relativa a Venezia della suddetta Bepc è riferita da MORACHIELLO, *Napoleone*, pp. 290-291.

to su quale dovesse essere la soluzione da intraprendere nell'immediato. In realtà più che rispondere sulle difficoltà tecniche, per la commissione, il problema principale era costituito dalla immediata disponibilità della cifra richiesta ossia dalla verifica se la cifra concessa dovesse essere comprensiva delle due soluzioni oppure se la disponibilità immediata era per una delle due, cioè quella meno costosa.

In definitiva il problema era tutto spostato sulla disponibilità dei fondi previsti sia per la realizzazione del primo sia del secondo progetto. Alle fine si optò per entrambe le soluzioni.

La decisione di far dell'Arsenale un avamposto rendendolo un'importante base per la marina francese fu immediata assieme alla scelta d'accelerare i tempi di avvio del progetto³⁶. Prony e Sganzin che con il ricongiungimento di Venezia con il mare attraverso il porto di Malamocco ritenevano di conferire un nuovo destino alla città, è utile ricordare che questa soluzione che sarà confermata nel tempo.

In realtà la questione non era affatto di facile e definitiva soluzione poiché già Lessan apportava varie modifiche al progetto Prony-Sganzin, restringendo la sezione del canale di Poveglia e conferendo un andamento curvilineo al primo tratto della diga interna del lato nord³⁷. Infatti col decreto del 30 aprile 1808 fu attribuita a Lessan la competenza relativa ai lavori idraulici straordinari previsti dal decreto del 7 dicembre 1807. Dal quel momento in poi Lessan, ingegnere capo preposto a tutto l'Adriatico, e quindi anche responsabile dei lavori ordinari nel porto e litorale di Venezia, prendeva le decisioni operative opportunamente concertandole con Parigi.

Tra gli effetti rilevanti che ne sarebbero derivati c'era anche quello fondamentale del ripristino del vecchio rapporto di Venezia con il mare e i commerci, rapporto che si era logorato anche in seguito al *gap* effetto della difficoltosa comunicazione con il mare, in cui la Serenissima era incorsa durante il secolo XVII.

La questione Venezia era ormai giunta a un punto in cui la que-

³⁶ Nonostante queste premesse, a causa degli eventi bellici e le conseguenti sconfitte napoleoniche, tutti i progetti avviati in laguna di fatto e rimasero incompiuti e rinviato.

³⁷ Per quanto riguarda alcuni aspetti generali relativi alle problematiche storico-lagunari rinviamo al nostro saggio *Le istituzioni e la gestione della laguna ai tempi della Serenissima*, in *Nel primo centenario del Magistrato alle Acque*, Venezia, Istituto Veneto di Scienze Lettere ed arti, 2008, soprattutto alle pp. 50 e seguenti relative al paragrafo *Lagune e i porti*.

stione tecnica si trasformava in politico-strategica inserita nella centralizzazione amministrativa dal momento in cui anche Napoleone nel dicembre del 1807 contestualmente alla nomina della commissione di Venezia decideva di vederci chiaro personalmente.

Il nuovo corso impresso da Napoleone stabiliva il primato della scienza fisico-matematica nella forma applicata di cui la figura dell'ingegnere doveva essere riconosciuto come interprete, una sorta di terzo uomo³⁸, da porre alla base anche delle scienze amministrative camerali e delle strategie militari. Il progetto degli ingegneri francesi indicava la strada da seguire per risolvere, nel bene e nel male, la comunicazione della laguna e della città con il mare³⁹.

Infatti è interessante notare come le idee contenute nel progetto del porto di Malamocco furono successivamente ripresi e discussi nell'ambito degli apparati tecnici veneziani a dimostrazione del fatto che il patrimonio idraulico tecnico-pratico tradizionale era a un livello tale da riuscire a integrarsi con l'azione tecnico-scientifica degli ingegneri francesi. Riferiamo a quanto scriveva Pietro Lucchesi, solo qualche anno dopo il 1814 a congresso fatto:

Il mio discorso verserà sopra il solo Porto di Malamocco, e per più ragioni. Primo, perché questo è il solo che in oggi, e sempre per grossi legni serve di reale ingresso alla Città; secondo, perché quanto dirò di questo, potrà servire al porto di San Niccolò, qualora nell'esterno ci fossero le medesime circostanze, e finalmente perché quello di Malamocco fu ed è soggetto delle più serie applicazioni⁴⁰.

La questione si protrasse a lungo fino all'intervento risolutivo di Pietro Paleocapa. Infatti la tematica portuale non solo per quanto riguarda Malamocco, ma anche quella della stessa bocca portuale di San Nicolò rimane ancora viva ancora negli anni successivi e comunque l'apertura e la regolazione del porto di Malamocco costituisce un *incipit* di una lunga e tormentosa vicenda storica che arriva fino ai giorni nostri.

³⁸ A tal proposito rinviamo al mio lavoro PASQUALE VENTRICE, *Prometeo e Orfeo. La matematizzazione delle arti tra cultura tecnologica e progetto*, Milano, FrancoAngeli, 1997.

³⁹ SHM, DD²-767, Chateau de Vincennes

⁴⁰ LUCCHESI, *Prospetto di verità di fatti*, p. 113.

Dai dati e dalle prove raccolte dagli ingegneri francesi si comprese che questo intervento avrebbe avuto un benefico effetto in quel tratto di laguna per via del migliorato efflusso dell'onda e della corrente di marea alla bocca di porto di Malamocco con effetto non solo dal punto di vista della navigabilità che per loro era l'obiettivo primario da perseguire, ma anche per il miglioramento dei fondali dell'intera area lagunare interessata.

La centralità dell'Arsenale e del porto Malamocco nella politica imperiale napoleonica nel decreto del dicembre 1807

Tutta questa vicenda era iniziata quando Napoleone visitò l'Arsenale nel dicembre del 1807 rimanendo colpito dall'estensione del compendio nonostante la costipazione interna dovuta alla densità degli edifici. In seguito a questa visita egli emanò il decreto che diede il via a modifiche che costituivano una novità di grande rilievo.

Il decreto costituito da 9 articoli ordinava anche l'esecuzione di una serie di lavori di escavazione dei canali di navigazione afferenti al porto di Malamocco e un intervento alla bocca dello stesso per assicurare ai vascelli di tipo francese costruiti in Arsenale, un transito veloce e funzionale alle esigenze belliche.

Perciò era necessario abbandonare l'uscita dalla storica porta monumentale che dava nel rio della Madonna ormai inutilizzabile per sostituirla con la nuova uscita (la porta nuova) direttamente prospiciente da un lato al canale esterno da aprire e approfondire dall'altro alla darsena di Novissima grande.

Era quindi fondamentale procedere all'escavazione e all'approfondimento dei fondali dei canali che conducevano a Malamocco in modo da «donner huit metres $\frac{1}{2}$ de hauteur d'eau au dessus du plane de *Commune*», profondità necessaria a far entrare e uscire vascelli da 74 cannoni, creando anche, in prossimità della bocca, una rada cioè un'ampia insenatura al riparo dei venti e delle onde, dove poter fare ancorare e porre al riparo le navi⁴¹.

Riassumendo, *in primis* si doveva verificare il trasferimento in mare con o senza cammelli e in secondo luogo, ma forse ancor prima, sareb-

⁴¹ Così all'articolo 2 del decreto, in *I lavori di ristrutturazione dei Porti di Genova, Livorno e Venezia in età napoleonica*, «Bollettino d'Archivio dell'Ufficio della Marina Militare», X (1996), pp. 107-145: 130.

be stato importante studiare una soluzione radicale in grado d'assicurare la viabilità acquea e la praticabilità della stessa bocca del porto di Malamocco.

Gli ultimi tre articoli del decreto stabilivano nel dettaglio i compiti assegnati. Del progetto gli ingegneri Sganzin e Prony sarebbero stati responsabili, mentre la direzione dei lavori sarebbe stata affidata all'ingegnere capo Pierre Lessan⁴² direttore dei "Travaux maritimes" del porto di Tolone.

A Lessan erano associati gl'ingegneri ordinari Lamblardi e Partitot ma anche a «le nombre d'ingeneurs ordinaires des eaux ed des Chemins de notre Royame d'Italie, qui serà jujé necessarie»⁴³. Quest'ultimo particolare ci sembra interessante poiché introduce un principio di sussidiarietà tecnica che denota anche la mutata opinione nei confronti dei tecnici italiani.

I fondi d'acquire per coprire la spesa sarebbero state a carico del ministro dell'interno e della guerra della Marina e delle colonie, ma anche della marina del Regno d'Italia.

Il decreto recava la firma di Napoleone con quella dei ministri segretari di Stato Aldini e Hugues B. Maret e per la sua esecuzione dal ministro della Marina e delle Colonie Decrès.

Già dagli inizi del 1807 con il trasferimento a Venezia di Jean Marguerite Tupinier (1779-1850) la Direzione delle fabbriche civili e dei lavori idraulici fu separata dalle costruzioni navali e affidata a quest'ultimo che la ricoprì dal 1807 al 1814. Tupinier con Maillot fu il tecnico che dal 1807-1813/1814 registrò la più lunga presenza a Venezia.

