

Prof. RENZO MAZZANTI



I FOSSI DI LIVORNO

Nello studio geomorfologico e paleogeografico del substrato e nell'esame
dello sviluppo storico



*A cura dell'Ufficio Pubbliche Relazioni della Cassa di Risparmi di Livorno
per gentile concessione dell'autore. Estratto da « Livorno sanitaria » n. 4 - 1975*

INTRODUZIONE

I «Fossi» costituiscono un elemento di primaria importanza nel tessuto urbano del centro storico di Livorno. Infatti, scavati inizialmente per proteggere le più importanti fortificazioni della città e del porto, sono stati successivamente ampliati e ristrutturati seguendo le numerose modificazioni di queste ultime. Hanno poi assunto sempre più la funzione di canali per i traffici commerciali tra le navi in porto e i magazzini aperti in prossimità degli scali che furono ad essi affiancati. Venuta meno, con l'ammodernamento del porto, anche questa funzione per la quale non erano stati costruiti ma che pure, con l'utilizzazione pratica, ne aveva prolungato la vitalità, sono stati lasciati in uno stato di generale abbandono. I bombardamenti e le vicende dell'ultima guerra ne hanno accelerato il normale processo d'interrimento. La ricostruzione urbanistica affrettata del dopo-guerra e la recente esplosione dei fattori inquinanti dell'industria e dei liquami urbani hanno ormai ridotto i Fossi ad un pericoloso stato di «fogna aperta».

Un'opera di risanamento è quindi indispensabile per conservare alla città una sua caratteristica urbanistica di primo piano, per migliorare le condizioni dell'aria nei quartieri del centro, per elementari motivi d'igiene.

Questo articolo, per il suo carattere di studio preliminare non strettamente operativo, non può certamente portare un contributo immediato al risanamento dei Fossi, tuttavia spero riuscirà ad essere utile allo sviluppo delle conoscenze generali sulla loro origine, sulla natura e sui numerosi cambiamenti che li hanno portati allo stato attuale dopo circa quattrocento anni di vita.



Foto P. Poli

GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO DELLA CITTA'

STATIGRAFIA

La conformazione geologica del sottosuolo di Livorno è particolarmente semplice come è messo in evidenza nella fig. 1 che si riferisce alla sezione (s-n) la cui localizzazione è indicata in Tav. II (Livorno nel 1973). E' questa una sezione verticale del sottosuolo di Livorno che si può immaginare tracciata da poco a Sud del Mercato Centrale, attraverso il Palazzo del Comune, fino poco a Nord della Chiesa di Crocetta.

La fig. 1 si compone di due parti:

A - Sezione geologica nella quale le lunghezze e le altezze sono rappresentate alla medesima scala. In essa i diversi tipi litologici si riconoscono appena a causa della morfologia estremamente piatta e dell'esiguo spessore delle rocce superficiali: panchina e sabbia (*p*) (rappresentate a puntini e limo palustre (*i*) rappresentato in nero) - Un poco più evidenti risultano le argille leggermente sabbiose (*a*) del substrato (rappresentate a righe lunghe).

B - Sezione geologica nella quale la scala delle altezze è enormemente esagerata rispetto a quella delle lunghezze. Ne derivano dei rapporti di giacitura fra le varie rocce del sottosuolo falsati rispetto a quelli reali ma assai più evidenti.

In questa sezione sono rappresentati i tre tipi litologici fondamentali che formano il sottosuolo di Livorno e che descriverò a partire dal più profondo. I detriti, dovuti alle macerie e agli scarichi che si sono accumulati nel centro della città nel corso del periodo storico, non sono stati rappresentati pur essendo notevoli in alcune località.

ARGILLE LEGGERMENTE SABBIOSE

Queste argille (*e*, di fig. 1) sono ricche di resti fossili particolarmente significativi per la determinazione dell'età e dell'ambiente di sedimentazione. Si tratta in prevalenza di Molluschi che anche oggi vivono in mare, un poco al largo, sui fondi argillosi o sabbiosi come i Turritellidi (conchiglie a torre), gli Aporraidi (conchiglie a piede di pellicano), i Pettinidi (conchiglie a pettine), i Cardidi (conchiglie a cuore), i Veneridi (conchiglie di Venere) o, più vicino alla costa, sui fondi di sabbia finissima come i Donacidi e i Tellinidi (tanto conosciuti dal buongustai).

Le argille che contengono questi fossili si deposero in un lungo periodo di tempo sul fondo del mare che occupava l'area nella quale oggi si trova la città, quando la costa era più ad Oriente, verosimilmente al piede delle Colline Livornesi (lungo una linea non più ricostruibile nel dettaglio ma non lontana da Antignano - Salviano - Villa Mimbelli - Fattoria Suese).

Le indicazioni che si possono trarre dai Molluschi contenuti in queste argille si basano su tre ordini di considerazioni:

— nell'insieme questi Molluschi sono quasi identici a quelli che vivono nel Mediterraneo attuale, quindi vissero in tempi non remoti, ma a noi relativamente vicini;

— alcuni appartengono invece a specie ormai estinte e caratteristiche della vita del mare dei tempi passati; per esempio: *Aporrhais uttingeriana* (RISSO), *Turritella incrassata* SOWERBY, *Nucula placentina* LAMARCK, *Terebratula ampulla* BROCCHI;

— altri vivono ancora nei mari freddi artici e non più nel Mediterraneo, come per esempio: *Arctica islandica* (LINNEO) e *Mya truncata* LINNEO. Sono questi ultimi gli « ospiti nordici » noti per essere entrati nel Mediterraneo in coincidenza delle ripetute glaciazioni del Quaternario, quando le acque di questo mare erano notevolmente più fredde di quelle attuali.

Nell'insieme i tre citati argomenti permettono di attribuire la fauna fossile, e quindi le argille del sottosuolo di Livorno, al Quaternario antico. E' questo un periodo di tempo che, con metodi radiometrici eseguiti su campioni di roccia, è stato valutato risalire da due milioni a circa un milione di anni fa.

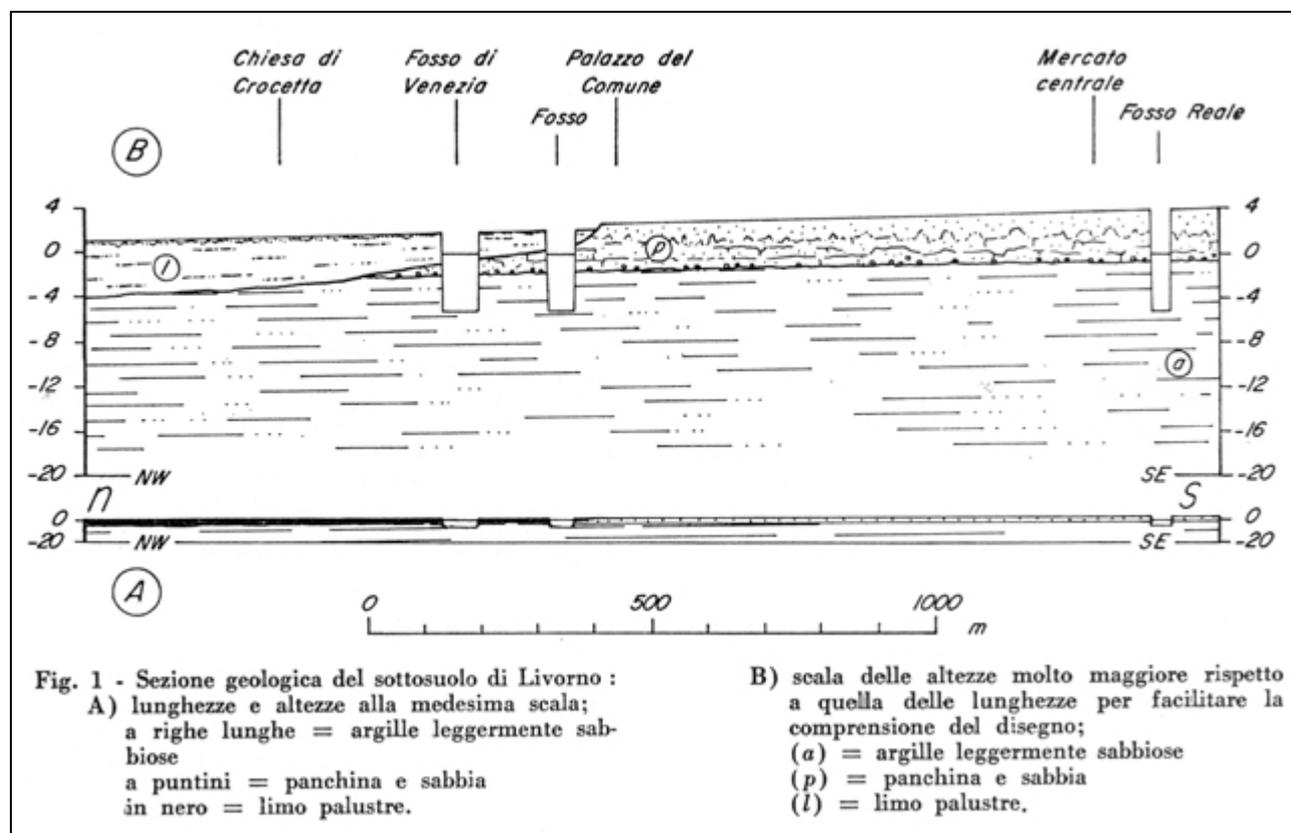
Le argille del sottosuolo di Livorno non affiorano in alcuna località. La loro esistenza è nota attraverso numerosi sondaggi e per scavi fatti in varie occasioni. Particolarmente note nella

letteratura geologica, per la descrizione dei fossili che vi rinvenne verso la metà del XIX secolo il collezionista livornese G. B. CATERINI, sono le argille della parte profonda delle sezioni dell'Arena Labronica (oggi Mercato Centrale), della Darsena della Stazione Marittima, del Ponte Girante, della Darsena del Cantiere (1) - Di recente sono state messe di nuovo in bella esposizione nell'ampio scavo fatto per la costruzione del Bacino di carenaggio della Torre del Fanale. In questo scavo (G. BARSOTTI et Alii, 1974) le argille apparirono disposte in strati i cui piani immergevano verso Nord-Ovest con una inclinazione di circa 15° rispetto al piano orizzontale. Furono osservate dalla profondità di circa 4 m sotto il livello del mare fino a circa 20 m. Sembra inoltre, da perforazioni eseguite nelle vicinanze, che le medesime argille continuino in profondità fino alla quota di -40 m sotto il mare.

(1) - L'ubicazione delle località citate in questo articolo si trova nelle Tavv. I e II

PANCHINA E SABBIA

La panchina (*p* di fig. 1) è molto nota ai livornesi perché affiora lungo il litorale e negli scogli alla Terrazza Mascagni, all'Accademia navale, alla Rotonda di Ardenza. Inoltre è nota perché si trova, inserita in blocchi in filaretti intercalati ai mattoni, in moltissimi muri di antiche costruzioni. E' un'arenaria calcarea passante a sabbia, di colore marrone-arancio che talora contiene resti fossili di Molluschi marini. Si tratta, cioè, di una sabbia depostasi in una zona di mare poco profondo e parzialmente cementatasi in roccia. I granuli che la costituiscono sono per la maggior parte di natura calcarea organogena (pezzetti frantumati di conchiglie, residui sbriciolati di alghe calcaree) e si sono cementati facilmente proprio per l'abbondanza della frazione calcarea. Non tutta la panchina ha avuto modo di cementarsi nello stesso grado. Infatti in alcuni luoghi si presenta come una roccia assai dura, mentre in altri passa ad una vera e propria sabbia incoerente ma sempre costituita in prevalenza da granuli calcarei. In generale la parte più cementata è anche la più profonda, mentre in superficie prevale una sabbia rosso-bruna. E' probabile che queste differenze di costituzione in parte siano conseguenza di una certa variabilità dell'ambiente di deposizione.



Questa ipotesi sembra avvalorata dal diverso significato ecologico dei fossili che sono stati trovati nella panchina e nelle sabbie associate. Infatti gran parte dei fossili della panchina è rappresentata da Molluschi marini come gli Ostreidi (noti comunemente come Ostriche) e gli Spondilidi (una sorta di pettini spinosi); ma vi sono stati trovati anche fossili decisamente terrestri come difese e denti di Elefante, Rinoceronte, Ippopotamo. In sintesi l'ambiente di deposizione della panchina e della sabbia associata può essere indicato in spiagge molto estese che segnavano una separazione incerta fra i bassi fondali marini, ricchi di Alghe calcaree e un entroterra dapprima piatto ma, più all'interno, leggermente ondulato, con dune e stagni.

Dal punto di vista cronologico i Molluschi fossili della panchina permettono l'attribuzione del livello profondo all'ultimo interglaciale del Quaternario, specialmente per la presenza di *Strombus bubonius* LAMARCK e di *Conus testudinarius* MARTINI. Sono queste due specie che attualmente vivono nelle calde acque delle coste atlantiche dell'Africa non più a Nord della latitudine del Senegal. Nel Mediterraneo sono conosciute solo come fossili dell'ultimo periodo interglaciale, rappresentano cioè degli «immigrati caldi».

