

material para llevarlo luego donde se necesitase, y en especial para abastecer los aproches de los campamentos fortificados y ceñir las ciudades sitiadas, uniéndolos entre sí con cadenas; pero despues se conoció la desventaja de esta dispersion de fuerzas.

Poca diferencia habia entre el *bastion* y la *bastia*. Llamábanse *batifredos* las grandes torres ambulatorias; luego las defensivas de madera fijas en las murallas, y tambien las separadas, que á modo de pequeñas bastias se hacian para vigilar las operaciones del enemigo. La *bicoca* servia de garita en el campo, como el *mantelete* en la ciudad ó en los campamentos; torrecilla de madera, y á veces puramente un toldo, apoyado contra un árbol á guisa de las gabias de las antenas. Todas estas obras cayeron en desuso en el siglo XVI, al paso que se perfeccionaron las regulares y permanentes, entre las cuales la mas característica es el *baluarte*.

Baluar-
tes.

Sin mencionar á los que han confundido el baluarte con los torreones, diremos, que ha habido varios pareceres sobre la antigüedad de los baluartes. Algunos atribuyen su invencion á Juan Zizka, el famoso jefe de los Taboristas bohémicos, en 1420, fiándose en la descripción de Eneas Silvio Piccolomini. Pero el que se detenga á considerar el asunto, verá que no eran sino bastiones vacíos, de grande efecto por la posición y mas aun por el valor con que fueron defendidos; de donde resultó que se llamó á los Bohemos á otras partes para que se encargasen de obras de fortificación. Otros pretenden que desde 1461 se empezó el bastion Verde en Turin, mientras que Promis (á quien seguimos en estas reflexiones) prueba que fué posterior al año 1536. Los hay que creen que Acme-bajá fué el primero que empleó el baluarte para fortificar á Oiranto en 1480; pero se equivocan igualmente. Por otra parte, retrasan demasiado esta invencion los que presentan como primer ejemplo el bastion de las Magdalenas en Verona, fabricado en 1527 por Miguel Sanmicheli; pues antes habia bastiones modernos de piedras angulares al rededor de Florencia en 1526; en Urbino despues de 1521; en Bari antes de 1524. En el sitio de Ródas de 1522, ya los baluartes estaban formados á la moderna, lo cual se debia al Vicentino Basilio de la Scala, ingeniero de los emperadores Maximiliano y Carlos V. En 1519 Carlos III de Saboya añadió baluartes de la misma clase al castillo en el monte de Niza; en 1518 Alberto Pio fortificó con ellos á Carpi, y otras ciudades y fortalezas fueron á la sazón construidas ó restauradas de la propia manera, entre ellas Padua, Treviso y Ferrara. Su primer inventor permanece, pues, incierto, aunque no cabe duda era italiano, y probablemente fué Francisco de Giorgio Martini, de Siena. En la obra de este se ven el glacis, el camino cubierto, la cuneta del foso, las casamatas aisladas, los rebellines, las falsabrazas, las caponeras, los diamantes, los puntales, los orejones, en suma, todos los últimos refinamientos del arte anti-

guo, y ademas el baluarte, si bien no dió explicaciones acerca de él, sea que quisiese guardar el secreto, sea que no conociese su importancia.

Se llamaban baluartes del alemán *bolwerk*, equivalente á *bastia*, que entre los Franceses se cambió en *boulevard*, y luego en *boulevard*; la voz pasó á Italia con Carlos VIII; pero allí se aplica especialmente á los bastiones pentágonos.

Con estos, á las defensas á plomo se sustituyeron las flanqueantes; á las perpendiculares, las murallas de escarpa; cada parte de la fortaleza era vista y protegida por alguna otra, y la artillería, dando oblicuamente en los muros, no hacía tanto daño como si hiriese en derecha; pues si por medio de la batería arruinaba la camisa exterior, el terreno se sostenia por sí mismo. Sumergidas las murallas en el foso, se pudo arrasar con los cañones el glacis que declinaba hácia el campo, y que con su pendiente cubria la cortina de modo que el enemigo, queriéndola batir se veía obligado á cortar el glacis y la contraescarpa, no sin mucha dificultad, y á plantar en el extremo del foso sus baterías de brecha, con grave peligro.