L'assegnazione di Toupinier alla direzione delle costruzioni navali coincise con la sua separazione dalle costruzioni civili e idrauliche; inoltre il cantiere per la costruzione delle navi francesi in Arsenale fu separata dalla sezione veneziana della costruzione navale che continuò la sua attività in proprio⁴⁴.

Nonostante la sua debolezza militare, la Repubblica, nel corso del

⁴² Pierre Lessan nato a Lione 16 maggio 1762 nel 1779 entrò all'École des Ponts et Chaussées divenendo ingegnere ordinario nel 1784, fu promosso ad ingegnere di Prima classe alla fine del 1804. Fu ingegnere capo a Tolone e Genova prima di essere nominato a Venezia verso la fine del 1807.

⁴³ Trascriviamo rispettando l'ortografia del tempo.

⁴⁴ Vedi nota 34.

XVIII secolo, aveva mantenuto ancora un ruolo strategicamente rilevante non fosse stato per altro che per la sua collocazione geografica nell'ambito di quel mare già denominato golfo di Venezia, dove tuttavia lo scenario si andava rapidamente modificando per l'affacciarsi su di esso, oltre al pretendente francese, anche la potenza austriaca, ma anche quella inglese.

Perciò alla fine del XVIII secolo, nonostante la sua debolezza militare, la Repubblica avrebbe proseguito nel suo ruolo storico, nonostante che il mare Adriatico andasse rapidamente esaurendo le proprie pretese e l'antica rivendicazione d'appartenenza ormai fortemente contrastata soprattutto della potenza austriaca già storicamente attiva da tempo ai confini dell'antico stato Veneto.

L'allargamento dell'azione delle potenze marittime a tutta l'area mediterranea, in una forma diversa da quella intrattenuta in precedenza da Venezia nel corso dell'interminabile conflitto con il turco, conferiva a Venezia un ruolo strategico del tutto diverso.

Questa era una ragione abbastanza cogente da indurre a un ripensamento delle pur fondate ragioni addotte da Forfait e poi dalla commissione e soprattutto da Prony che avevano sottolineato la difficoltà opposta dall'assetto geomorfologico lagunare e la necessità di affrontare il "problema Venezia" nella sua complessità.

All'interno di questa complessità rientrava anche la soluzione del difficile problema dell'asportazione del banco sabbioso depositato alla bocca del porto di Malamocco e l'escavazione dei canali di accesso per consentire il transito delle navi di primo rango; il tutto avrebbe comportato non solo una spesa ingente, ma soprattutto una modifica radicale della geomorfologia della laguna e con essa la geografia politica del golfo.

Questa era la posta in gioco caldeggiata in piena consapevolezza sia dal punto di vista politico che tecnico dai principali protagonisti di questa scelta procrastinata nel tempo e conclusasi per progressive tappe.

Il nuovo quadro modificava radicalmente il contesto geograficamente designato come golfo di Venezia il cui spazio in seguito al nuovo assetto, conseguente ai processi politici e di potere, sarebbe stato in grado di condizionare e modificare il modo di "pensare e immaginare" quegli stessi spazi e luoghi.

Questo concetto è ben espresso da Françoise Choay che scrive:

Cambiare lo statuto dello spazio costruito esige quindi una serie di rivalutazioni e di riaggiustamenti locali. Il passo verso uno spazio differente – emblema di una società differente – richiede l'integrazione laboriosa e sovversiva di parametri che si chiamano in particolare, corpo, natura e tecnica: natura da reinvestire e da riapprendere precisamente dal corpo; tecnica da demistificare liberandola dalle ideologie che la esaltano o la condannano senza mezzi termini o alternative, mentre, strumento fondamentale d'un nuovo costruito, le sue innovazioni, devono essere esposte a tutte le modulazioni ed aperte in particolare alle acquisizioni della tradizione come al lavoro prospettico della scienza⁴⁵.

A proposito dell'impossibilità dei veneziani di avere una diversa concezione spaziale del territorio lagunare della gronda e addirittura di ciò che rimaneva dello stato Veneto, Morachiello⁴⁶, sulla scorta di quanto aveva affermato Forfait nel testo da noi sopra riportato, sottolineava opportunamente come sarebbe stato impossibile modificare una *forma mentis* ormai consolidata e cristallizzata in consuetudini e comportamenti ostili a qualsiasi concezione rinnovata dello spazio geografico.

Solo uno strappo operato dall'esterno volto a vincere la consueta rappresentazione dello spazio avrebbe potuto dare avvio a un nuovo assetto territoriale sostenuto da un modello tecnico-politico operativo alternativo rispetto a quello tradizionale.

Occorre tuttavia dire che la soluzione almeno parziale della questione, nonostante il contributo fondamentale degli ingegneri francesi, non sarebbe stata possibile senza il contributo dei tecnici veneziani che si ispiravano a una lunga e consolidata tradizione idraulica di carattere tecnico-pratico.

Comunque sia, nel corso del XVIII secolo, nonostante la sua debolezza militare, la Repubblica aveva mantenuto ancora quel ruolo storico dove lo scenario si andava rapidamente modificando per l'affacciarsi su di esso anche della potenza austriaca, già storicamente attiva da tempo ai confini dell'antico stato Veneto.

L'allargamento dell'azione delle potenze marittime a tutta l'area mediterranea, in una forma diversa da quella intrattenuta in preceden-

⁴⁵ FRANÇOISE CHOAY, *La regola e il modello. Sulla teoria dell'Architettura e dell'Urbanistica*, a cura di Ernesto D'Alfonso, Roma, Officina, 1986, pp. 362-363.

⁴⁶ MORACHIELLO, *Napoleone*, p. 293.

za da Venezia nel corso dell'interminabile conflitto con il turco, conferiva alla questione un significato del tutto nuovo.

Contestualmente nell'affrontare il problema della modalità di condurre questi vascelli dall'Arsenale nel canale di San Marco e dal canale di San Marco in mare attraverso il passaggio di Malamocco, richiamano l'attenzione sul varco di porta nuova.

Sul primo punto, dopo l'ispezione, alla commissione era apparso che, fra i tre bacini o darsene dell'Arsenale di Venezia la darsena di "Novissima grande" fosse la sola a offrire la possibilità di costruire i grandi vascelli da guerra.

I sondaggi in essa effettuati registravano una profondità di quasi 18 piedi rilevati in quasi tutti i suoi punti.

Inoltre essa era circondata da 23 cale coperte (*tesoni*) che potevano essere utilizzate per la costruzione di vascelli anche alla francese. Inoltre altre 24 altre cale o hangar (*tesoni*) ugualmente convertibili erano disposte come le prime 23 attorno alla darsena della Novissima grande che si sarebbero potute adattare alla costruzione di fregate e di altri bastimenti da guerra di minori dimensioni, ma anche ad altri bisogni della Marina militare.

Nella relazione s'aggiunge inoltre che:

Questi edifici il cui insieme è veramente monumentale e imponente, soddisfano perfettamente alle condizioni richieste per la fabbricazione et lo slancio in acqua dei più grandi vascelli veneziani; noi ci siamo resi conto che da sarebbe fare qualche cambiamento e integrazione al sistema di costruzione adottato della marina Francese. Gli antiscafi avrebbero avuto bisogno soprattutto d'essere riparati o rifatti⁴⁷.

E aggiungono:

Siamo entrati in qualche dettaglio sul legno da costruzione utilizzato a Venezia. In seguito abbiamo anche esaminato con un'attenzione molto scrupolosa la via che conduce i bastimenti costruiti nella darsena Novissima al Canale di S. Marco e ci è sembrato che i vascelli da 74 e da 80 cannoni con la dimensione che gli si dà in Francia attualmente, non potrebbero seguire questa via⁴⁸.

⁴⁷ SHM, 146, *Rapport sur l'Arsenal de Venise*, cc.1-5, r.v. numerata a matita, 27.

⁴⁸ Ivi, c. 4v.

Esaminate quindi le spese e tutti gli inconvenienti che ne sarebbero derivati, la commissione si convince che l'unico modo per uscire dalla difficoltà avrebbe potuto essere quello di: «procurare all'Arsenale un'altra uscita sulla laguna di cui noi abbiamo indicato lo spazio all'estremità orientale della Darsena Novissima grande»⁴⁹.