Determinazioni radiometriche su reperti di questo ultimo interglaciale indicano un'età di 150.000 anni. Non tutta la panchina però è così antica; specialmente il livello superiore più sabbioso è verosimile che rappresenti, almeno in parte, un deposito continentale riferibile a fasi climatiche nuovamente fredde ed umide dell'ultimo glaciale che ebbe un culmine circa 20.000 anni fa. In questo periodo glaciale si svilupparono nella zona di Livorno ampie foreste, nelle quali al querceto si aggiunse l'abettaia, frequentate dai grandi mammiferi dei quali attualmente si rinvencono come resti fossili specialmente i denti.

Lo spessore del livello di panchina e sabbia si aggira di regola intorno ai quattro metri; la sua superficie inferiore corrisponde ad un piano suborizzontale, impercettibilmente inclinato verso Nord-Ovest. Per la giacitura suborizzontale e per la mancanza di incisioni profonde, in pratica questo livello affiora, malgrado il piccolo spessore, sopra tutta l'area sulla quale è costruita la città; manca solo nella porzione settentrionale, corrispondente a parte dei quartieri Venezia e San Marco, dove è stato asportato dall'azione erosiva fluviale posteriore alla deposizione.

LIMO PALUSTRE

Questo limo (*l*, di fig. 1) nella parte superiore è un sedimento recentissimo, risalente alle paludi conosciute storicamente a Nord di Livorno a partire dai quartieri Venezia e San Marco. La parte inferiore, assai mal conosciuta perché non affiora ed è stata poco descritta nei sondaggi, dovrebbe essere di ambiente marino assai poco profondo e corrispondere come età al periodo protostorico e, probabilmente, a quello etrusco-romano. Lo spessore, sempre mal conosciuto, è probabile che vari e aumenti gradualmente verso Nord-Ovest.

L'AREA NELLA QUALE E' STATA COSTRUITA LIVORNO

EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA E MORFOLOGICA

La fig. 1 rappresenta i rapporti fra i diversi tipi litologici descritti nel capitolo precedente. Come si vede nella fig. 1 esiste un substrato comune, costituito dalle argille leggermente sabbiose (*a*), che si continua almeno fino a quota -20 senza cambiamenti. Al di sopra, da circa quota 0 a quota + 4 (nella zona del Mercato Centrale) e da circa quota -4 a quota + 1,6 (nella zona della Chiesa di Crocetta), compaiono i due tipi litologici della panchina e sabbia (*p*) (fra il Mercato Centrale e il Palazzo del Comune) e del limo palustre (*i*) (fra il Palazzo del Comune e la Chiesa di Crocetta). Nella zona centrale della sezione di fig. 1 (fra il Palazzo del Comune e il Fosso di Venezia) dall'alto al basso sono presenti rispettivamente: il limo palustre (*i*), la panchina e sabbia (*p*) e le argille leggermente sabbiose (*a*).

I rapporti reciproci tra questi diversi tipi litologici sono quindi molto evidenti. Cerchiamo ora di interpretarne il significato paleogeografico tenendo presenti le modalità di deposizione precedentemente descritte e che possono così riassumersi:

— le argille leggermente sabbiose (*e*) rappresentano un deposito francamente marino piuttosto omogeneo, dello spessore di almeno 40 m, che si è deposto in un lungo periodo di tempo (un poco più di un milione di anni);

— la panchina e sabbia (*p*), nella parte più profonda, risalta dalla sedimentazione in un mare estremamente basso, risalente a circa 150.000 anni fa; nella parte superiore corrisponde a una sedimentazione continentale di dune e di stagni, risalente a circa 20.000 anni fa;

— il limo palustre (*i*) rappresenta l'interrimento di specchi di acque lagunari o palustri nelle ultime fasi della sedimentazione avvenute in epoca storica e alle quali si è sovrapposto l'intervento umano con colmate e canalizzazioni. E' molto probabile che la parte più profonda di questo limo, non direttamente osservabile in superficie, rappresenti un ambiente marino, anche se estremamente costiero. Sulla base di quanto esposto la ricostruzione paleogeografica dell'area corrispondente al centro di Livorno (all'interno del Fosso Reale) è rappresentata negli stereogrammi delle figg. 2, 3, 4 e 5 che (nelle sezioni verticali e frontali in gris ) rappresentano anche le successive situazioni del sottosuolo di Livorno:

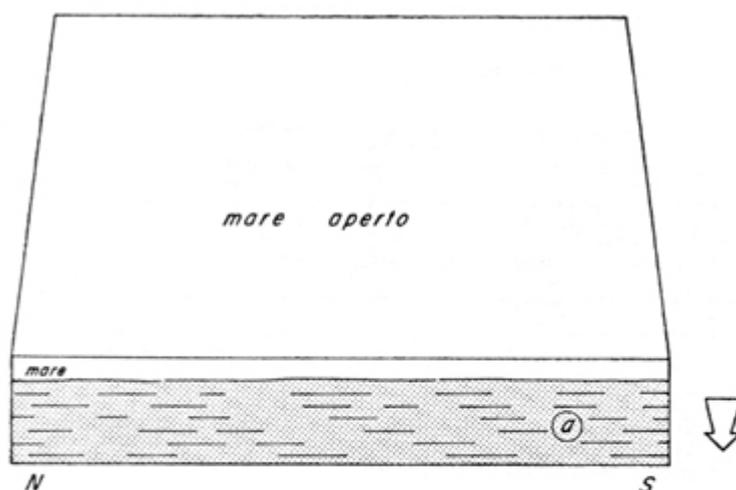


Fig. 2 - L'area nella quale sar  costruita Livorno (cio  interna al Fosso Reale) durante il Quaternario antico fu occupata per circa un milione di anni da un mare aperto nel quale si deposero delle argille leggermente sabbiose (*a*); la freccia bianca indica il senso dei movimenti del fondale marino; in gris  una sezione geologica verticale per mostrare la conformazione del substrato.

— dai due a un milione di anni fa (fig 2), in un periodo di lento sprofondamento dei fondali marini (freccia bianca volta in basso) l'area di Livorno fu occupata da un mare aperto nel quale si deposero le argille leggermente sabbiose (*a*);

— successivamente (fig. 3-A), per un'inversione del senso dei lenti movimenti dei fondali marini, i sedimenti dell'area di Livorno si sollevarono (freccia bianca rivolta verso l'alto) fino ad emergere dal mare e ad essere interessati dall'erosione superficiale con l'impostazione di una rete fluviale e l'escavazione di valli;

— circa 150.000 anni fa (fig. 3-B) il livello del mare si innalz  notevolmente (freccia nera volta in alto) per lo sciogliersi dei ghiacci delle calotte polari dovuto ad una fase climatica calda; l'area di Livorno fu di nuovo completamente sommersa da un mare assai poco profondo nel quale si depose la panchina (*p*);

— successivamente (fig. 4-A) per l'instaurarsi di un nuovo periodo glaciale si formarono ampie Calotte di ghiaccio ai poli e il livello del mare diminuì di circa 110 m rispetto a quello attuale (freccia nera rivolta verso il basso); l'area di Livorno riemerse dal mare e vi si deposero numerose dune fino a quando non si sviluppò un'ampia foresta che si estese fino alle Secche della Meloria e che fu frequentata dai grandi mammiferi (Uomo compreso);

— dopo la crisi fredda culminata circa 20.000 anni fa le condizioni climatiche migliorarono notevolmente; i ghiacci polari e montani regredirono in modo netto e il mare riprese lentamente ad aumentare di livello (freccia nera volta in alto - fig. 4-B) fino a formare, in epoca protostorica, una linea di costa che andava dalla zona dove attualmente si trova la Fortezza Vecchia, a quella dove si trova la Porta San Marco fino al Cimitero dei Lupi (immediatamente a Nord-Est delle aree rappresentate nelle Tavv I e II) per poi volgere a Nord, verso la località dove oggi è San Piero a Grado e dove era la foce dell'antico Arno;

— in tempi etrusco-romani e posteriori il mare ha continuato la tendenza ad un lento aumento di livello; ma nell'area a Settentrione di Livorno si è verificato il fenomeno dell'avanzamento della spiaggia per il continuo ed ampio apporto dei sedimenti fluviali. Al contrario, a Sud della Fortezza Vecchia, la costa, che è rocciosa (panchina), non può aver cambiato notevolmente nei due millenni dell'epoca storica, anche tenendo conto di un innalzamento del livello del mare di alcuni decimetri. Le ultime vicende dello sviluppo costiero sono

tutte caratterizzate dalla grandissima quantità di sedimenti che dai fiumi sfocianti a Nord della città furono distribuiti dalle correnti marine, secondo le traversie predominanti di Nord-Ovest e di Sud-Ovest, lungo il litorale fino al promontorio, basso ma roccioso, che la panchina formava dove oggi sorge la Fortezza Vecchia.

Le barre sottomarine che si deposero per questo apporto si trasformarono presto in lidi emersi che racchiusero all'interno delle lagune (fig. 5-A). Queste ultime, per la chiusura delle bocche a mare, si trasformarono successivamente in paduli. La tendenza generale dell'evoluzione paleogeografica fu quindi quella dell'avanzata della terra sul mare. A questo punto anche l'attività umana si inserì come elemento determinante le modificazioni del paesaggio naturale, sia per le opere portuali lungo il litorale, che per le opere di sistemazione idraulica nel retroterra palustre.

Per seguire le vicende dello sviluppo geografico dell'area di Livorno dai tempi etrusco-romani in poi sarà sempre meno valido il metodo naturalistico, mentre assumerà sempre più importanza l'indagine storica.

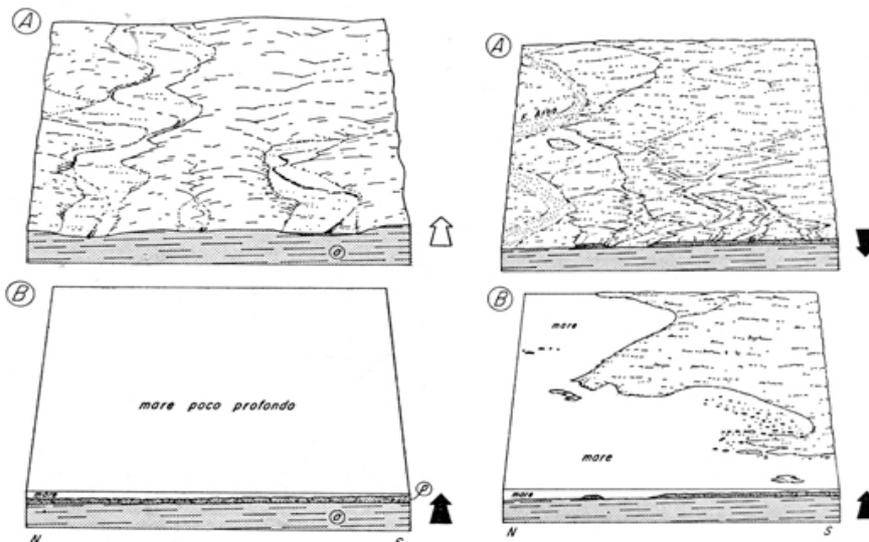


Fig. 3 - A) In seguito a movimenti positivi delle terre (freccia bianca), le argille, precedentemente deposte nel fondo del mare, furono sollevate fino ad emergere e ad essere in parte erose dall'azione delle acque atmosferiche; B) In un periodo successivo, ultimo interglaciale, per un sollevamento del livello del mare (freccia nera volta in alto), l'area di Livorno fu nuovamente sommersa da un mare poco profondo nel quale si depose la panchina (p).

Fig. 4 - A) Durante l'ultimo glaciale, il livello del mare diminuì di circa 110 m (freccia nera volta in basso), l'area nella quale sarà costruita Livorno riemerse e fu nuovamente sottoposta all'azione erosiva delle acque atmosferiche (si noti il Paleo-Arno); B) Negli ultimi 20000 anni il livello del mare è lentamente aumentato sommergendo di nuovo parte delle terre prospicienti la costa fino ad arrivare in epoca protostorica ed etrusco-romana alla posizione rappresentata nello stereogramma.

EVOLUZIONE GEOGRAFICA

L'intervento umano nell'area nella quale sarà costruita Livorno ha avuto, per quanto ci interessa, due indirizzi principali:

- costruzione di opere portuali lungo il litorale;
- sistemazione idraulica dell'interno.

Seguiamo ora le fasi di questa trasformazione sulla base dei documenti storici.

IL PERIODO PRE-MEDIEVO

La prima fase può essere definita come «romana». Se ne posseggono scarse notizie e non sembra che sia stata caratterizzata da notevoli opere portuali né da importanti sistemazioni idrauliche, tanto più che la Piana di Livorno doveva essere salubre, essendo l'area a Settentrione ancora occupata dal mare o da una laguna ampiamente aperta al mare e quindi con acque salmastre. Inoltre l'ampia rada che allora esisteva davanti ai Lupi era sufficientemente difesa dalla traversa di Libeccio, formava un riparo naturale adeguato ai legni del tempo e non aveva bisogno di notevoli opere portuali.

Di una seconda fase, o del «basso Medioevo», sappiamo ancor meno del poco che si conosce della fase precedente. Durante molti anni non furono compiute opere notevoli e le condizioni generali delle lagune a Settentrione della Piana Livornese dovettero notevolmente peggiorare fino a ridursi ad una serie di paduli dei quali solamente quelli più esterni potevano riuscire ad avere una qualche comunicazione col mare. E' certo che in questa epoca, per le peggiorate condizioni idrauliche, ci fu l'inizio o una grave recrudescenza della malaria.