Estas mejoras se introdujeron poco á poco, y muchas se deben á los Italianos, que eran casi los únicos ingenieros militares en toda Europa en el primer siglo. El mérito de otras pertenece á Mauricio de Nassau y otros campeones de la larga guerra de Flándes. Habiéndose cambiado el arte de las fortificaciones en ciencia auxiliada de la geometría y la mecánica, abundaron escritores en esta materia. Hablaré de los Italianos en el párrafo siguiente; los Franceses alaban á Bar-le-Duc como el primero que redujo á principios sólidos esta ciencia, perfeccionada luego por el caballero de Ville y en seguida por el conde de Pagan.

El arte de los sitios debió mudar enteramente desde que se tuvieron armas de tan distinto alcance y de tan terrible choque; las alturas se aseguraron solamente en los casos que se encontraban dominadas por otras, y ademas hubo siempre que temer las minas, capaces de volar el castillo mejor fortificado. Se cesó, pues, de confiar en el valor personal; si bastaban escasas guarniciones cuando las fortalezas no estaban ceñidas mas que por una muralla y un foso, con torres y obras laterales poco salientes, y sin obras exteriores, las modernas ocupan un espacio vastísimo, con obras separadas, y por lo mismo se requiere mas gente para el ataque y la defensa. No atreviéndose ya los campesinos á exponerse al fuego para trabajar en las trincheras, este oficio se sometió á los soldados, los cuales tenian señalado un tanto por cada braza de trinchera, mientras que actualmente se les paga por horas.

§ 51. DE LOS INGENIEROS MILITARES EN ITALIA.

El señor Carlos Promis, comentando la obra de Francisco de Giorgio Martini (1), investigó los cambios en la ciencia de las fortificaciones hasta su completa restauración, valiéndose tambien de muchos libros inéditos. Empieza por una biografía de los tratadistas; y mientras que Martini, en la *Biblioteca di fortificazioni*, y Guarnieri principian solo desde Tartaglia en 1546, él lo hace desde Egidio Colonna de Roma, que habiéndose entrado fraile agustino, estudió en 1269 teología en Paris, y al poco tiempo llegó á ser uno de los mejores tratadistas, elevado luego al arzobispado de Bourges, murió en Aviñon el 22 de diciembre de 1316. Felipe el Atrevido, rey de Francia, le habia escogido para preceptor de su hijo, al cual dedicó Egidio su tratado *De regimine principum*, dividido en tres libros, y cada uno en tres partes. En la tercera parte del tercer libro trata del gobierno de la ciudad ó del reino en tiempo de guerra: en los quince primeros capítulos habla de la selecta instrucción y disciplina de las tropas; desde el capítulo 16 al 22, de arquitectura militar y de balística; en el último, de la guerra naval. Otra copiada y de ninguna importancia.

MARIN SANUTO, Veneciano, pasó gran parte de su vida en la Romanía para poder llevar á cabo científicamente el libro sobre la recuperación y conservación de Tierra Santa, presentado por él en 24 de setiembre de 1321 en Aviñon á Juan XXI, con cuatro mapas. Quiere que el ejército de desembarco no cuente mas que quince mil infantes y trescientos caballos, y que la escuadra sea toda veneciana. Se extiende acerca de la forma y la estructura de las galeras de guerra y de los buques de transporte, algunos de los cuales deberán estar acasamados, es decir, con manteletes; y en cuanto á la estructura de toda clase de armas y proyectiles de mano, describe menudamente las balistas, dando sus dimensiones y proporciones segun la extensión de la viga y segun la carga, ó sea la caja; con la advertencia de que mucha parte del buen resultado estriba en la mayor ó menor redondez de la piedra y en su justa proporción con el contrapeso y las dimensiones de la máquina, esto es, del calibre de aquellos instrumentos. En el arte de las fortalezas se muestra tan entendido como lo permitia su época. (2).