Qui la Commissione intravede la parallela necessità di collegare l'uscita dall'Arsenale attraverso il nuovo varco realizzato in sostituzione della tradizionale uscita nel rio della Madonna dalla monumentale porta delle due torri con il ben più impegnativo progetto di escavazione dei canali che conducevano a Malamocco e lo sbancamento della sabbia che ne ostruiva parzialmente la bocca in modo da renderla attuosa⁵⁰. E aggiungono, ma è il Prony in realtà a pensarla in tal modo date le sue competenze in materia idraulica:

La laguna potrebbe essere assimilata così a un bacino che esercita un'azione ne risulta come quella d'una vera catena la cui forza tende a diminuire; suggerirei di dare a questa catena la direzione e l'intensità conveniente all'oggetto che abbiamo in vista. Le sonde ci hanno fornito alcuni dati interessanti il cui è risultato a questo riguardo, è rimarchevole. Due dighe costruite da una parte e dall'altra dell'uscita di Malamocco, tra il forte degli Alberini e di S. Pietro, ripristinerebbero il passaggio verso l'uscita in modo da ridurre la sua larghezza a circa metà di quella che è ora all'entrata e all'uscita⁵¹.

Da questo restringimento la forza della corrente eserciterebbe un'azione erosiva talmente potente da provocare l'erosione del banco di sabbia. Per verificare tale effetto vengono effettuati prove e sondaggi per potere trarre dati attendibili quantitativamente calcolati⁵².

⁴⁹ ANF, 14/1207.

⁵⁰ Il miglioramento di un porto di tale rilevanza era noto sin dal tempo del Sabbadino e sul problema si erano soffermati in epoca più recente rispetto all'arrivo dei francesi, i matematici Suzzi, Poleni, Riccati, Zandrini e da ultimo Stratico e poco dopo la partenza dei francesi anche Pietro Lucchesi, (Venezia 1745-1823) persuaso che l'intervento sul Porto di Malamocco avrebbe potuto servire «Al Porto di San Niccolò qual ora nell'esterno ei fosse nelle medesime circostanze, e finalmente perché quello di Malamocco, fu ed è un soggetto delle più serie applicazioni». Vedi PIETRO LUCCHESI, *Prospetto di verità di fatti che... provano i danni recati alla Laguna e Porti di Venezia*, Venezia, stampatore Finelli, 1816, p. 111. Lucchesi prevede ciò che dopo realmente accadrà.

⁵¹ SHM, 146, c. 26r.

⁵² Ivi, cc. 28-29 r. e v.

A partire dalla valutazione quantitativa e dal sondaggio delle profondità nasce l'esigenza d'una prima indagine batimetrica avviata, qualche anno dopo, dal geniale capitano Augusto Denaix della *Carta topografica idrografica militare della Laguna di Venezia rilevata negli anni 1809-10-11* riportata nell'Atlante I della monografia *La Laguna di Venezia*⁵³.

In realtà la questione non era affatto di facile e definitiva soluzione poiché già Lessan apportava varie modifiche al progetto Prony-Sganzin, restringendo la sezione del canale di Poveglia e conferendo un andamento curvilineo al primo tratto della diga interna nord⁵⁴. Infatti già col decreto del 30 aprile 1808 era stata attribuita a Lessan la competenza relativa ai lavori idraulici straordinari previsti dal decreto del 7 dicembre 1807.

Dal quel momento in poi Lessan, ingegnere in capo dell'Adriatico, responsabile dei lavori ordinari nel porto e litorale di Venezia prendeva le decisioni operative opportunamente concertate tra la commissione di Venezia e il ministro Decrès.

Infatti a distanza di tempo, nel 1811, a intervento iniziato, ma non ancora concluso, Prony il cui progetto era stato modificato da Lessan espresse un giudizio assai lusinghiero su quest'ultimo lodando la sua direzione dei lavori di costruzione delle dighe foranee di Malamocco ma anche di quelli di porta Nuova e della torre.

Analogo fu l'apprezzamento per le modalità adottate da Lessan nella conduzione dei lavori e per le modifiche da apportate al progetto già prima redatto dallo stesso Prony che rimase stupito per come aveva saputo regolare la cosiddetta *Trave* nel canale di Malamocco, conferendo a una delle due dighe un andamento curvilineo.

⁵³ Cfr. la carta topografica idrografica militare della laguna di Venezia e del litorale compreso tra l'Adige e la Piave, eseguita negli anni 1809-1810 e 1811 dagli ingegneri del Regno diretti sul terreno dal signor capitano *Augusto Denaix*. Ordinata da Sua Alt. Imperatore Eugenio Napoleone Vice re d'Italia, eseguita sotto il Ministero dei Signori Generali Divisionari conti Caffarelli e Fontanelli, ripubblicata da Giovanni Magrini nel 1930 circa. La carta è conservata anche presso la biblioteca Querini Stampalia e la biblioteca del Museo Correr.

⁵⁴ La questione si protrasse a lungo fino all'intervento risolutivo di Pietro Paleocapa la cui soluzione meriterebbe un discorso a parte, ma non affrontabile in questa sede. Infatti la tematica portuale non solo per quanto riguarda Malamocco, ma anche quella della stessa bocca portuale di San Nicolò rimane ancora viva nel dibattito più recente; comunque l'apertura e la regolazione del Porto di Malamocco costituisce un *incipit* di una lunga e tormentosa vicenda storica giunge ai giorni nostri. Per quanto riguarda alcuni aspetti generali relative alle problematiche storiche lagunari rinviamo al nostro saggio *Le istituzioni e la gestione della laguna ai tempi della Serenissima*, soprattutto alle pp. 50 e seguenti relative al paragrafo *Lagune e i porti*.

Lessan aveva evidenziato altrettanta abilità nella costipazione e palficazione del terreno su cui poggiare il piano d'imposta delle fondazioni della torre da lui innalzata fino al livello della comune alta marea mettendo l'intera area all'asciutto mediante la costruzione di un complesso sistema di ture sia dal lato esterno sia interno delimitante con la darsena del Novissimo.

Pierre Lessan: il disegno/progetto della torre per alberare

Nel sopra citato Decreto del dicembre 1807 era sottolineata la necessità di «procurare all'Arsenale un'altra uscita sulla laguna [...] all'estremità orientale della Darsena Novissima grande», non si fa alcun riferimento alla torre da costruire che comparirà nelle direttive emanate per i lavori straordinari prescritti solo in seguito comunque sulla base del medesimo decreto.

Tuttavia si può supporre che il cantiere di porta Nuova e della torre possa essere stato considerato un dettaglio rispetto alla ben più impegnativa apertura del varco di Malamocco con la connessa escavazione dei canali. La torre per alberare e disalberare i vascelli, sarebbe stata la scelta conseguenziale di questa apertura⁵⁵.

Nella richiesta del 1806 fatta da Decrès alla commissione, prima della venuta di Napoleone in visita a Venezia, non c'è alcun riferimento alla torre da alberare che comparirà nelle direttive emanate per i lavori straordinari prescritti solo in seguito comunque sulla base del medesimo decreto.

Solo in altra sede si fa riferimento a questo cantiere e precisamente in una lettera dell'ufficio del ministro del Regno d'Italia Caffarelli che informava Parigi dei lavori da fare in Arsenale in cui si diceva:

L'ingegnere Capo Lessan, incaricato dei lavori di Venezia, sta per inviare un progetto per l'apertura di una Nuova Porta e l'escavazione (creusement) del canale, per stare ai termini del Decreto, discusso dall'Assemblea dei Ponts et Chaussées e inviarlo all'approvazione di Vostra Maestà, io l'attendo continuamente⁵⁶.

Il decreto cui si fa qui riferimento è quello relativo alla nomina e allo

⁵⁵ Il Decreto all'art.1 afferma soltanto «Il sera ouvert une nouvelle sortie à la darse appelée "Novissima grande"».

⁵⁶ SHM, DD²-767.

stanziamento dei fondi *ad hoc* in modo che Riche de Prony e Sganzin in quanto membri della commissione fossero immediatamente messi in condizione di raggiungere Venezia dell'ottobre 1806 che prelude al decreto del 7 dicembre 1807 che in effetti prescriverà un immediato inizio lavori che però non ebbe luogo.

In questi lavori straordinari si prevedeva la costruzione di una macchina per alberare di cui si richiedeva un disegno da indirizzare a sua eccellenza il ministro della Marina e delle Colonie Decrès, che gli perverrà solo nel 1811 accompagnato da una descrizione sommaria. Nella stessa richiesta si precisava che la descrizione della costruzione avrebbe dovuto seguire il succinto disegno di cui nel presente lavoro, presentiamo l'originale. In essa sarebbe stato necessario limitarsi solamente ad esporre che:

La macchina in costruzione non avrà altri canapi che i tiranti dei paranchi che servono alla manovra dell'alberamento. Le mura saranno terminate quest'anno, non resterà dunque che la gru e le ruote verticali necessarie alla manovra. Queste opere di carpenteria saranno ben presto eseguite se si avranno i sei pezzi di legno principali della gru. Un contratto per la fornitura di questi legni è stato fatto con un imprenditore che doveva consegnarli nel 1811, ma malgrado le istanze non erano ancora arrivati, fatto questo che obbligando a sollecitare questo imprenditore, comporterà necessariamente ritardi. Si spera però di poter terminare questa macchina nel corso del 1° semestre 1813. La costruzione di questa Macchina per alberare è stata stimata 286.000 £ d'Italia. Le spese fatte assommano a 156,283 £ti. Per una spesa totale di £ d'Italia 421 468,28⁵⁷.