Una terza fase è quella del «predominio pisano» nella quale furono concentrati notevoli sforzi per impedire l'interrimento delle lagune di Porto Pisano, a Settentrione della Piana di Livorno, e per mantenere aperte le bocche fra gli scogli (di panchina, ma rinforzati da palizzate) dove furono erette torri di guardia e da catena verso la metà del XII secolo. E' probabile che in questa fase le bocche del Porto Pisano fossero difese in alcuni tratti con palizzate per favorire l'azione delle correnti di ritorno perpendicolari al litorale e solcanti gli scanni. Nel medesimo periodo fu iniziata anche la fortificazione della Cala Liburnica con l'erezione del Mastio di Matilde (1100), della Rocca Vecchia, della Quadratura Pisana (1377) e che ebbe il suo compimento con le mura del Gambacorta (1392). Se consideriamo inoltre che sempre i Pisani eressero nel 1304 la Torre del Fanale sopra uno scoglio di panchina al Sud-Ovest della Cala Liburnica, possiamo dedurre che ormai il Porto Pisano doveva aver perduto gran parte della sua importanza per un notevole interrimento e che ci si andava orientando verso l'utilizzazione della Cala Liburnica.

Fra le opere pisane G. VIVOLI (1842-1846) cita la Fossa Antiqua la cui esistenza risulterebbe da antichi contratti. Questa antenata dei Fossi avrebbe servito da collettore delle acque dell'Ugione, del Cigna e del Riseccoli per avviarle in mare aperto presso la Spianata dei Cavalleggeri (attuale Terrazza Mascagni) e sarebbe stata in seguito abbandonata e interrata.

Questa notizia, cui la competenza e la serietà del Relatore conferiscono rispettabilità, sembra tuttavia poco verosimile almeno per quanto riguarda l'estensione dell'opera in oggetto. Infatti la Fossa Antiqua avrebbe traversato tutta la Piana di Livorno risalendo dai terreni più bassi delle paludi a Settentrione verso i terreni indubbiamente più alti dell'area meridionale. Più verosimile è invece che la Fossa Antiqua fosse un canale, di lunghezza più modesta, che servisse a ravvivare la circolazione delle acque dell'Ugione, del Cigna e del Riseccoli. Questo canale poteva essere tagliato al piede della piccola scarpata, esistente anche oggi, che segna la separazione fra la spianata più alta, dove affiorano la panchina e la sabbia (*p*) e dove questi torrenti scorrono incassati in alvei relativamente stretti, e le bassure, allora impaludate, nelle quali le acque perdevano velocità perché si disperdevano in ampie aree.

Qualunque sia stata l'effettiva entità di questa Fossa Antiqua il suo ricordo testimonia che fin da epoche molto antiche è stata avvertita la necessità di scavare fossi nella Piana Livornese per raccogliere le acque stagnanti disperse e facilitarne il deflusso canalizzato verso il mare.

Nel 1406 la Repubblica di Pisa si arrese al Fiorentini e finì completamente l'egemonia dei Pisani su Livorno. Nel 1407 i Genovesi acquistarono dal Buccicaldo il Castello di Livorno e le Torri di Porto Pisano: Magnale, Palazzo e del Fornice (o Formica); una quarta torre (la Rossa) era stata distrutta dai Genovesi stessi nel 1286 dopo la battaglia della Meloria. Ai Fiorentini non rimaneva che far valere il loro diritto (acquistato da Gabriello Maria Visconti nel 1405) di usare Livorno e il Porto Pisano per i loro traffici. Si iniziava così quel periodo di «condominio fra Genova e Firenze a che condusse i due contendenti ad eseguire indipendentemente delle opere nella Piana di Livorno.

— i Fiorentini, per le difficoltà che trovavano a servirsi della Cala Liburnica, La Bastia (1408), fortilizio alle spalle di Porto Pisano;

— i Genovesi, per le difficoltà di servirsi di Porto Pisano, scavarono un porticciolo (1412) a Levante delle mura del Gambacorta e un canale di accesso immediatamente a Settentrione di queste mura (Tav. I, Livorno nel 1412).

Questo canale d'accesso al Porticciolo dei Genovesi, sebbene con una diversa sistemazione delle sponde (allora sostenute da palizzate) esiste tuttora e corrisponde a quel tratto del Fosso di Venezia che attualmente è limitato, nel lato meridionale, dagli Scali delle Ancore e dagli Scali dell'Isolotto e, nel lato settentrionale, dagli Scali delle Barchette.

Nella Tav. I è ricostruita la situazione di Livorno nel 1412. Può essere utile confrontare l'andamento del litorale di quel tempo con quello attuale (Tav. II, Livorno nel 1973) tenendo come punti di riferimento gli scogli prospicienti la Terrazza Mascagni e le Torri di Porto Pisano. Appare evidente come le costa a Mezzogiorno della Terrazza Mascagni sia rimasta invariata, fatta eccezione per i moli degli stabilimenti balneari (fondati su ghirlande di scogli); a Tramontana, invece, le variazioni sono notevolissime poiché le Torri Pisane, che in origine si trovavano a circa 300 m dal lido, sono oggi completamente interrate. Anche lo scoglio sul quale i Pisani costruirono la Torre del Fanale in origine distava almeno 400 m dalla terraferma, mentre oggi vi è ormai unito dai moli del Bacino di carenaggio.

In questa località l'avanzamento della terra sul mare è stato sempre artificiale e talmente imponente che oggi la ricostruzione della antica linea di riva è problematica. Le figure dei documenti più antichi non prendono in considerazione questo tratto di litorale che fu rappresentato, ma senza dettagli, per la prima volta da LEONARDO da VINCI (circa 1503) nella Carta della Toscana Marittima. In quest'opera si riconoscono nettamente: -

— le tre Torri Pisane e la fiorentina Torre del Marzocco (costruita dal 1423 al 1439 sopra le rovine della Rossa Pisana) che sono chiaramente circondate dal mare;

— il canale e il Porticciolo dei Genovesi a Tramontana della cittadella;

— la Torre del Fanale, che è posta di fronte alla cittadella in mezzo al mare;

non sono invece ben netti i dettagli del litorale a Mezzogiorno e a Levante di quest'ultima torre, proprio nella zona che più ci interessa.

Altre indicazioni si ottengono dall'affresco del VASARI (1559-1560) della Sala di Cosimo I in Palazzo Vecchio a Firenze. Benché esso rappresenti una fase posteriore a quella della quale ora ci occupiamo, può comunque esserne interessante la considerazione proprio perché il tratto di litorale che ora esaminiamo dovette essere in prevalenza formato da panchina e quindi non può aver mutato di molto se non per costruzioni umane. In questo affresco, che dà una rappresentazione della cittadella di Livorno ripresa dal mare, vediamo, sulla destra, dietro la Torre del Fanale, un ampio tratto di mare che si insinua molto a Sud-Est della Torre della Nespola fino quasi a lambire il piede del Bastione del Villano (si veda ancora la Tav. I, Livorno nel 1576). Questa rappresentazione sembra piuttosto precisa. Tuttavia i rapporti di prospettiva di tutto il lato sinistro sono macroscopicamente distorti come è messo in evidenza dall'errata posizione della Torre del Marzocco enormemente al largo nei confronti delle altre torri di Porto Pisano. Non è improbabile che una simile distorsione sia stata operata anche sul lato destro dell'affresco in corrispondenza della rappresentazione del tratto di litorale che attualmente ci interessa.

Per ricostruire la conformazione originale di questa parte del litorale è utile ricordare che ci è nota la posizione delle antiche Torri dei Mulinacci (Tav. I, Livorno nel 1610), sulla terraferma, al Levante della Torre del Fanale. Le Torri dei Mulinacci sono rappresentate nelle stampe fino alla

metà del XIX secolo e sorgevano in corrispondenza dell'odierno Largo Bellavista. E' utile inoltre ricordare che sia la Nuova Darsena (1591), che il Forte di Porta Murata (1638) e il Lazzaretto di San Rocco (1590), che si interponevano fra l'antica Cala Liburnica e le Torri dei Mulinacci, furono impostati su terreni paludosi. A questo proposito è particolarmente utile la descrizione della escavazione della Nuova Darsena di G. RONDINELLI (1591); altre notizie sono riportate anche da A. MAIN (1888-1890) e da G. PIOMBANTI (1903).

C'è da chiedersi che origine possono aver avuta questi paduli in una zona a Mezzogiorno del basso promontorio roccioso della Cala Liburnica. In questa zona la costa, prevalentemente formata da panchina, doveva avere un retroterra degradante dolcemente verso il mare e non era certo raggiunta alle spalle da corsi d'acqua importanti che potessero impaludarsi. La soluzione che è stata adottata nella Tav. I, e che può riuscire a conciliare tutti i dati sopra esposti, presuppone che fra il promontorio della Cala Liburnica e le Torri dei Mulinacci la costa rocciosa di panchina descrivesse inizialmente (Livorno 1412) una specie di cala assai pronunciata nell'interno verso Sud-Est e che successivamente (Livorno nel 1576), per la formazione di un lido sabbioso fra le punte estreme di questa cala, l'area interna si sia impaludata. La presenza della sabbia del lido avrebbe favorito anche l'impianto delle palizzate che i Fiorentini posero nel 1441 (G. VIVOLI, 1842-1846) per difendere tutta la zona dalla violenza dei marosi, ma che potrebbero aver assecondato l'impadulamento dell'area interna. Tuttavia numerosi scogli di panchina dovevano affiorare o rimanere di poco sommersi in tutta l'area della cala che non offrì mai buone caratteristiche di riparo per le navi come si ricava dalla toponomastica di quei luoghi (Sassaia e Porto Pidocchio).

IL PERIODO MEDICEO

Con l'avvento definitivo dei Fiorentini e con l'affermarsi della Signoria dei Medici si apre per Livorno un favoloso periodo di sviluppo. Dal punto di vista dei lavori idraulici e portuali tende al declino l'uso della tecnica delle palizzate e della costruzione di torri (anche se è di questo periodo l'erezione della Torre del Marzocco, la più bella delle torri di Porto Pisano), mentre si va facendo sempre più importante l'escavazione di canali e di darsene, la costruzione di moli e la difesa mediante fortezze bastionate cinte da fossi.

Quando i Fiorentini si impossessarono di Livorno, le condizioni del litorale e del porticcioli erano quelle ricordate nel capitolo precedente. Esistevano il Porto Pisano, semi-interrato; la piccola Cala Liburnica, detta anche Pamiglione dal ligure Pamiggium; il Porticciolo dei Genovesi e il riparo naturale, ma scarsamente efficiente, del Porto Pidocchio. Ampi paduli si estendevano immediatamente a Settentrione delle mura della cittadella, fino alla foce dell'Arno; un padule più piccolo doveva esistere a Mezzogiorno, sul mare, nella zona dove oggi sono la Darsena, il Cantiere Orlando e la Piazza Mazzini. Così più volte è stato affermato nelle vecchie cronache che: « Livorno è contornato da paduli ».

In realtà l'area a Levante e a Sud-Est della cittadella non si trovava nella condizione di ospitare paduli perché formata in superficie da un piano, leggermente inclinato verso Nord-Ovest, di panchina e sabbia permeabili, mentre il substrato impermeabile di argilla non si trovava che a 4 m di profondità.

In queste condizioni la falda freatica, che imbeveva la parte bassa della panchina e della sabbia, poggiando sopra l'argilla, doveva lentamente percolare verso Occidente dove scaricava direttamente in mare (come in parte succede ancor oggi con le palle sottomarine d'acqua dolce) e verso Tramontana nei limacciosi fondi di Porto Pisano. Questa falda era drenata in superficie dal Cigna, dal Riseccoli e dal Mulinaiolo, nell'area che è compresa attualmente ad Oriente della Porta San Marco e dal Cimitero dei Lupi. Inoltre un corso d'acqua, scavalcato da un ponticello che fu trovato interrato all'incrocio degli attuali Corso Mazzini e Borgo San Jacopo (comunicazione orale del Sig. O. TRUMPY) sfociava in mare in corrispondenza delle Torri dei Mulinacci (dalle quali prendeva il nome) e drenava l'area boscosa sulla quale in seguito fu costruito il Convento dei Cappuccini (1606). Questa falda in nessuna stagione poteva essere tanto ricca da superare i 4 m di spessore della panchina e della sabbia per salire alla superficie a formare ristagni d'acqua

direttamente in loco. Tuttavia la vastità dei paduli a Settentrione doveva essere già sufficiente a rendere molto insalubre l'area di Livorno. Fu solo con l'esecuzione di un'opera grandiosa come il Canale dei Navicelli che furono poste le basi per il risanamento di queste zone.

Il Canale dei Navicelli fu progettato nel 1541, i lavori iniziarono nel 1542 e il tracciato fu pronto nel 1543; ma solamente molti anni dopo, nel 1573, fu posto mano ai lavori decisivi, mentre l'entrata in funzione risale al tempo di Ferdinando I (G. CUARNIERI, 1967). L'opera, il cui scopo principale fu quello di permettere il traffico dei navicelli tra Livorno e Pisa evitando il percorso di mare e la infida Bocca d'Arno, servì egregiamente anche come cardine per tutto un sistema di canalizzazione secondaria che sarà sviluppato in seguito drenando le lame acquitrinose racchiuse fra i tomboli più elevati ed asciutti.