Al decreto del 7 dicembre 1807 che in effetti prescriveva un immediato inizio lavori però non si ottemperò. Infatti tale inizio fu spostato al primo aprile del 1808 forse per garantire a Lessan una conoscenza più approfondita delle problematiche costruttive e idrauliche dell'ambiente lagunare.

Il settore delle costruzioni civili e idrauliche settore come si è detto precedentemente dipendente dal commissario generale Maillot, una volta scorporato e reso autonomo dal 30 aprile dello stesso anno, fu affidato quindi allo stesso Lessan che assunse anche l'incarico d'inge-

⁵⁷ ANP-DD/667- Venise Lessan, *Rapport sur les travaux hydrauliques du Port de Venise*, 31 julliet 1812.

gnere capo dell'Adriatico e di responsabile dei lavori ordinari nel porto e litorale di Venezia.

Lessan in pratica se non il progettista fu il direttore dei lavori di rilevanti opere a Venezia, tra cui rientrano l'apertura di porta Nuova e la realizzazione della torre. Inoltre, con l'altro ingegnere francese Lehiteau, diresse ed eseguì i lavori al porto di Malamocco senza però attenersi alle indicazioni progettuali della commissione e in particolare alle soluzioni proposte da Riche de Prony.

È assai probabile che Lessan abbia fatto ricorso alla esperienza degli ingegneri e dei costruttori locali per poter condurre a termine con successo una costruzione difficile da eseguire con i mezzi di allora in un terreno conteso all'acqua su cui poggiare il piano d'imposta delle fondazioni e della gettata antemurale su cui doveva essere eretta tutta la struttura muraria.

Delle opere eseguite da Lessan da responsabile della costruzione civile e idraulica in attesa di una più completa documentazione, non sappiamo molto al di là del suo ruolo protagonista nei lavori di cui si hanno notizie da fonti manoscritte indirette.

Il settore delle costruzioni civili ed idrauliche settore come si è detto precedentemente dipendente dal commissario generale Maillot, una volta scorporato e reso autonomo dal 30 aprile dello stesso anno, fu affidato quindi allo stesso Lessan che assunse anche l'incarico d'ingegnere capo dell'Adriatico e di responsabile dei lavori ordinari nel porto e litorale di Venezia.

Inoltre, con l'altro ingegnere francese Lehiteau, diresse ed eseguì i lavori al Porto di Malamocco senza però attenersi alle indicazioni progettuali delle Commissione e in particolare alle soluzioni proposte da Riche de Prony.

È assai probabile che per il particolarissimo e difficile allestimento del cantiere e l'esecuzione dell'opera, a cominciare dal piano d'imposta delle fondazioni e dalla gettata antemurale su cui doveva essere eretta tutta la struttura muraria, Lessan abbia fatto ricorso all'esperienza degli ingegneri e dei costruttori locali per poter condurre con successo una costruzione difficile da eseguire con i mezzi d'allora in un terreno così particolare da contendere all'acqua.

Delle opere eseguite da Lessan quale responsabile della costruzione civile e idraulica in attesa di una più completa documentazione, non sappiamo molto al di là del suo ruolo protagonista nei lavori di cui si hanno notizie da fonti manoscritte o indirette.

Il disegno metrico della torre gru per alberare i vascelli da noi rinvenuto, riporta le piante dei vari livelli ed è un rara e interessante bozza progettuale attribuibile allo stesso Lessan. La bozza altro non è che uno schizzo che rappresenta la torre in scala metrica da cui, salvo qualche variazione, ha preso spunto Casoni per portare a termine l'opera.

Questo edificio concepito come una vera e propria «macchina da sollevamento» fu progettata sin dal momento della sua concezione, con un'ottica purtroppo, già superata dal punto di vista tecnologico.

Questa consapevolezza è chiaramente posta in evidenza dai rilievi di Decrès il Generale d'Artiglieria incaricato del Portafoglio del Ministero della Guerra e della Marina francesi che considerava eccessiva l'altezza di 111 piedi parigini (circa 32 m), indicata dal progetto di Lessan allegato al rapporto del 5 febbraio del 1811, inviato dalla commissione di Venezia.

La Decrès rilevava che l'altezza della machine si sarebbe potuta uniformare alle misure di quella costruita a Copenaghen di 63 piedi d'altezza inclusa la gru di 55 piedi montata senza controventature (stralli) sulla piattaforma sottostante. A parere di Decrès tale altezza sarebbe stata sufficiente a effettuare le operazioni di alberatura d'un vascello e per questa ragione richiedeva a Lessan un progetto esecutivo vero e proprio e non un semplice disegno metrico.

Infatti la commissione dei lavori marittimi di Parigi per poter farsi un'idea dei vantaggi e degli inconvenienti derivanti dalla eccessiva altezza della torre proposta per Venezia, richiese di maggiori dettagli, poiché i prospetti trasmessi non avevano alcun valore esecutivo. Il Ministro rivolgeva perciò all'ingegnere Lessan incaricato dei lavori del porto di Venezia, l'invito a fornire dettagli progettuali più precisi sulla macchina da alberare che si proponeva di eseguire.

Della perplessità di Decrès della relativa richiesta di maggiori dettagli progettuali fanno fede le osservazioni formulate dal Consiglio dei Lavori marittimi in cui si affermava che:

Si è costruita una torre per l'istallazione di una macchina per alberare. Dal rapporto sembra che questa torre abbia l'altezza di 115 piedi. La Commissione ha rilevato che si potrebbe diminuire l'altezza della macchina per alberare proposta per Venezia uniformandola alle misure di quella costruita a Copenaghen che ha 63 piedi d'altezza e monta una semplice gru alta 55 piedi senza stralli (controventature) poggiata sulla piattaforma superiore, sufficienti a effettuare le operazioni di alberatura di un vascello. La Commissione dei lavori marittimi per potersi fare un'idea dei vantaggi e degli inconvenienti deri-

vanti dall'eccessiva altezza della torre proposta per Venezia, rispetto a quella che si trova a Copenaghen, avrebbe bisogno della trasmissione del progetto della macchina da alberare, ma poiché i prospetti che ci ha trasmesso non contenendo alcun dettaglio a questo riguardo, voglio consigliare, l'incaricato dei lavori del Porto di Venezia, per fargli esprimere il suo parere e richiederli il progetto della macchina da alberare che si propone di eseguire, al fine di farlo esaminare⁵⁸.

Lo stato d'avanzamento sia del varco di porta Nuova sia della torre fu molto lento e ancora tra il 1810 e 1811 era ancora molto in ritardo per quest'ultima sono addotte difficoltà derivanti dall'approvvigionamento di pietre e più ancora perché il prezzo di questa pietra, essendo molto aumentata, l'imprenditore non aveva fatto nulla per vincere le difficoltà.

Il grande disegno progettuale napoleonico e dei suoi ingegneri si fermò all'impostazione dei lavori e a un loro primo avanzamento che risultò decisivo per il proseguo dei lavori la cui conclusione non spettò a loro.

Invece è assai probabile che prima del 1813 i lavori del varco fossero giunti a conclusione mentre la torre si fermò al primo livello. Alla loro partenza i francesi lasciano inconcluse, ma a uno stato d'avanzamento tale che consentì il successivo proseguimento dei lavori.

Anche in questa circostanza dal Consiglio dei Lavori marittimi compie diligentemente e con competenza il proprio compito che è anche non privo di lungimiranza. Purtroppo quei dettagli progettuali richiesti a Lessan non pervennero alla commissione forse per i tempi della permanenza francese a Venezia si facevano sempre più precari.

Gli ultimi documenti infatti accennano agli anni al 1810-1811 periodo in cui i lavori vanno sempre più a rilento incontrando ostacoli sempre maggiori. In uno specchietto cronologico dei lavori relativo agli stati d'avanzamento dei lavori relativi alla porta Nuova e alla torre firmato dallo stesso Lessan e controfirmato dal commissario Maillot inviato in copia conforme anche al Generale d'artiglieria incaricato del Portafoglio del Ministero della Guerra e della Marina Decrès da cui risulta che:

⁵⁸ SHM, DD²-767.

All'1 gennaio 1810 a porta Nuova le Ture e tutto ciò che è relativo alla fondazione e alla elevazione dei due pilastri in pietra di Porta Nuova è stato realizzato fino al livello delle basse maree e le spese qui riportate sono presso il Service Historique de la Marine Chateau de Vincennes⁵⁹.

Non siamo allo stato attuale in possesso di tutti i documenti necessari per descrivere nel dettaglio fin dove la direzione dei lavori di Lessan fin a che punto sia proseguita la costruzione della torre rimasta ferma probabilmente al cronoprogramma del 1810 con qualche aggiunta negli successivi, dove si fa accenno alla gru e alle ruote in legno da montare in cima e al suo interno, mentre la porta Nuova in quel torno di tempo era stata quasi certamente completata. A tal proposito rinviamo alla nota sui lavori straordinari del 1811 di cui già si è detto⁶⁰.

In attesa di una documentazione completa è qui utile proporre due piante e qualche disegno metrico di Lessan rimasto a Venezia dopo la partenza degli ingegneri francesi conservato in un fascicolo di documenti raccolti da Giovanni Casoni.

È necessario precisare che le due piante qui presentate assieme sono della stessa mano mentre le altre riferite al deposito delle polveri dell'isola della Certosa sono controfirmate da Lessan anche se non redatte di suo pugno, come nell'annesso capitolato d'appalto. In mancanza di una documentazione più organica e completa riferita non solo alla prima fase del cantiere, ma anche alla seconda fase affidata quasi sicuramente a Casoni è comprovata dal fatto che i disegni sopra detti sono conservati nelle sue carte. Casoni, successivamente, fu quindi il prosecutore dell'opera iniziata da Lessan e colui che la condusse al suo definitivo completamento e portò allo stato in cui oggi la vediamo. A questo riguardo riteniamo utile accludere per cautela, la riproduzione di documenti che potrebbero provare come questo disegno attribuito allo stesso Lessan sebbene possa non essere autografo è ipotizzabile che possa essere stato da lui ispirato. Dalle due piante è possibile dedurre il funzionamento cinematico, almeno in parte, mentre manca la macchina produttrice dell'energia⁶¹ necessaria a mettere in movimento le due grandi ruote funzionanti come argani atti a sollevare in verticale l'albero della nave.

⁵⁹ SHM, DD²-767.

⁶⁰ Vedi nota 34

⁶¹ Le due ruote erano probabilmente inizialmente erano azionate dalla forza umana.

Tab. 1. Porta Nuova e torre per Alberare

	Lavori eseguiti fino al 1° gennaio 1810	Lavori da fare durante il 1810	Eseguiti fino al 1° dicembre 1810	Da terminare entro il 1810*
Porta Nuova	Al primo gennaio le ture e tutto ciò che è relativo alla fondazione ed elevazione dei due pilastri in pietra della porta Nuova è stato realizzato fino al livello delle basse maree e le spese di questa voce sarebbero stimate £ 267.000. Fino al 1 gennaio sono stati impiegati £225.000 che dà l'idea dello stato di avanzamento dell'opera	Terminare interamente i due pilastri in pietra a porta Nuova e così pure le mura di chiusura dell'Arsenale e delle Vergini vale a dire spendere £ 41.500	Si sono costruite le mura fino a tre o quattro piedi circa di altezza. Esse devono essere portate in una parola a utilizzare la somma £ 35.988	Non resterà che perfezionare che qualche parte di muro e dare un'ultima mano al resto delle opere cioè ancora circa £ 5.511
Torre per Alberare	Una parte dei muri esterni della torre è stata fondata ed elevata fino al livello delle basse maree	Terminare le fondazioni di tutte le mura sia esterne sia interne ed elevarli fino a 115 piedi al di sopra della comune marea, sistemare la gru e le ruote in legno	Sono state innalzate le mura fino a 18 piedi al di sopra del livello della comune marea	Continuare a innalzare i muri sino a 115 piedi d'altezza al di sopra della comune marea e finire la gru e le ruote in legno

* Quest'anno sarà terminata porta Nuova

Da una delle piante è possibile individuare l'asse di uno dei due argani attorno a cui si avvolgeva la fune portante trascinata in rotazione (figg. 2-3). In linea del tutto ipotetica la fonte d'energia poteva essere costituita dal vapore, soprattutto per il fatto che la sua installazione e attivazione è posteriore e non coincidente con quella del disegno originario, come lascia intendere l'apparecchiatura di sollevamento, che non è esattamente assimilabile a una Gru di nuova concezione. La datazione dei due disegni tuttavia dovrebbe risalire al periodo compreso tra il 1807 e il 1808, e riportano una "capra" e non una "grue". Pertanto, poiché il completamento della torre è avvenuto solo successivamente, e lo stesso Casoni a precisare che il sistema di sollevamento adottato fu la "capra", ciò ci induce a supporre che Casoni metta in atto ciò che raffigura il disegno. Non siamo in grado di dire di più non avendo documenti precisi sulla struttura della capra cui allude Casoni, possiamo solo ipotizzare che fosse simile a quella del disegno acquisito da Casoni assieme alla documentazione superstite del periodo napoleonico del Regno d'Italia della biblioteca Correr. In essa vi sono autografi di Marie-François Auguste de Caffarelli il generale francese che dal 1806 e il 1812, fu ministro della Guerra e della Marina del Regno d'Italia napoleonico. Inoltre Casoni ci fornisce le misure del perimetro della torre che potrebbero essere sottoposte a verifica metrica con i nostri attuali sistemi. Nonostante i due disegni lascino molti dubbi alimentati anche dal fatto che la didascalia, scritta in lingua francese, induce a ritenere che possano essere redatti o quantomeno commissionati dallo stesso Lessan, bisogna riconoscere che il ruolo di Casoni in tutta la vicenda, non fu affatto secondario come è confermato dai documenti originali in lingua francese, ora nel fondo Cicogna della biblioteca Correr, risalenti al Regno d'Italia e molti dei quali sono i riferimenti a Lessan. Comunque stiano le cose anche se solo una documentazione più completa potrà chiarire i problemi suscitati dai due disegni in scala, essi comunque rimangono una traccia significativa dal punto di vista della storia delle macchine che esibisce un suo importante valore testimoniale. Ciò che pare certo è che il completamento della torre sia stato effettuato in prosecuzione al suo carattere originario di meccanismo introdotto come un elemento innovativo e peculiare del periodo della manifattura. Tale carattere può essere ascritto, più ragionevolmente, alle intenzioni con cui i francesi intervengono per l'ammodernamento delle vie d'accesso dall'Arsenale alla bocca di porto di Malamocco. L'introduzione di questa macchina

realizzata quasi un ventennio dopo, quando non rispondeva in modo adeguato alle nuove esigenze, testimonia ugualmente la volontà di aggiornare tecnologicamente l'Arsenale di Venezia e interrompere il carattere prevalentemente manuale e artigianale di un cantiere fermo alla costruzione di una tipologia navale ormai superata. La tecnologia della torre Alberaria nel completamento d'epoca austroungarica e nelle trasformazioni più recenti è purtroppo introvabile anche nel senso della leggibilità delle tracce sommerse nel naufragio del restauro di qualche anno fa vista la loro quasi completa sparizione. L'esperienza degli ingegneri francesi nel periodo della creazione napoleonica del Regno d'Italia lascia un'eredità che alla sua dissoluzione è colta da Casoni, referente tecnico dell'Arsenale nel periodo del potere asburgico. Casoni assunse l'incarico di pubblico funzionario nel ruolo tecnico di architetto alle Fabbriche Marittime e d'Ingegnere ai Lavori Idraulici, carica ricoperta a partire dal 7 agosto 1818 quando fu nominato architetto presso l'Imperial Regia Marina di Guerra.

Il nuovo mandato affidato a Casoni proseguiva pertanto l'indirizzo adottato dagli ingegneri francesi nella loro seconda occupazione (1806-1814), che sollecitava la connessione tra le trasformazioni da apportare all'interno del recinto in funzione della nuova tipologia navale, il vascello di primo rango e le fregate, e quanto era al contempo necessario per rendere possibile la loro entrata e uscita dall'Arsenale con o senza armamento. L'incarico di architetto alle Fabbriche Marittime e di Ingegnere ai Lavori Idraulici non aveva più alcun valore strategico, ma rientrava nella politica di micro-interventi decisi per l'area dell'Arsenale nel corso della dominazione asburgica. Rientrò certamente tra questi il completamento della torre Alberaria. Interessanti notizie sulla torre ci vengono forniti da Gelfi che in quel momento assisteva all'escavazione e alla posa in opera delle fondazioni che Scrive:

Nel lavoro della Porta Nova di mare in Arsenal come qui adietro si vede sempre si proseguì il lavoro anco nel tempo del bloco, e si fece due cassoni per costruire in uno la torre che servir deve per inalberar i Vasselli di 74 cannoni, della profondità di piedi veneti 26 (circa 9 metri) dalla comun dell'acqua, ed il suo quadrato in ogni parte di piedi pur veneti cinquantadue (52= m.18,00 circa); circondati (i cassoni?) questi da una palificata doppia di pali, in lunghezza di piedi veneti quarantacinque (45= 15,50) distante dalli detti cassoni di due cantieri; e per formare li suddetti fece una palificata quadrata di pelli uniti della lunghezza di piedi veneti venticinque (25=8,50 m. circa),

restando sopra terra piedi due ed il resto profondati la lunghezza della torre che divide il canale sino all'altra parte che forma il canale che deve passare li vasselli sono di piedi veneti sessanta⁽⁶⁰⁾ (21 metri circa). Dentro delli suddetti due cassoni, ma specialmente in quello che si innalzò la torre, fu fatta solida di palli tutti uniti di piedi veneti 8 (2,80 circa), ancor che fosse un piano solido a guisa di un tuffo, ed in questa escavazione si ritrovò tre sorta di solido: il primo di sabbia, il secondo di algerina, il terzo eguale al tuffo che non poteva estrarlo se non a minutissimi pezzi per la sua durezza..." profondità 9 m.; lato del quadrato (52 piedi) 18 m. circa; lunghezza della protezione 45 piedi (m 15,75)⁶².