Nel tracciato primitivo (Tav. I, Livorno nel 1576) questo canale aveva l'imbocco dove iniziava anche il vecchio canale che portava al Porticciolo dei Genovesi e dove confluiva il fosso (esistente tuttora) che fu aperto sotto i baluardi di Levante della Fortezza Vecchia per isolare quest'ultima dalla terraferma e per comunicare direttamente col Pamiglione. Nei primi 500 m fu tagliato nella duna di recente formazione e, più a Nord, nel limo del padule di Porto Pisano che fu così ulteriormente prosciugato. La congiunzione con l'Arno fu aperta presso Porta a Mare, in Pisa, attraverso una cateratta che permetteva di immettere le acque del fiume quando fossero chiare e cioè nei periodi di magra. Questo sistema assicurava il rifornimento idrico del canale dalla parte a monte ed impediva che le torbide d'Arno ne colmassero il fondo.

Nel primo periodo mediceo livornese fu costruita la Fortezza Vecchia (fra il 1518 e il 1534) e vennero riadattate le vecchie mura del Gambacorta alle esigenze della difesa con le artiglierie. Furono costruiti tre piccoli bastioni in corrispondenza degli spigoli Nord-Est, Sud-Est e Sud-Ovest delle vecchie mura, come è indicato nella pianta che B. Buontalenti apprestò per l'ampliamento della città (G. VIVOLI, 1842-1846).

Da questa pianta non risulta molto chiaro se queste mura furono circondate da un fosso, come invece appare evidente nella pianta di F. DE MAR CHI (1550-1576), nella quale però è riportato il solo bastione di Sud-Est. Questi documenti sono dunque assai incerti, tanto più che lasciano indeterminato se essi si riferiscono ad uno stato realmente realizzato, oppure non siano semplicemente dei progetti. E' per questo motivo e perchè, comunque, nessuno di questi fossi, anche se esistito, può essere entrato a far parte dell'insieme dei Fossi oggi esistenti; che non li ho rappresentata nella ricostruzione della Tav. I (Livorno nel 1576).

E' di questi anni (1573) anche il tentativo di realizzazione di un'opera portuale particolarmente ambiziosa ideata da Cosimo I, ma non portata a termine per le grandi difficoltà incontrate. Si tratta del tentativo di collegare con un molo di massi lo scoglio della Torre del Fanale con la costa prospiciente, che doveva distare circa 400 m e di costruire un molo che dal medesimo scoglio verso Nord-Est si protraesse in direzione della cittadella, racchiudendo un ampio specchio di mare. Questi lavori si conclusero con un netto insuccesso perché la diga di massi non resistette alla furia delle onde di Libeccio e perché tutto il fondo marino ad Oriente della Torre del Fanale si andò ricoprendo di una così grande quantità di alghe morte e putrescenti, che l'aria della cittadella ne risultò gravemente ammorbata. Tuttavia questo tentativo fu importante perché significativo del nuovo indirizzo costruttivo delle opere portuali. Esso verrà ripreso più tardi, nei primi decenni del secolo XVII, da Ferdinando I che costruì, sempre alla Torre del Fanale, due piccoli moli: uno a Levante e uno a Tramontana. Anche questi furono parzialmente demoliti dalla violenza dei marosi; è evidente che i mezzi tecnici del tempo non erano ancora all'altezza di trasportare blocchi di dimensioni tali che resistessero all'urto dei frangenti in zone esposte della costa.

Più fortuna ebbero invece altre due opere portuali che furono impostate in questo periodo: la costruzione del molo di protezione al Pamiglione, cioè l'Andana degli Anelli, e l'escavazione della Nuova Darsena (1591), immediatamente a Mezzogiorno dell'antica Cala Liburnica. Con quest'ultima opera, anche se non fu realizzato l'ambizioso progetto di Cosimo I di avere un porto artificiale grandioso (ci riuscirà Cosimo II nel 1620), fu raddoppiata la capacità ricettiva dell'antica cala e fu iniziata la sistemazione idraulica della zona paludosa a Mezzogiorno della città.

Con la cerimonia del 28 marzo 1577 nell'area dell'erigendo Baluardo di San Francesco (G. GUARNIERI, 1970) fu fondata Livorno e iniziò un periodo di grande fervore costruttivo che permise la realizzazione della fisionomia così unitaria della città. Non è il caso di insistere in questa sede sui vari progetti costruttivi e sui cambiamenti che furono effettuati in fase di realizzazione. Per quanto riguarda i Fossi F. A. SANTELLI cita che secondo il cancelliere G. GRIFONI: « . . - di chi fosse il disegno dei fossi e terrapieni non si sa. Credesi di Don Giovanni dei Medici coll'adesione dell'ingegnere Claudio Cucurrano, o Cogorano, soprintendente alle fortificazioni, in armonia con altri ingegneri e architetti, Cantagallina, Buontalenti, Mazzenta, ecc. ». Secondo F. BALDINUCCI (1845-1847) furono eseguiti su disegno e con l'assistenza del Buontalenti. La realizzazione definitiva dell'insieme delle fortificazioni dovette andare avanti nel tempo.

Nella Tav. I (Livorno nel 1610) appare la città come fu realizzata, secondo il celebre affresco di B. POCETTI (1610) della Sala di Bona a Palazzo Pitti di Firenze.

Il Fosse Reale, o Circondario, fu terminato nel 1603 secondo le citazioni di N. MAGRI (1647) : « . . nel 1600 si cominciò la fabbrica di Livorno dalli fossi, e terrapieni già disegnati, con 6200 persone - Nel 1602 e 1603 si lavorò alla gagliarda e si finirono i fossi attorno alla città, servendo la terra per bastioni.. . - Nel 1603 si finirono i fossi, e tutti i baluardi, e rivellini, e si diede l'acqua ai fossi... ». E' quest'ultimo l'atto culminante della definitiva realizzazione dell'opera. Evidentemente si tratta dell'acqua di mare immessa con l'eliminazione delle palizzate che chiudevano le due bocche esistenti: quella della Fortezza Vecchia e quella a Mezzogiorno dell'Arsenale Mediceo Ferdinando.

Il Canale dei Navicelli era, nella realizzazione originaria, quasi estraneo ai Fossi; l'unico apporto d'acqua dolce fluviale dovette giungere dal Botro Mulinaio (Tav. I, Livorno nel 1610) e dovette essere modestissimo.

Tutti i fossi costruiti in questa occasione furono concepiti come facenti parte del sistema difensivo legato alle mura e alle fortezze; fece eccezione il piccolo canale navigabile che fu aperto per unire la Nuova Darsena col Porto Pidocchio e il Lazzaretto di San Rocco. Il Fosso Reale fu costruito per circondare tutta la città, mentre un fosso più stretto fu aperto per proteggere il lato meridionale della Fortezza Nuova. Quest'ultimo ha ancora l'originale tracciato, anche se i fianchi sono stati in seguito adattati per usi commerciali con la costruzione degli Scali del Ponte di Marmo, del Pesce, delle Pietre, Finocchietti e del Corso.

La città aveva da poco ricevuto una sua veste unitaria, quando apparve evidente l'inutilità e la sproporzione della Fortezza Nuova e contemporaneamente, l'esistenza di due lati deboli dal punto di vista difensivo: a Tramontana, fra le due fortezze, e a Mezzogiorno delle darsene. Fu concepita una serie di importanti lavori e cioè: la costruzione del Forte San Pietro d'Alcantara, del Rivellino di San Marco, del Fortino del Piaggione, del Quartiere di Venezia Nuova (su progetto del Cavaliere Giovanni Santi), del Forte di Porta Murata, per proteggere a Mezzogiorno il porto che in quegli anni (dal 1611 al 1620) era stato ottenuto con la costruzione del Molo Mediceo.

Il Quartiere di Venezia Nuova fu ottenuto in parte dalla demolizione della metà occidentale della Fortezza Nuova, sul troncone della quale fu aperto un fossa tuttora esistente in corrispondenza degli Scali del Vescovado e di Fortezza Nuova. Si edificò nel tratto compreso fra l'antico canale che portava al Porticciolo dei Genovesi (quest'ultimo fu interrato) e l'inizio del Canale dei Navicelli, che venne interrotto per circa 500 m a partire da 300 m dalla bocca, nel tratto dove fu costruito il Forte San Pietro (si veda la Tav. I, Livorno nel 1715). Si edificò inoltre fino alle nuove mura sul lato esterno, rispetto alla città, di questo troncone del Canale dei Navicelli che prese il nome di Fossetto di Venezia (oggi non esiste più perché vi è stato costruito sopra il Viale Caprera).

In questa occasione (i lavori si prolungarono dal 1622 al 1645) furono scavati e riadattati altri fossi: — fu riadattato il vecchio tratto del Fosso Reale nel lato settentrionale, demolito, della Fortezza Nuova, riducendone la sezione e fornendolo di scali commerciali (Scali del Refugio e del Monte Pio);

— fu aperto il fossetto nella parte interna del Rivellino di San Marco; questo fossetto, oggi interrato, orlava le mura che tuttora compaiono (sotto ai palazzi) nelle vie Toro e Floridi;

— fu prolungato il Fosso Reale davanti al Rivellino di San Marco e alla punta del Forte San Pietro;

— il Canale dei Navicelli, che era stato interrotto dalle costruzioni per circa 500 m, fu allacciato al Fosso Reale di fronte alla punta Nord-Est della Fortezza Nuova (Tav. I, Livorno nel 1715), scavando il canale che esiste tuttora di fianco alla Via della Dogana d'Acqua.

I nuovi numerosi canali che furono scavati servirono a drenare ampiamente quei terreni paludosi e a bonificare la zona. L'opera di bonifica fu estesa al di fuori del nuovo quartiere, oltre le mura, gli spalti e il Fosso Reale, con l'apertura del Canale delle Chiatte (Tav. I, Livorno nel 1715). Il primo tratto di questo canale, che partiva dal nuovo imbocco del Canale dei Navicelli, corrispondeva nel suo andamento alla conformazione « stellata » degli spalti. Più verso il mare, aveva un andamento rettilineo e parallelo al litorale fino a immettersi nei Portacci. Questi ultimi si erano venuti formando in una nuova laguna, nata per l'avanzamento di un nuovo lido proveniente dalla Bocca del Calambrone (maggiore emissario dei paduli esistenti fra Livorno e Pisa) e giunto fino alle Torracce Pisane. Questo importante lavoro di canalizzazione contribuì a rendere finalmente salubri, sul finire del XVII e sul principio del XVIII secolo, i bassi terreni a Settentrione della città.

Negli stessi anni venne affrontata la sistemazione definitiva e la bonifica della bassa zona litoranea a Mezzogiorno della città. Fu costruito, nel lato Sud del nuovo Porto Mediceo, il Forte di Porta Murata e venne circondato esternamente, cioè a Mezzogiorno, dalla continuazione del Fosso Reale. A quest'ultimo ramo del Fosso Reale furono allacciate delle diramazioni di canali che circondavano e attraversavano il Lazzaretto di San Rocco e che erano in comunicazione con il porto attraverso il canale che passava sotto il Ponte alla Sassaia (Tav. I, Livorno nel 1715). Tutte queste opere, che furono di grande utilità per il trasporto delle merci, che venivano recate al lazzeretto a sciorinare, servirono anche per la bonifica della zona. In seguito, e così la realizzazione della rete dei canali e dei fossi livornesi giunse al massimo, fu tagliata la Bassata (1715) per raggiungere, per via interna, il nuovo Lazzaretto di San Jacopo (1648) dal vecchio Lazzaretto di San Rocco.

Nel capitolo precedente sono state illustrate le fasi della costruzione dei Fossi fino al massimo sviluppo; vediamo ora alcune caratteristiche cui non abbiamo ancora accennato.

SEGARIZZI (in M. BARUCHELLO, 1932) cita una relazione dell'ambasciatore veneto Morosini su Livorno nella quale è detto: « .. *Questa fortezza ha cinque baluardi, gira due miglia incirca, ha la fossa larga braccia sessanta, profonda cinque. . . - La fossa ha l'acqua del mare, ed è necessario cavarla con spesa continua, perché ella si riempie di alga e di altra materia* »

Tenendo presente che un braccio toscano equivale a cm 58,4 «la fossa », verosimilmente il Fosso Reale, doveva avere una larghezza di circa 35 m e una profondità di circa 3 m.

G. C. MARTINI il Sassone nel Viaggio in Italia (1725-1745) osserva (secondo la traduzione di O. TRUMPY, 1969) : « *Il fosso, largo e riempito d'acqua di mare ..* » e riporta due figure delle draghe del Porto di Livorno.

MONTESQUIEU nel Viaggio in Italia ai primi del XVIII secolo osserva (secondo la traduzione di M. COLESANTI, 1971)

« *Livorno è molto ben difesa, tanto dalla sua stessa posizione, quanto dalle due fortezze. Il mare entra nei fossati della città e dei forti, e la circonda da un capo all'altro... Il mare contribuisce anche a formare un canale, che arriva fino a Pisa e prosciuga tutto il paese, che prima era in parte paludoso, e la manutenzione del canale viene curata da alcune macchine, che ne tolgono la melma. Da quando è stata fatta quest'opera, l'aria di Livorno è diventata più sana... Ma poiché il canale imbocca l'Arno a Pisa, e questo fiume, rapido e limaccioso, riempiva di sabbia il canale, hanno costruito una cateratta, e lasciano entrare l'Arno nel canale solo quando è chiaro. . . Siccome l'Arno è rapido trascina con sé la sabbia, il che non avverrebbe nel canale, che non ha quasi pendenza ».*

Acqua di mare, quindi, nei Fossi di Livorno e nel Canale dei Navicelli e continua cura per la pulizia e la manutenzione!