Casoni dà prova delle sue notevoli capacità tecnico e costruttive nel portare a termine il grandioso lavoro di consolidamento delle fondamenta del rio della Madonna alla porta d'acqua dell'Arsenale, quindi è probabile che i ripetuti dissesti subiti dalla torre in costruzione, documentati da Gelfi tra giugno e luglio del 1808, a causa dei quali tutta la

grande opera della Porta Nova di Mare in Arsenal [...] a causa di un potente fortunale subì una rovinosa distruzione, registrata da Gelfi che scrive: «il 28 luglio 1809 alle ore 11 meridiane di questa mattina si approfondì la grande opera della Porta Nova di mare in Arsenal, essendo avanzati col lavoro in profondità di piedi 22 veneti (7,50 circa), ed anco avanzati con li fondamenti della Torre due piedi sotto comun, essendo venuto al manco la palata di fuori a teso un temporal accompagnato con una sionera di vento che spiantò in larghezza di piedi 60 tutti li palli e ne portò gran danno che per ritornar in attività si consumò giorni 20». Un secondo incidente più significativo dal nostro punto di vista, è il crollo di due colonne dello squero secondo della Porta Nova dalla parte di Loreto⁶³.

Lo squero in questione era uno di quelli riconvertiti alla costruzione dei vascelli denominato Biscantieri dove si erano effettuati probabilmente lavori di modifica. Scrive Gelfi nel diario:

Li 15 ottobre 1809, in questa notte alle ore 10 meridiane, cadé in Arsenal,

⁶² VENEZIA, *Biblioteca del Museo Correr* (d'ora in poi BMC), Codice Cicogna, 3344/V. A questo dissesto fa cenno il Prony nel citato manoscritto SHM, DD²-767.

⁶³ BMC, Codice Cicogna, 3344/V.

nello squero secondo alla Porta Nuova dalla parte di Loreto, due colonne che sosteneva la mura di uno squero coperto con (N-cancellato) 5 catene ossia biscantieri, avendo questo sofferto nel lavoro a far la palificata e dall'escavazione fatta sotto alli fondamenti, si spezzò le mura e precipitò. Piacendo a Dio che sia accaduto di notte, essendo il giorno antecedente molti operai alla conca di due burchielle⁶⁴.

Dobbiamo supporre che la stessa struttura della torre ne abbia risentito successivamente in modo da costringere a effettuare un adattamento della pianta della base dell'edificio cui si diede forma trapezoidale rispetto alla rettangolare indicata nel disegno. Tuttavia a prescindere dalle vicissitudini costruttive di cui possediamo pochi frammenti come pure l'assenza al momento di alcuna documentazione sul rialzo portato a termine negli anni 1825-1826, da Casoni rimane il fatto una qualche analogia deve esserci se, la presenza della citata documentazione facente parte delle carte del Casoni donate al Cicogna e oggi alla biblioteca del Museo Correr. Casoni, nella sua guida scrive:

Questa robusta torre, alta piedi 106 parigini, venne eretta negli anni 1809-1810, secondo il progetto dell'ingegnere francese Lessan; ma sopraggiunto il rovescio dell'Italico Regno rimase incompleta; ebbe quindi termine sotto il presente Governo. Alla sommità collocata esser doveva la Grua, ossia un meccanismo all'uso di Copenhagen per alberare i vascelli; in cambio però di quel complicato sistema, nell'anno 1826 innalzaronsi su di essa due grosse antenne che costituiscono una cosiddetta Capra o biga, la quale supplisce al ricordato meccanismo; quindi accresciuto il comodo ed il decoro dell'Arsenale presenta adesso la torre quell'aspetto caratteristico del quale per l'avanti mancava. Contemporanea è pure l'apertura dell'annesso varco marittimo, reso indispensabile per dar passaggio ai vascelli di grosse dimensioni e più forti di quei che si costruivano ai tempi della Repubblica, cui era bastate l'antica porta in Arsenal vecchio. È singolare il sapersi che in questa identica località esisteva pure simil varco, il quale venne chiuso prima dell'anno 1516⁶⁵.

La pagina della guida ci spinge ad avanzare qualche perplessità

⁶⁴ *Ibid.*

⁶⁵ GIOVANNI CASONI, *Guida all'Arsenale di Venezia*, Sommacampagna (Vr), Cierre, 2011, alle pp. 59-60: nel capitolo *Torre e nuova sortita di mare*.

quando accenna a una prima intenzione progettuale volta a collocare alla sommità della torre «un meccanismo all'uso di Copenhagen per alberare i vascelli», sebbene ci informi come quella soluzione non si ritenne idonea perché giudicata «complicata» e sostituita quindi con una più semplice «Capra o biga».

Il caso della torre infine è emblematico, soprattutto a motivo della sua funzione di fabbrica/macchina che congelava nel proprio corpo semielastico le peculiarità meccaniche d'una struttura che in corso d'esercizio, lavorava a trazione. La macchina sormontata dalla biga o capra impiegata per alberare o dis-alberare, richiedeva uno sforzo maggiore in questa seconda funzione, poiché il sollevamento presentava problemi di attrito per le parti dell'albero soggette a sfregatura, ma la stessa estrazione al momento dello svincolo dalla gabbia in cui l'albero era fissato richiedeva uno sforzo maggiore.

In ogni caso il corpo murario della torre per sua natura poco resistente a trazione e torsione non poteva consentire il sollevamento e lo spostamenti di carichi di una certa portata.

Proprio per l'uso esasperato della meccanica della muratura cui si attribuiva una funzione meccanica impropria visto che reagiva meglio alla compressione per il suo carattere anelastico.

Insomma la macchina/torre adoperava una tecnologia superata e impropriamente innovativa; pertanto la parte metallica della gru di Copenhagen dava prova di vera innovazione adoperando al posto della muratura, il metallo montato sulla piattaforma reggente. Il *lapsus* strutturale della torre di Venezia consiste proprio in quel *surplus* murario che portava la sua altezza ben oltre il necessario com'è sottolineato dalla curiosa cupola esibita nelle forme stesse del disegno con il supporto di catene e tiranti che in corso d'esercizio avrebbero dovuto scaricare sulla struttura muraria le tensioni connesse al peso da sollevare. Non disperiamo di trovare altri documenti che ci svelino l'arcano di quale fosse il comportamento in esercizio della torre/macchina di sollevamento per ipotizzare con approssimazione le distribuzioni delle forze nel corpo murario.

Le gru a torre costruite in materiali ibridati, soprattutto legno e muratura, non potevano avere la robustezza e l'elasticità del materiale metallico col quale si garantisce al lavoro meccanico un'efficacia maggiore in esercizio permettendo il sollevamento di pesi diversificati e di dimensioni maggiori con forze e spostamenti variabili.

Un recente saggio di Marie Morgan Abiven⁶⁶ individua nelle gru a torre una categoria che merita di essere valorizzata nell'ambito della relazione tra le macchine degli arsenali e il complesso macrosistema tecnologico rappresentato dalle macchine di sollevamento impiegate in particolare negli arsenali europei tra XVIII e XIX secolo fino alla rivoluzione industriale.

Questi manufatti, osserva Abiven, assumono valore in quanto elementi significativi d'una rete di manufatti portatori di tecniche inquadabili sistema che lo storico della tecnica Hugues definisce *Large Technical system*.

Si ha l'impressione che l'applicazione della nozione di macrosistema tecnico a strutture pur articolate e con un certo grado di complessità come gli arsenali, non possa costituire un richiamo talmente calzante da fare affermare una speculare corrispondenza tra questi ultimi e il macrosistema tecnologico costituito dalla rete intesa in senso topologico che si richiama ai concetti di convergenza, limite, continuità, connessione, compattezza, congruenza in modo d'essere razionalmente controllabile in tutte le sue parti.

Gli arsenali sia pure intesi come *enclave* costituite da un insieme di discipline tecnico-pratiche ordinate in settori tecnici specializzati la cui varietà tecnico-disciplinari confluiscono fino al punto di creare un rapporto complesso, con ciò non significa che ciascun settore nel corso del suo sviluppo storico esprimesse una grado di razionalità tale da essere integrato nel sistema con la stessa modalità con cui avviene nel caso di un macrosistema tecnologico razionalmente strutturato nel circuito controllato della rete.

Se così fosse vorrebbe dire che gli arsenali storici da fabbriche manifatturiere costituite da officine, corderie, sistemi di sollevamento, macchine operatrici ecc., si dematerializzerebbero in altrettante sistemi di funzioni/informazioni gestibili in rete da un unico "elaboratore elettronico" trasformandosi così in fabbriche di ultima generazione fortemente robotizzate e perciò integrabili in reti complesse come avviene nel modello concettuale del *Large Technical System di Hughes* riferito, non a caso a una rete elettrica.