Un'altra notizia interessante si trova in G. GRIFONI (manoscritto citato in F. A. SANTELLI), il quale riferisce che nel 1605 fu costruita « *la grande fognatura civica per lo scolo delle acque nel mare* ». Ciò significa che i costruttori ebbero ben chiara l'idea che le fogne della città non andavano scaricate nei Fossi.

E' verosimile che questi buoni principi siano stati seguiti solamente nei primi anni e che, in seguito, il vincolo di rispettare l'allacciamento della fognatura maestra, che scaricava direttamente in mare (soluzione d'avanguardia per quei tempi!), sia stato osservato con minor scrupolo. Si ha notizia tuttavia (F. A. SANTELLI) che nel 1704 fu costruita una doccia alla fognatura maestra di Porta Trinità per lo scolo delle acque di cloaca della città. Questa opera fu talmente bene eseguita che nel 1770 (quando scriveva il SANTELLI) era ancora in perfetto ordine.

Un altro vincolo ebbe, per moltissimo tempo, grande importanza nel mantenere l'acqua dei Fossi in ottime condizioni. Si tratta del vincolo militare che proibiva qualsiasi edificazione nell'area di un chilometro (le «spianate») all'esterno dei bastioni fino alle «guglie» che ne indicavano il termine. D'altra parte i bastioni stessi e le sottostanti andane costituirono uno spazio di rispetto all'integrità dei Fossi fino al 1777, anno in cui fu rilasciato il primo permesso di costruzione sulle fortificazioni vere e proprie.

Un'indicazione dell'ottima condizione delle acque nel Fosso Reale si ricava indirettamente dal fatto che i Granduchi vi concessero l'appalto ogni nove anni per la pesca e per la «conserva» delle ostriche e degli altri frutti di mare. Legato a questo appalto fu l'esercizio della Casina delle Ostriche, trattoria che ebbe grande fama e visitatori illustri (prima di Casa Medici, poi di Casa Lorena e, infine, Napoleone Bonaparte, seguito dalle sue soldataglie che le dettero il guasto). Questa trattoria dal 1619 ai 1678 fu a Porta a Pisa e, in seguito, sugli spalti fuori Porta ai Cappuccini fino al 2 agosto 1844, giorno in cui la costruzione passò al vicino Convento per disposizione del Granduca. Dalle notizie riguardanti questo allevamento di frutti di mare si trae anche l'informazione che i Fossi, che hanno i lati difesi da muraglioni (in origine in mattoni) hanno il fondo non rivestito. Infatti il SANTELLI ci dà notizia che nel 1665, per favorire questo allevamento, fu lastricato un tratto del fondo del fosso alla Porta a Pisa e, in seguito, fu lastricato il fondo anche in corrispondenza del tratto vicino alla nuova Casina delle Ostriche presso Porta ai Cappuccini. D'altronde il rivestimento del fondo dei Fossi sarebbe stato completamente inutile, essendo questi tagliati, specialmente nella zona più profonda, nelle impermeabili argille (a) precedentemente descritte (si veda anche la fig. 1).

Dimostrato, attraverso i documenti del tempo, il buono stato dell'acqua del mare nel Fosso Reale fino alla metà del XVIII secolo, riassumiamo e approfondiamo le cause. Una, molto importante, è già stata segnalata nel fatto che fino al 1777 il Fosse Reale, per la sua funzione militare, si trovò assai discosto dalle abitazioni e non ebbe alcun impiego commerciale se non la pesca e la cultura delle ostriche; una seconda, assai vicina a questa prima, consiste nell'esistenza nella città di una rete di fognature che sembra sia stata buona. Certo è che i fossi della Venezia, più stretti del Fosso Reale, circondati da abitazioni e già adibiti all'uso commerciale del trasporto delle merci, dovettero essere in condizioni igieniche assai peggiori anche nei secoli XVII e XVIII. E' verosimile che fin da allora i fossi della Venezia abbiano raccolto una grande quantità di spazzatura. Ma indubbiamente assai minore, rispetto ad oggi, dovette essere la quantità degli scoli delle fogne che vi si riversavano.

Nella versione primitiva (Tav. I, Livorno nel 1610) le due bocche dei Fossi si aprivano al mare dietro la Fortezza Vecchia e alla Sassaia in due zone protette dai frangenti di tempesta che dovevano penetrare nei Fossi stessi già molto smorzati; è tuttavia possibile che si formassero piccole onde in superficie e deboli controcorrenti di risucchio nella profondità dei Fossi, almeno nelle zone vicine alle bocche. Una debole corrente delle acque superficiali verso l'esterno poteva attivarsi nei periodi di insistenza dei venti di terra, quando anche notevoli masse di acque marine superficiali vengono spostate verso il largo. Altre correnti potevano essere attivate dalle escursioni provocate dalle maree che tuttavia normalmente non superano nella Costa Livornese i 45 cm. Con la costruzione del Porto Mediceo, del Lazzaretto di San Rocco e del Forte San Pietro d'Alcantara (Tav. I, Livorno nel 1715) le bocche vennero a trovarsi ancora più riparate dai frangenti di tempesta e più problematica diventa l'interpretazione degli effetti delle correnti di marea nei Fossi e di eventuali ondulazioni nel porto. Non sono a conoscenza di fonti storiche che si riferiscano a questo problema; c'è da ritenere che la pulizia dei Fossi fosse affidata al dragaggio più che a un ricambio naturale delle loro acque.

In definitiva la circolazione dell'acqua, prevalentemente marina come si è visto, non sembra possa essere mai stata molto attiva; c'è da chiedersi se i progettisti si posero il problema del ricambio idrico oppure se non costruirono i Fossi secondo gli schemi dell'arte militare del tempo per i quali non era richiesta la circolazione delle acque. Vista la primitiva destinazione dei Fossi questa seconda ipotesi sembra più attendibile.

IL PERIODO LORENESE E MODERNO

Con la fine della dinastia dei Medici le grandi realizzazioni idrauliche nella Piana di Livorno subirono una sosta. Sotto Casa Lorena furono aperte la Darsena della Torretta e la Darsena della Dogana dell'Acqua (1840), rispettivamente al di fuori e al di dentro della nuova cinta di mura (1835). Queste darsene furono scavate per ospitare i navicelli che aspettavano di sottoporre il loro carico ai controlli dei gabellieri. Nelle vicinanze fu interrato il tratto iniziale del Fosso Reale ad Occidente del Forte San Pietro; fu inoltre completamente cambiato l'andamento del Canale delle Chiatte con una modifica che si rivelò dannosa agli effetti delle condizioni delle acque nei fossi di tutta la zona. Questa modifica consistette nel prolungare il vecchio Canale delle Chiatte fino al Calambrone, traversando i Portacci che vennero prosciugati dopo che ne furono chiuse le bocche. A questo nuovo tratto del fosso, che servì d'allora in poi al collegamento con Pisa, fu dato il nome di Canale dei Navicelli, mentre il tratto dell'originale Canale dei Navicelli, che rimase isolato e fu fornito di cateratte probabilmente per regolare le comunicazioni idriche con la Paduletta, prese il nome di Fosse delle Cateratte (Tav. II, Livorno nel 1840).

Questi canali, situati in una zona bassissima e mal disposta rispetto alle bocche a mare, avevano un andamento piuttosto complicato. Ne conseguì il ristagno delle acque che divennero maleodoranti, tanto che fra il 1866 e il 1870 si provvide a colmare la Darsena di Torretta da poco aperta.

Alcuni anni prima, verso la metà del XIX secolo e ancora sotto Casa Lorena, Livorno ebbe notevoli modificazioni urbanistiche, che si possono sintetizzare nell'espansione della città al di fuori e tutto attorno al Fosso Circondario e nella vendita e demolizione (decisa nel 1837) dei bastioni meridionali. I bastioni settentrionali si salvarono dalla demolizione perché già vi si era malamente costruito sopra o al ridosso; tuttavia la bella cinta medicea subì in quegli anni le offese peggiori.

Nel 1846 fu operata la rettifica del lato meridionale del Fosso Reale tagliando il rivellino posto fra i bastioni del Mulino a Vento e del Casone e il rivellino posto fra quest'ultimo bastione e quello di San Cosimo. In questa operazione furono modificati i lati di tutto il tratto meridionale del Fosso Reale per adattarli all'uso commerciale costruendo (in pietra calcarea di Monte Tignoso e di Popogna) gli scali che oggi sono chiamati: D'Azelio, Saffi, Bettarini, Manzoni e degli Olandesi.

Poiché le andane e gli stessi spalti erano già stati venduti, la ristrutturazione di quel tratto dei Fossi avvenne verosimilmente a scapito della loro sezione. Infatti, mentre nelle antiche stampe il Fosso Reale ha una medesima sezione lungo tutto 'il percorso, attualmente il tratto meridionale è più stretto dalla Piazza della Repubblica (punta Sud-Est della Fortezza Nuova) fino alla Darsena del Cantiere. Nel 1852 fu inoltre abolito il Fosso di San Rocco nei pressi dei Lazzaretto omonimo.

Il cambiamento di Governo succeduto all'Unità d'Italia non influì su questo indirizzo urbanistico demolitore, delle opere medicee livornesi. Fra il 1864 e il 1866 fu demolita l'ala di Levante del Forte di Porta Murata per ricavarne, insieme ad un tratto del Fosso Reale, la Darsena del Cantiere. E' di alcuni anni posteriore l'interrimento del Fossetto di Venezia (l'antico tratto iniziale del Canale dei Navicelli) che avvenne in un'operazione di «risanamento» seguita alla serie di epidemie coleriche che infierirono nella città. Nel 1888 fu colmata la Bassata.

Questi colmamenti dei Fossi, avvenuti durante la seconda metà del XIX secolo, furono conseguenza dell'annullarsi della loro funzione difensiva, della decadenza del loro uso come canali navigabili e del fatto che cominciarono a costituire un intralcio ai collegamenti fra il centro storico e i nuovi sobborghi esterni. A questi motivi se ne aggiunsero altri di carattere igienico. Infatti le acque dei Fossi, specialmente quelle dei quartieri settentrionali, subirono un peggioramento legato all'aumento dell'immissione delle fogne, conseguente alla maggiore urbanizzazione delle aree vicine, e degli scarichi delle nascenti industrie.

Intanto la città aveva visto l'espansione delle opere portuali con la costruzione di una grande quantità di dighe e di darsene che modificarono ampiamente tutto il litorale a Nord dell'attuale Terrazza Mascagni (Tav. II, Livorno nel 1903 e nel 1940). Queste opere furono iniziate dalla Casa Lorena con la costruzione della Diga Curvilinea (1853- 1859) e della Darsena della Dogana, della Stazione Marittima (1858) e continuarono sotto il Regno d'Italia : Diga Rettilinea (1866), Piazzale del Punto Franco (1878), Diga della Vegliaia (1881), Diga del Marzocco (1910), Diga della Meloria (1910).

Con queste opere l'antico Porto Mediceo fu chiuso a Settentrione e assunse l'aspetto di una grande darsena; più esternamente le dighe della Vegliaia, Curvilinea, del Marzocco e della Meloria ebbero la funzione di frangiflutti e formarono un ampio angiporto dalle acque calme. Le bocche dei Fossi si vennero a trovare all'interno del Porto Mediceo o a comunicare con l'angiporto (bocca prospiciente la Torre del Fanale) attraverso un'intricata serie di canali e di darsene. C'è da chiedersi quali furono le conseguenze nella circolazione e nella pulizia delle acque dei Fossi.

Per quanto riguarda la circolazione già è stato accennato alla complicazione delle possibili cause; si può concludere che la formulazione di un modello matematico è assai problematica se completamente priva di una lunga serie di osservazioni e di esperienze «in loco» delle quali non dispongo.

Per la pulizia è evidente che, da quando le bocche dei Fossi si trovarono ad aprirsi non più in mare libero, ma in una darsena, le loro acque non poterono essere più pulite delle acque (assai sporche) della stessa darsena dalla quale provenivano. Sarà quindi bene tenere presente che la pulizia delle acque dei Fossi è strettamente collegata con quella delle acque dell'antico Porto Mediceo.

Gli anni anteriori all'ultima guerra (1940) videro i Fossi in condizioni non certo buone, ma di gran lunga migliori delle attuali. Mi ricordo di aver visto i ragazzi di Livorno tuffarsi allegramente nei Fossi dalla spalletta della volta di Piazza Cavour e di aver visto gustare i frutti di mare tenuti in fresco in certe ceste nelle acque del medesimo fesso, senza preoccupazioni di carattere igienico! Le distruzioni della guerra fornirono l'occasione per interrare quel tratto del Fosso Reale che lambiva la parte restante del Forte di Porta Murata e finiva nel porto a fianco del Molo Mediceo, sotto il Ponte alla Sassaia. Queste distruzioni, gravi ma non irreparabili per le opere 'idrauliche, ebbero effetti peggiori sulla mentalità della Cittadinanza. Infatti la aprirono a avventure «moderniste», non maturate dall'interno del suo spirito, e operarono una frattura col passato, allontanando la consapevolezza che esisteva una tradizione urbanistica aurea che si sarebbe potuta salvare. Così l'agonia dei Fossi di Livorno, cominciata con la fine della Dinastia dei Medici, trovò delle forze aggravanti nell'abbattimento e nell'incuria seguiti all'ultima guerra.