⁶⁶ MARIE MORGAN ABIVEN, *Innovazione, obsolescenza e patrimonializzazione nell'Arsenale di Venezia. Il caso della Torre di Porta nuova e gli apparecchi di sollevamento*, in *L'Arsenale di Venezia. Da complesso industriale a risorsa patrimoniale*, a cura di Paola Lanaro e Christophe Austruy, Venezia, Marsilio, 2020, pp. 83-100.

Tuttavia, come d'altra parte giustamente sostiene Abiven, oggi si pone il problema della conservazione di questi manufatti preservandoli dall'abbandono o peggio dallo snaturamento, per destinarli invece a una cura manutentiva in quanto elementi significativi del patrimonio della cultura industriale spesso trascurata dagli storici.

Questi dispositivi nel caso specifico torri ossia edifici-macchina a struttura verticale muniti d'un congegno impiegato a spostare pesi, erano impiegati, nel caso specifico, per alberare o disalberare i vascelli.

In teoria, in corso d'esercizio, l'innalzamento e lo spostamento effettuato da queste macchine si ottiene mediante l'azione di una forza o di una risultante di forze che attiva lo scambio tra due sistemi.

L'interazione consente d'ottenere, mediante il risparmio d'energia e la riduzione dei tempi di esecuzione, un rapporto energia /lavoro effettuato tale da rendere più economico a spostamento ultimato, l'intero sistema di sollevamento.

Le gru a torre costruite in materiali ibridati, soprattutto legno e muratura, non potevano avere l'elasticità e la stessa robustezza del materiale metallico che, in esercizio, garantisce un'efficacia maggiore al lavoro meccanico poiché permette il sollevamento di pesi diversificati di dimensioni maggiori con forze e spostamenti variabili.

Con l'impiego del metallo nella costruzione delle macchine e degli edifici si otterranno prestazioni di gran lunga maggiori nel caso del sollevamento dei pesi.

Come opportunamente rileva Abiven, il funzionamento della torre di porta Nuova ebbe vita breve rispetto ad altri congegni simili, come ad esempio, la macchina realizzata in legno installata a Brest che rimase in servizio più a lungo espletando l'analoga funzione di alberare.

La maggiore durata in esercizio di quest'ultima venne garantita non tanto dalla durezza del legno materiale maggiormente soggetto a usura rispetto ad altri materiali, quanto dalla sua elasticità che entra in gioco come forza aggiuntiva nell'espletamento del lavoro meccanico prodotto dell'intensità di una forza lungo la direzione dello spostamento per lo spostamento stesso.

Infatti il legno reagisce meglio alla forza esercitata dal peso che è tanto più grande quanto maggiore è il lavoro eseguito e minore il tempo impiegato per svolgerlo.

Inoltre la torre di Venezia la cui struttura realizzata in pietra e mattoni non aveva né l'elasticità né la robustezza necessarie a tollerare un

soddisfacente sforzo a trazione, perciò finì inoperosa per essere in seguito sostituita con altri apparecchi di sollevamento di portata ben superiore o da altri più funzionali congegni di sollevamento.

Questo accostamento tra macchine di sollevamento installate in due cantieri diversi, ma accomunate dalla funzione di sollevare tutti quei carichi peculiari degli arsenali e dei cantieri navali in generale, sono individuati come elementi specifici che connotano il paesaggio industriale e quindi sono un patrimonio da conservare e valorizzare poiché testimonianze significative e caratteristiche dell'evoluzione della cultura materiale e della civiltà industriale.

Conclusioni

Con la nuova apertura della porta Nuova e la costruzione della torre per alberare, l'Arsenale viene stravolto nella struttura recintata chiusa e difesa da mura e riproposto in una chiave quasi offensiva rivolta verso l'esterno.

Tale scelta modificò il modo di pensare il rapporto della laguna e della stessa Venezia nel suo rapporto col mare ponendola di fronte alla nuova realtà storico/geografica di quello che non era più considerato dalle varie potenze come l'antico "golfo di Venezia".

Infatti nonostante questa scelta, in epoca austriaca, non fosse proseguita nel suo indirizzo fu ripresa e confermata in seguito dalla più radicale e invasiva trasformazione operata dalla modifica postunitaria. Ma a quel punto inizia un'altra storia.

C'è da aggiungere che, per quanto riguarda la tecnica, la scienza e in parte anche l'arte, Napoleone riuscì a occupare nella storia dell'Europa moderna un posto indiscusso anche se per certi versi discutibile.

Egli tra i capi di Stato europei negli anni a cavallo tra il XVIII e XIX secolo, fu il più convinto e illuminato sostenitore del primato della tecnica e della scienza, segnalandosi come il principale promotore del fondamentale ruolo dell'ingegneria nell'organizzazione razionale del territorio e del suo riassetto logistico.

Conseguì questo obiettivo migliorando su vasta scala la viabilità e promuovendo bonifiche e opere infrastrutturali e di collegamento delle aree geografiche più isolate.

All'organizzazione tecnica del territorio si associò il fondamentale contributo dell'ingegneria in campo geografico cartografico concorrendo alla sua costruzione e gestione tecnico/amministrativo, camera-

le ed erariale all'interno della nuova entità denominata nazione con i suoi precisi confini.

La creazione delle scuole d'ingegneria si pose come uno spartiacque tra il sapere tecnico-manuale d'indirizzo empirico e la nuova nascente scienza degli ingegneri i cui sviluppi avvennero nel corso d'un secolo (dalla seconda metà del XVIII secolo alla prima metà del XIX) collocandosi a fondamento della prima rivoluzione industriale.

L'Arsenale è uno dei luoghi privilegiati entro cui si consuma l'intreccio tra mondo dell'empiria e quello della scienza. Tale intreccio maturò, come spesso accade, sul fronte della tecniche e dell'industria bellica, di cui gli arsenali del XVIII e XIX secolo sino alle soglie del XX costituiscono un caso esemplare.

Gli arsenali come cantieri militari del periodo manifatturiero e industriale anche per la presenza di macchine e meccanismi la cui importanza patrimoniale consente di fare un'analisi comparativa delle rispettive caratteristiche tecnico/funzionali ponendo in relazione gli esemplari simili presenti in altri cantieri europei.

In particolare dall'esame delle caratteristiche tecniche si possono comparare le somiglianze, ma anche le differenze tecniche determinate da diacronismi dovuti a ritardi o più semplicemente a soluzioni meccaniche riprese dopo l'abbandono e l'obsolescenza per la loro durata intermittente. Le analogie e le diversità tipologiche hanno comunque il pregio d'introdurre nello studio degli arsenali, il tema delle tecnologie impiegate nelle varie funzioni.

L'importanza di preservare questi manufatti dall'abbandono o peggio dallo snaturamento è una questione molto dibattuta dall'archeologia industriale non solo ai fini della conservazione d'un patrimonio della cultura industriale e materiale spesso trascurato dagli storici, ma anche per studiare gli stati evolutivi cui sono soggette le macchine via via che esse vengano alimentate da forme sempre più sofisticate di somministrazione energetica.

Nonostante la rapida obsolescenza della torre per alberare di Venezia tuttavia ci sembra che non siano state approfondite sufficientemente le cause che l'hanno determinata le quali del resto, se non già note erano quantomeno sospettate come testimoniano le sopra riferite *Osservazioni formulate dal Consiglio dei Lavori marittimi*.

ABSTRACT

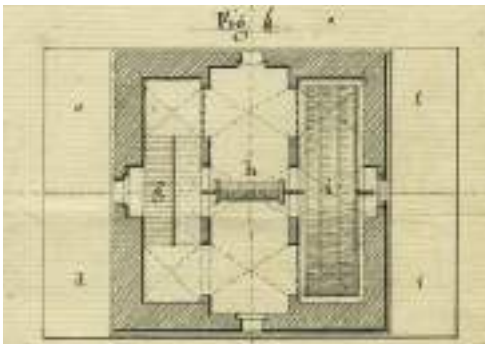
Il tema sviluppato in questo scritto prende l'avvio dalla rappresentazione geo-topo-cartografica ridotta in scala del territorio elaborata dalla nuova scienza degl'ingegneri che avviava un nuovo approccio alla rappresentazione dello spazio geografico. Gli sviluppi fisico-matematici della scienza degl'ingegneria applicati all'ambiente, al territorio e alla realizzazione di opere civili e militari avviarono il progressivo ridimensionamento dell'operatività tecnico-pratica sostituendosi in parte ad essa. In questo contesto assumono rilievo le modifiche funzionali dell'Arsenale veneziano nel corso della prima rivoluzione industriale. La costruzione dell'edificio macchina detto torre per Alberare e l'apertura della porta Nuova sono episodi emblematici e significativi del ritrovato rapporto dell'Arsenale con il porto di Malamocco e il mare.

È il primo problematico tentativo volto a rinnovare il ruolo del glorioso "Cuore dello Stato Veneto" e a consegnarlo alla modernità.

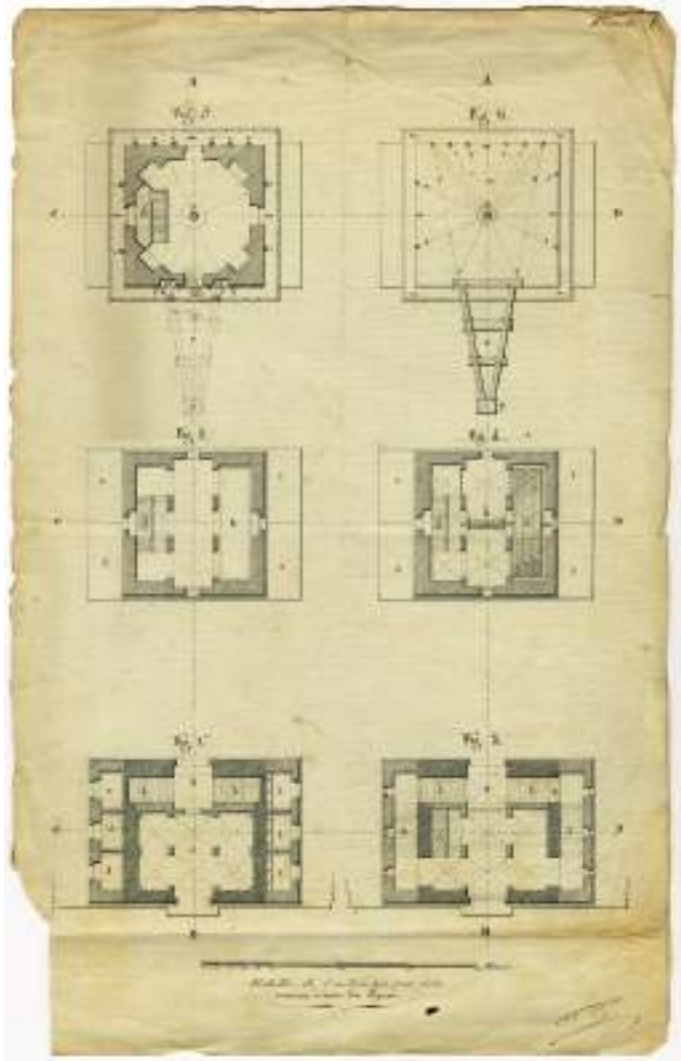
The reduced-scale geo-topo-cartographic representation of the territory is the theme illustrated in this paper. This representation was developed by the new engineering science that initiated a new approach to the representation of geographical space. The physical-mathematical developments of the science of engineering applied to the environment, the territory and the construction of civil and military works started the progressive downsizing of technical-practical operations, partially replacing them. In this context, the functional changes of the Venetian Arsenal during the first industrial revolution take on new importance. The construction of the machine that builds the masts, called Torre per alberare, and the opening of the "Porta Nuova" are emblematic and significant episodes of the Arsenal's newfound relationship with the Port of Malamocco and the sea. It is the first problematic attempt aimed at renewing the role of the Arsenal and delivering this glorious "Heart of the Veneto State" to modernity.



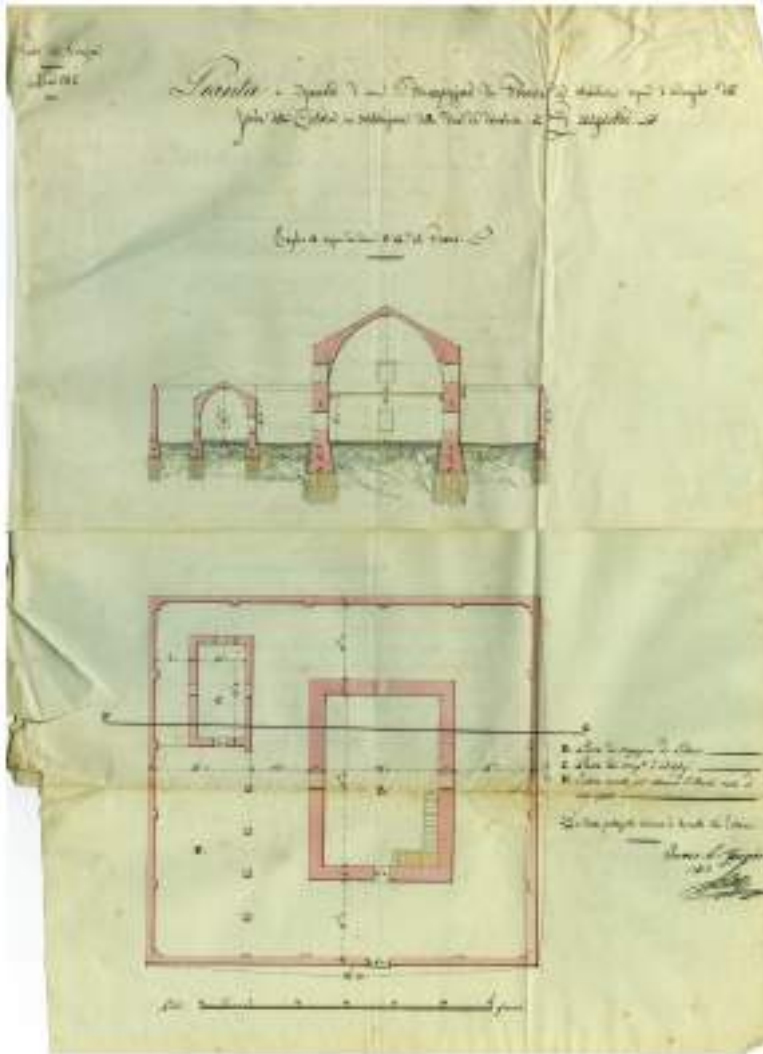
1. Disegno metrico della torre per Alberare. Il livello della torre è quotato al secondo piano a partire da quello d' imposta indicato nel disegno poco sopra il livello medio del comune marino. Il cuore della "machine à mater" costituito dalle ruote (*la charpente*) è posto al di sopra del secondo piano ed era azionato manualmente da addetti che attivavano carrucole e tiranti. Dalle carte originali risalenti a quel periodo, contenute in una filza della biblioteca del Museo Correr, è possibile attribuire al Lessan i due disegni in scala riuniti in fascicolo relativi alla Torre. La pianta del disegno metrico non corrisponde all'opera oggi esistente che è di forma trapezoidale e quindi abbastanza differente dal primo disegno/progetto che raffigura la pianta nella forma di un rettangolo regolare. Evidentemente il disegno di massima non aveva carattere esecutivo ma illustrativo, da ciò la motivata richiesta del Ministero della marina napoleonica che ne richiedeva i dettagli progettuali



2. Nelle 6 piante successive sono descritte le piante dei 6 livelli della torre. Interessante quello sotto riportato e riprodotto qui a fianco che disegna l'asse di uno dei due argani attorno a cui si avvolgeva la fune portante trascinata in rotazione (nella fig. 3, vedi fig. 4)



3. *Piante dei sei livelli della torre.* In particolare la *piantina* (n. 4) dalla quale è possibile individuare l'asse di uno dei due argani attorno a cui si avvolgeva la fune portante trascinata in rotazione (fig. 4). La biga o capra impiegata nell'alberatura o dis-alberatura; in particolare, con questa seconda funzione, produceva uno sforzo maggiore dovuto anche ad eventuali forme d'attrito al contorno del peso sollevato, trasmettendo uno stato tensionale alla struttura muraria, per sua natura poco resistente a trazione e torsione, tale da non sopportare gli sforzi oltre un certo peso (la torre sollevava qualche tonnellata)



4. Sezione e pianta dell'edificio e del magazzino delle Polveri alla Certosa. Disegno che reca la firma di Pierre Lessan quale Direttore responsabile delle fabbriche civili e dei lavori idraulici. Il preventivo dei lavori di demolizione e costruzione del deposito delle polveri è contenuto sempre nella stessa filza delle carte Casoni. Lessan è il progettista responsabile della ricostruzione dopo la demolizione dell'edificio cinquecentesco, riutilizzando in gran parte il materiale di risulta in pietra d'Istria



5. La torre nella foto anteriore al 1902 appare del tutto priva dell'apparecchiatura di sollevamento ormai inutile per lo scopo cui era stata destinata. Notare l'altezza dei tesoni della *Novissima* limitanti con i tre cosiddetti *Loreti* mantenuti nella loro altezza originaria

6. La gru Armstrong Mitchell, foto storica della Gru di sollevamento di ben altra portanza che sostituì ben presto la "capra" della torre per Alberare

7. La gru Nathan Larini utilizzata per il montaggio e lo smontaggio delle lamiere posta in vicinanza del primo scalo e delle Nappe e agli altiforni installati nelle adiacenti Galeazze. La foto riproduce lo stato della torre prima della sua recente ripulitura



8. L'inizio della demolizione dei tetti dei tesoni a cominciare dai San Cristofori e sullo sfondo la torre

9. Disegno della torre con le antenne di sollevamento