Si parlò, nel primo dopoguerra, di ricoprire i Fossi per guadagnare spazi all'accresciuto traffico automobilistico. Si abbandonò completamente il dragaggio del loro fondo e la loro manutenzione che, come abbiamo visto, fu invece assiduamente curata fin dai tempi della loro costruzione e costantemente ripetuta anche posteriormente come risulta anche da P. VOLPI (1846) : « *In questi giorni tutti questi canali, ad onta della forte spesa, sono stati asciugati dalle acque, tolto tutto il cattivo sedimento che da tanti anni avevano nel suo letto, e maggiormente affondati, per cui la città ne ha risentito moltissimi vantaggi sia per il miglioramento dell'aria, come per il servizio migliore che rendono al commercio* ».

Anche la rete delle fogne, della quale peraltro non conosco i dettagli, non ebbe certo a migliorare con gli eventi bellici e post-bellici. Inoltre la ricostruzione seguita alla guerra ha visto, da un lato, aumentare enormemente i consumi inquinanti, dall'altro, non sviluppare in maniera adeguata le difese atte a smaltire i prodotti di rifiuto legati all'incremento di questi consumi.

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Dopo quanto esposto sulle complesse vicende dell'evoluzione storica dei Fossi di Livorno sarà evidente che l'opera di restauro non può comunque tendere al fine di riprodurre le condizioni di massimo sviluppo raggiunte nella metà del XVIII secolo. E' evidente che ormai i Fossi non possono essere salvati che nelle condizioni nelle quali ci sono pervenuti, con tutte le mutilazioni che sono

state descritte. Obbiettivamente c'è da ammettere che anche i motivi di salvaguardia di un patrimonio storico-civile e l'attaccamento dei cittadini a delle strutture urbane diffusamente familiari con difficoltà potrebbero realizzare l'unità di intenti capace di produrre le forze (specialmente finanziarie) per risolvere questo problema. In altre parole la salvezza dei Fossi sembra legata al reperimento di nuove prospettive di utilizzazione.

L'individuazione completa di queste prospettive non è pertinente a questo articolo, tuttavia almeno di una, quella turistico-nautica, sarà opportuno far cenno perché è già una realtà sia pure nelle angosciose condizioni attuali. E' un dato di fatto che da alcuni anni l'utilizzazione maggiore dei Fossi è stata quella di approdo, banchinaggio e cantieristica per le imbarcazioni da diporto. Sviluppando questa indicazione spontanea, la trasformazione razionale di tutto il lungo percorso dei Fossi, della Vecchia e Nuova Darsena e del Porto Mediceo in uno scalo turistico-sportivo attrezzato secondo le tecniche moderne, porrebbe Livorno all'avanguardia nel Mediterraneo e costituirebbe l'appendice ottimale alla utilizzazione delle Fortezze. Una simile soluzione richiederebbe di isolare il più possibile il Porto Mediceo da quello Industriale e Commerciale per diminuire inevitabili inquinamenti. Si otterrebbe così di migliorare le acque antistanti le bocche dei Fossi e, quindi, anche le acque di questi ultimi. Rimarrebbe comunque il grosso problema della salvaguardia dalle fonti di inquinamento interne ai Fossi stessi. D'altra parte quest'ultimo problema è comune ad ogni tipo di utilizzazione futura dei Fossi e per la sua complessità e necessità d'impegno finanziario non potrà essere risolto che in fasi successive, operando opportune sperimentazioni e come conseguenza di una politica urbanistica decisa e consapevole.

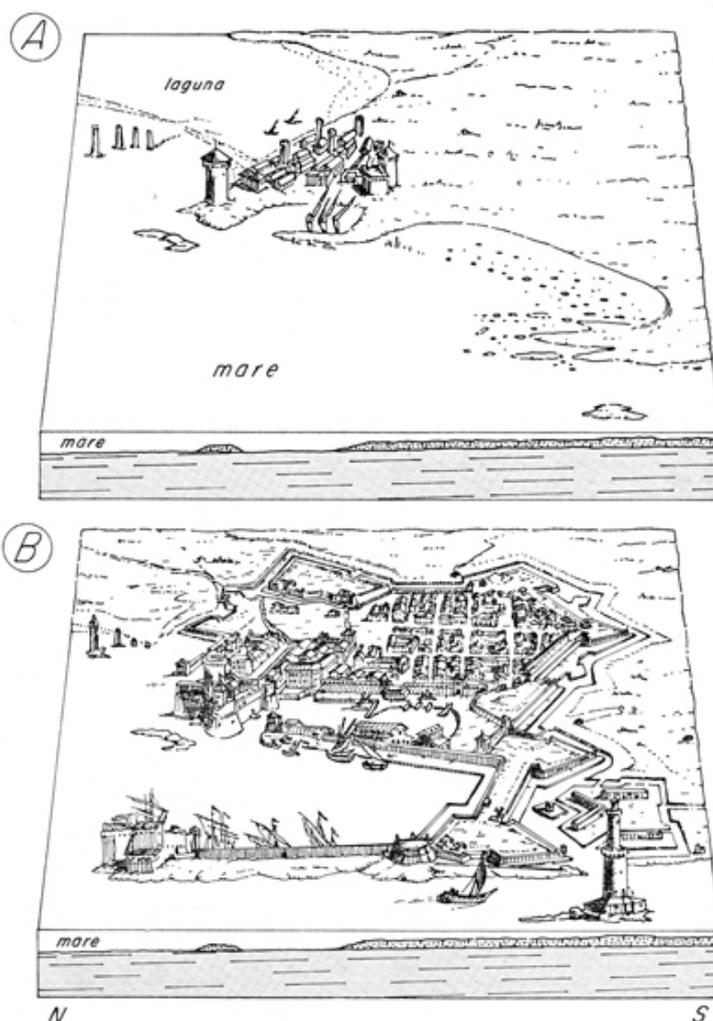
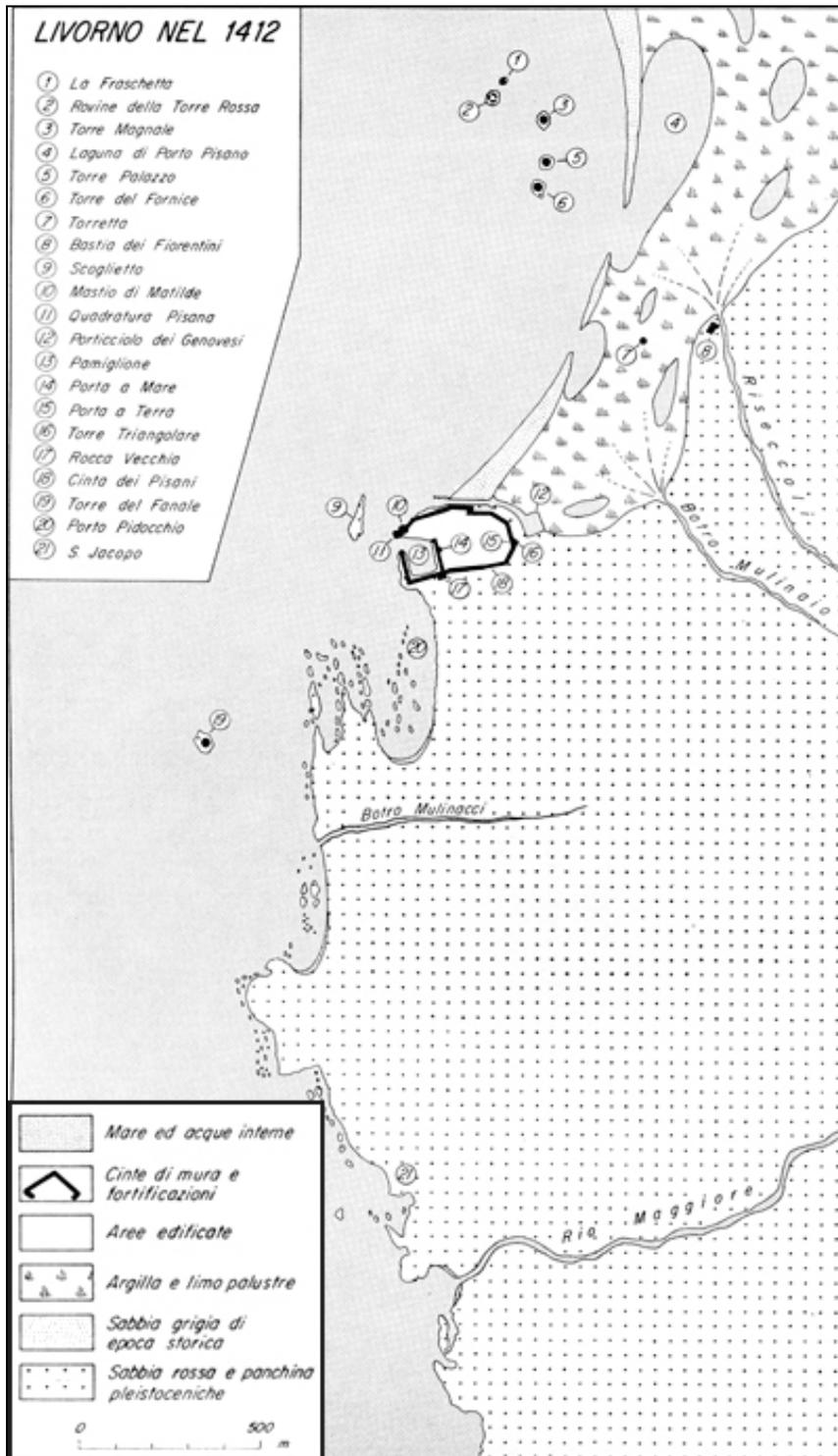
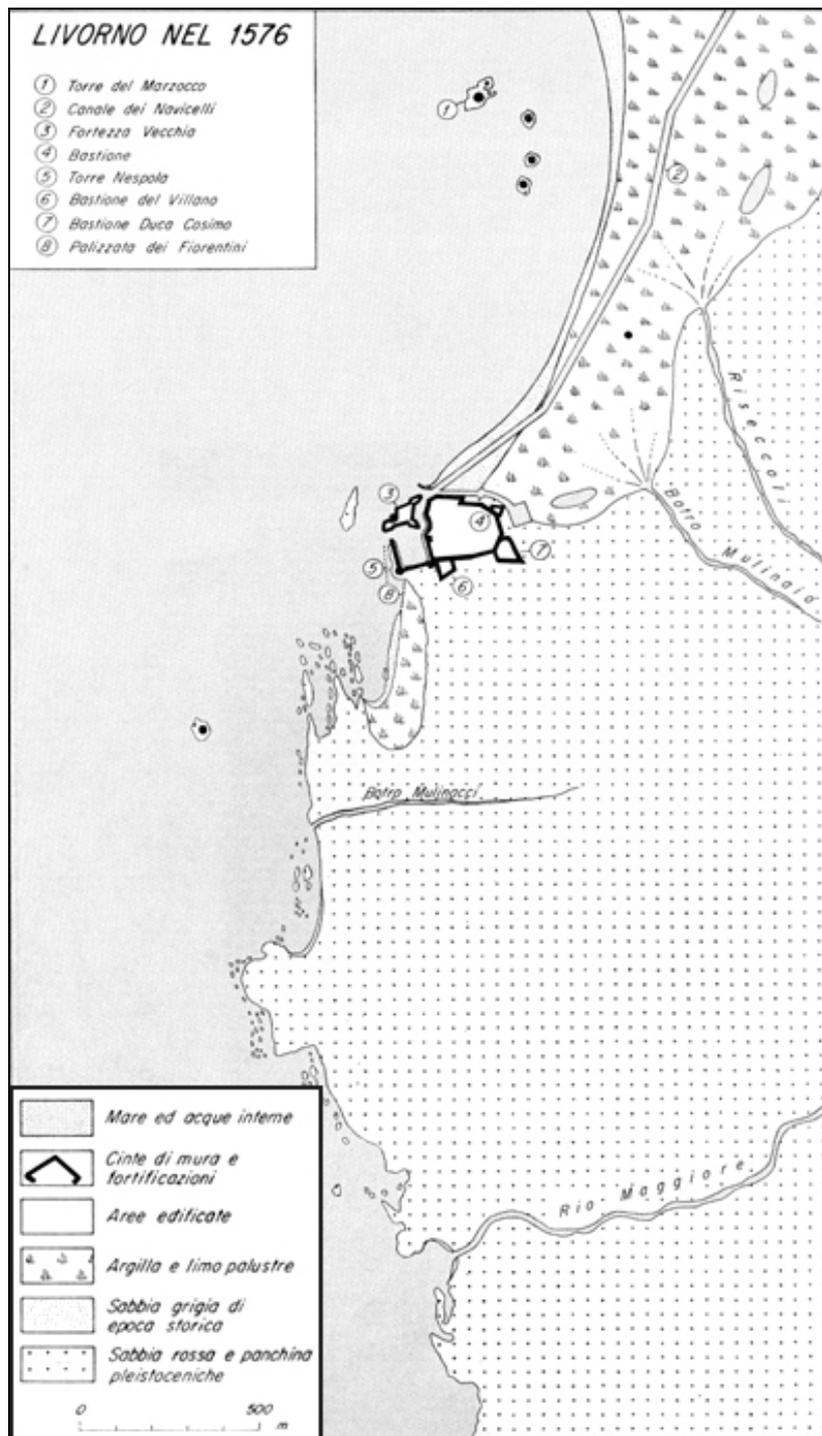


Fig. 5 - A) La costa di Livorno intorno al XII secolo;

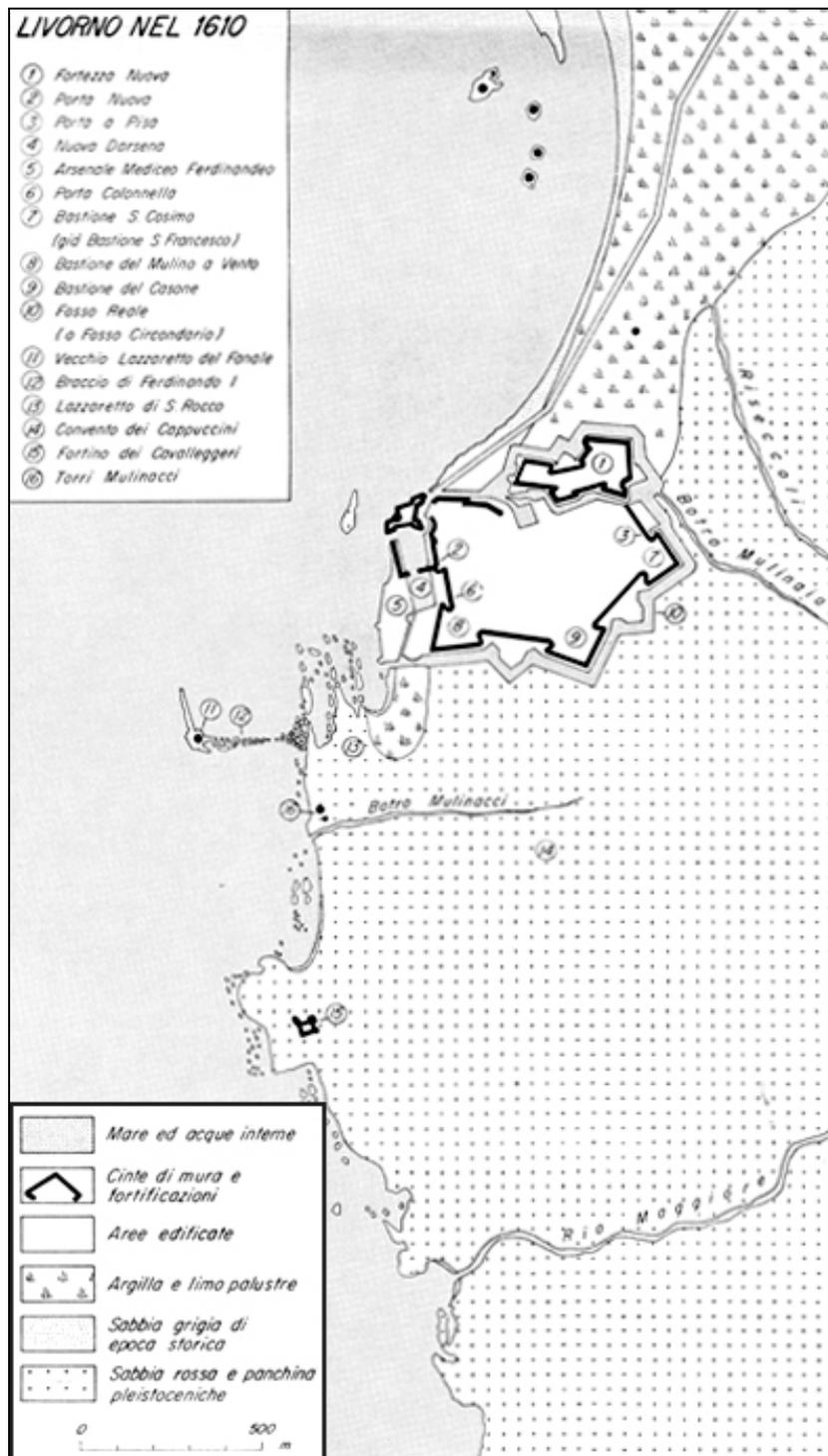
B) La costa di Livorno nel 1737 secondo una stampa di F. SCOTTO dell'itinerario d'Italia.



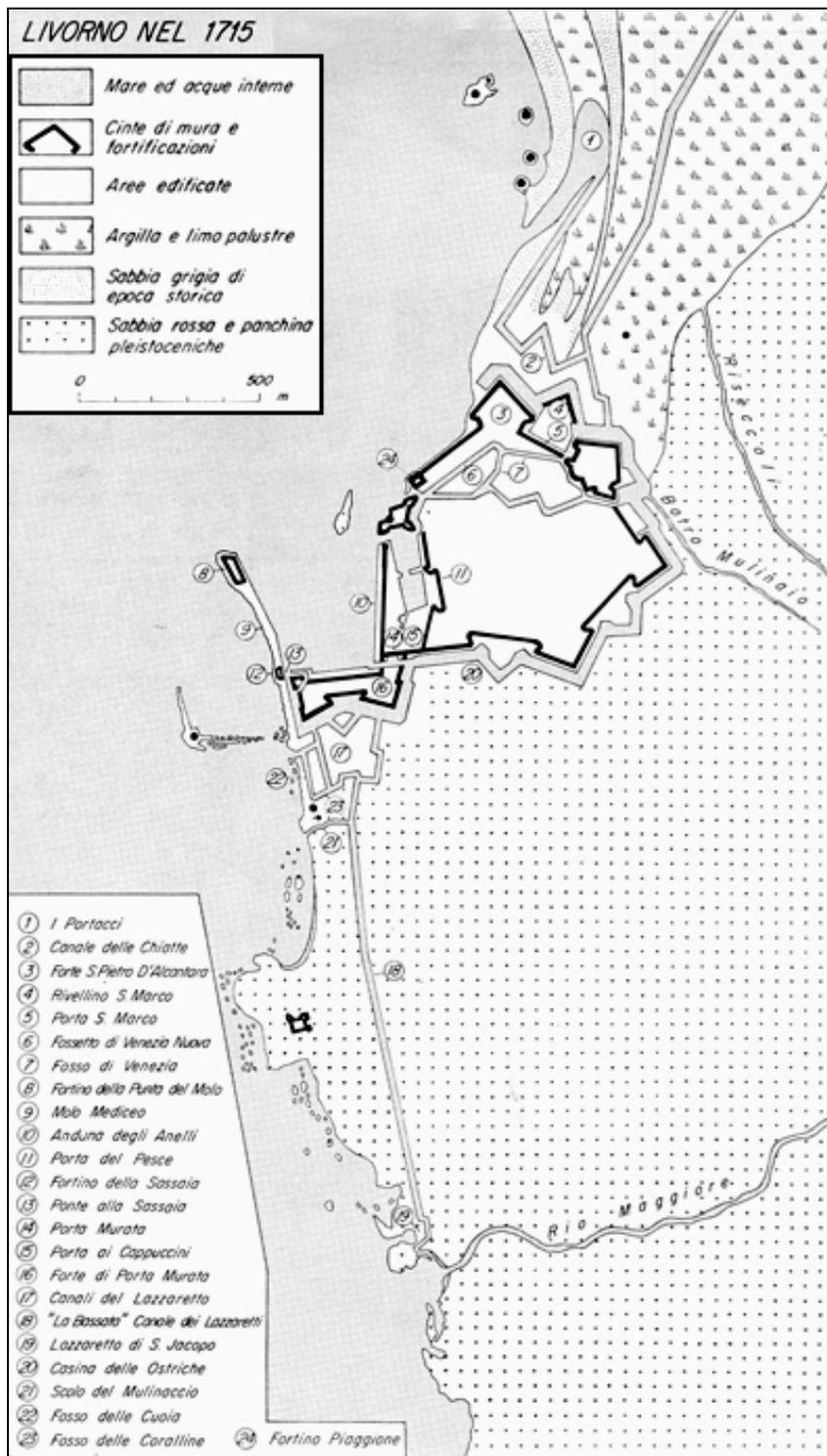
Livorno nel 1412



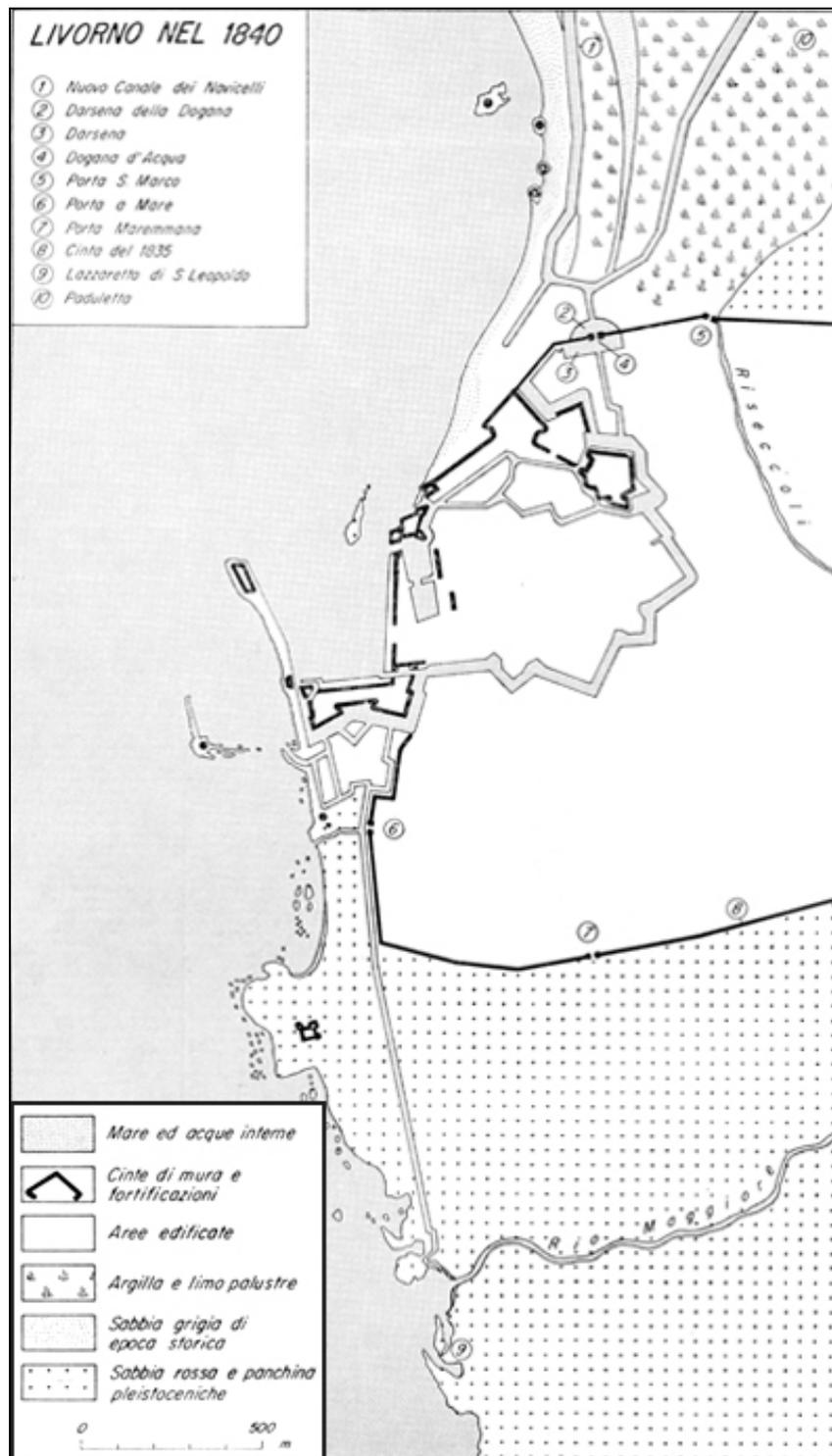
Livorno nel 1576



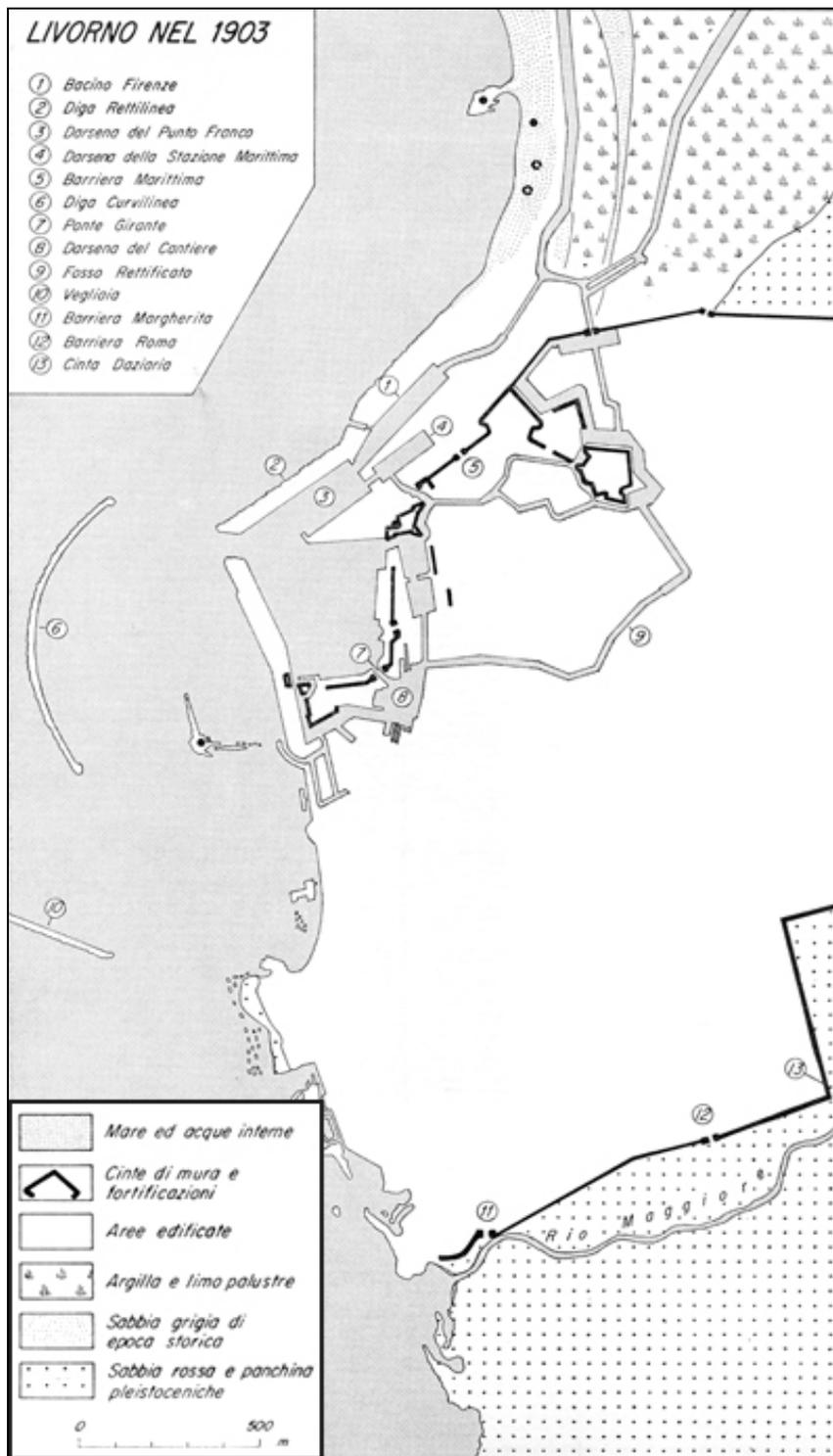
Livorno nel 1610



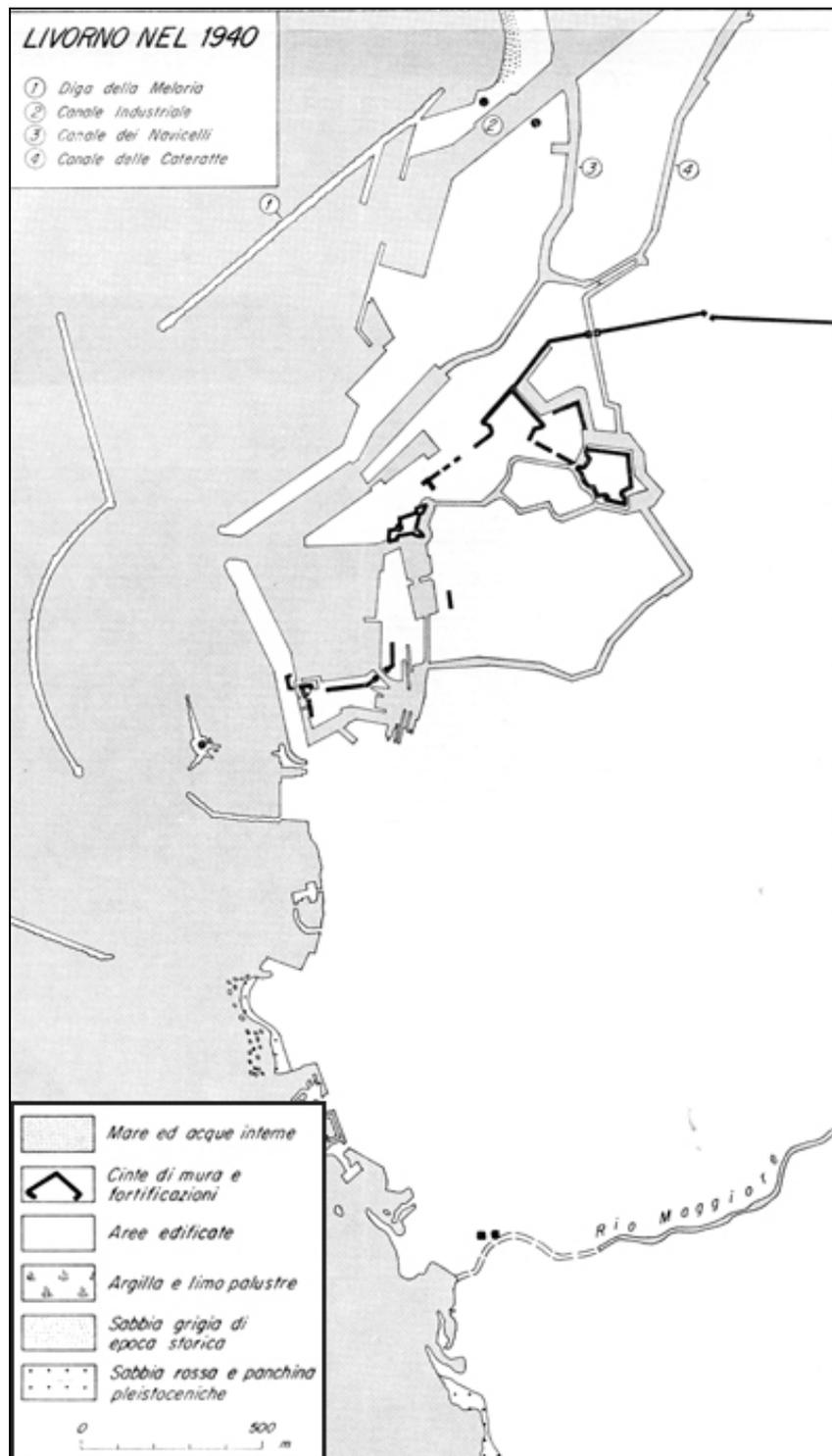
Livorno nel 1715



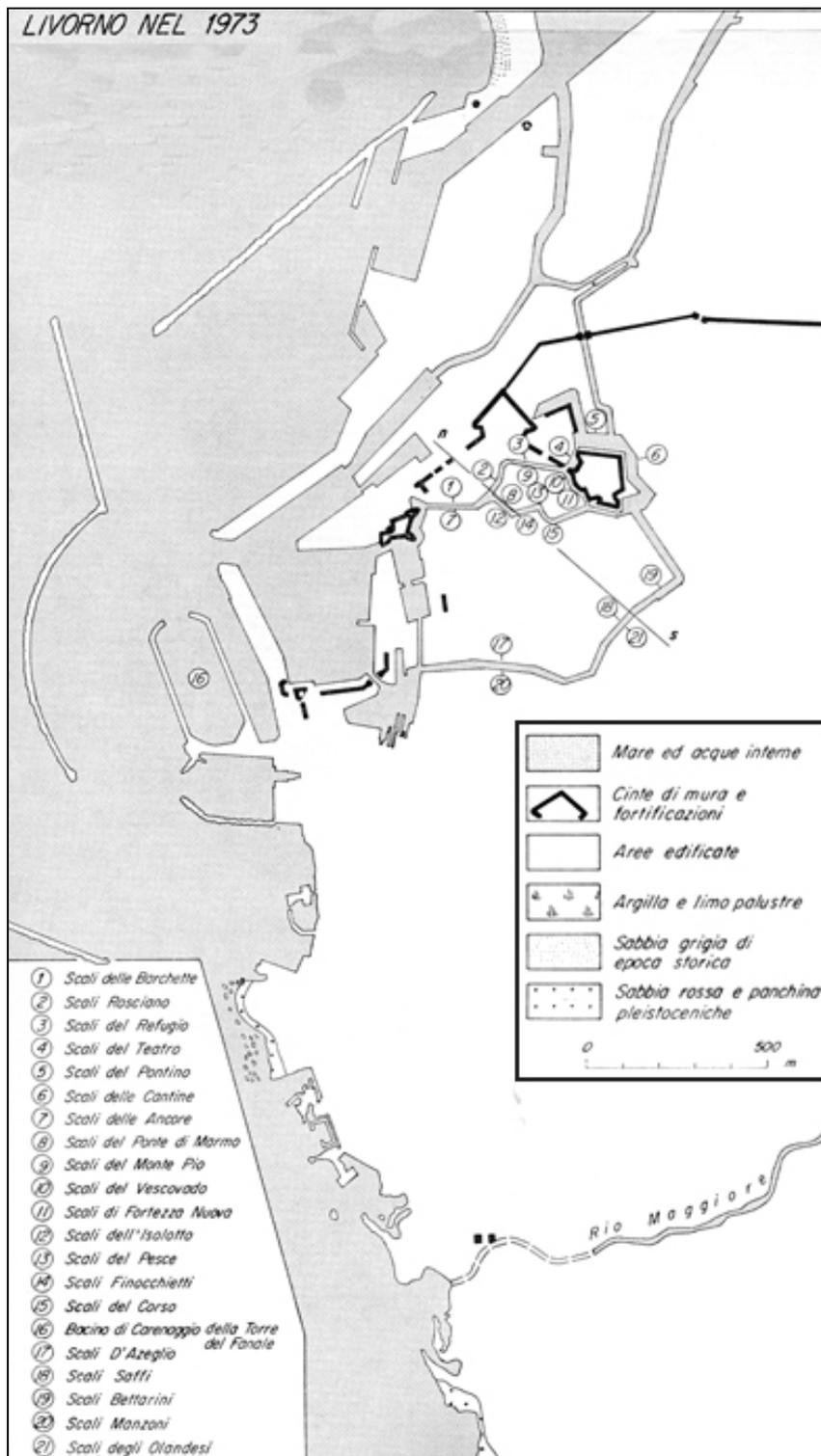
Livorno nel 1840



Livorno nel 1903



Livorno nel 1940



Livorno nel 1973

I Fossi di Livorno nello studio geomorfologico e paleogeografico del substrato e nell'esame dello sviluppo storico

Opere citate.

- BALDINUCCI F. (1845.47) - *Notizie de' Professori del disegno da Cimabue in qua ecc....* Firenze.
- BARSOTTI G., FEDERICI P. R., GIANNELLI L., MAZZANTI R. e SALVATORNI G. (1974). *Studio del Quaternario livornese, con particolare riferimento alla stratigrafia ed alle faune del Bacino di carenaggio della Torre del Fanale*. Meni. Soc. C'aol. It., XIII, Pisa.
- BARUCHELLO M. (1932) - *Livorno e il suo Porto, origini, caratteristiche e vicende dei traffici livornesi*. Livorno.
- DE' MARCHI F. (1550.76) - *Pianta di Livorno*. Firenze, Biblioteca Nazionale, cod. 11, 1, 280, e. 9r.
- GUARNIERI G. (1967) - *Da Porto Pisano a Livorno città. Attraverso le tappe della Storia e dell'evoluzione geografica*. Pisa.
- GUARNIERI G. (1970) - *Livorno Medicea. Nel quadro delle sue attrezzature portuali e della funzione economica-marittima (1557.1737)*. Livorno.
- LEONARDO da VINCI (circa 1503) - *Carta della Toscana Marittima*. Windsor Castie, Royal Library, a. 12683.
- MAIN A. (1888-90) - *Costa del Tirreno superiore e Porto Pisano*. Livorno.
- MAGRI N. (1647) - *Origine di Livorno in Toscana*. Napoli.
- MARTINI G. C. il SASSONE- *Viaggio in Toscana (1725-45)* Nella traduzione di TRUMPY O. (1969). Modena.
- MONTESQUIEU - *Viaggio in Italia*. Nella traduzione di COLESANTI M. (1971). Bari.
- PIOMBANTI G. (1903) - *Guida Storica ed Artistica della Città e dei dintorni di Livorno*. Livorno.
- POCETTI B. (circa 1610) - *Affresco con pianta assonometrica di Livorno*. Firenze. Palazzo Pitti, Sala di Bona.
- RONDINELLI G. (1591) - *Descrizione della Nuova Darsena di Livorno*, di Giovanni Rondinelli Patrizio Fiorentino. *All' Ill.mo e Rev.mo sig. e Padron mio Col.mo Il signor Cardinale di Lorena MDXCI; da: La Toscana illustrata nella Sua storia ecc.* di SANTINI A. e Compagni (1755). Livorno.
- SANTELLI F. A. - *Stato antico e moderno ovvero origine di Livorno in Toscana*. Torni IV, V, VI Manoscritti conservati nella Bibl. Labron. di Livorno, mv. Gen. n. 704.
- VASARI e aiuti (1559-60) - *Veduta di Livorno dal mare a volo d'uccello*. Firenze, Palazzo Vecchio, Sala di Cosimo I.
- VI VOLI G. (1842.46) - *Annali di Livorno*. Livorno.
- VOLPI P. (1846) - *Guida del forestiero per la città e contorni di Livorno*. Livorno