GUIDO DE VIGEVANO, médico del emperador Enrique VII y luego de la reina Juana de Borgoña, habiéndose ordenado en 1335 una expedición á Tierra Santa, contribuyó á ella con los consejos reunidos en el *Thesaurus regis Francie acquisitionis Terræ sanctæ de ultra mare*,

(1) *Trattato di architettura civile e militare* di FRANCESCO DI GIORGIO MARTINI, architetto senese del secolo XV, ora per la prima volta pubblicato per cura del cavaliere Cesare Saluzzo, con dissertazioni e note per servire alla storia militare italiana. Turin, 1841.

(2) Véase nuestro libro XIII, cap. 30.

necnon sanitatis corporis ejus et vitæ ipsius prolongationis, ac etiam custodia propter venenum. La primera de las dos partes de esta obra contiene preceptos médicos; la segunda, el modo de defender ciudades, aldeas y castillos de las flechas de los Sarracenos; de hacer manteletes móviles, puentes murales, escalas y fortalezas, puertas portátiles á propósito para armarse en una hora, naves de todas clases, carros de guerra que se movieran sin animales ni viento, otros movidos por el viento, con la circunstancia de que todas estas cosas pudieran llevarse desarmadas en caballerías, de la altura que se quisiese; panteras, es decir, máquinas de madera de 50, 100 y hasta 200 codos de largo, de planta triangular y provistas de arqueros y apontones.

BARTOLOMÉ DE SIMONE CARUSI, que nació en Urbino en el siglo XIII, dejó un *Tractatus de re bellica spirituali per comparationem ad temporalem*. Aunque el título indique un tratado de ascética, la obra es enteramente militar, pues el paralelo con la guerra espiritual no se encuentra sino en los tres primeros capítulos, y está hecho de un modo tan singular que el lector debe alegrarse de la interrupción.

CRISTINA DE PIZANO, en el *Livre des faits d'armes et de chevalerie*, trata exclusivamente de la guerra activa y de la jurisprudencia militar. Hija de un matemático, habiendo vivido en una corte guerrera, y consultado cuando lo necesitaba *des nobles chevaliers experts en dites choses*, tomó los mas escogidos preceptos de Frontino y de Vegetio; sin embargo, no los copió, antes al contrario, habla de los cambios indispensables á los usos nuevos de guerrear y á la artillería, y propone las mejores máximas de defensa y ofensa que se usaban en las guerras de Francia de aquel tiempo. En cuanto al arte del ingeniero, las principales son: el empleo de las bombas de fuego, imitadas de los Sarracenos para incendiar las máquinas; las balas inflamadas que lanzaban las ballestas; las plazas de armas á lo largo de las murallas para poner allí máquinas y piezas; los varios calibres de los cañones adoptados al diferente servicio en el sitio de una plaza.

De las obras de BRUNELLESCHI sobre arquitectura militar no se conocen los dibujos; solo recordaremos los que hizo de los puentes, bajo el título *Fabbrica dei ponti antichi et modello del Cesariano*, esto es, del construido por César en el Rhin.

MARIANI JACOBI, *cognomento Taccolæ, necnon et cognomento Archimedis, senensis, de machinis libri X. quos scripsit anno 1449; eos Paulus Santinus addita præfatione Bartholomeo Colleone dicavit*, contiene figuras de barcas incendiarias, atacadores, puentes levadizos de tierra y de barcas, naves hechas para batir con el ariete fortalezas y levantar escalas para el asalto, cadenas para cerrar los puertos, máquinas para ir contra las corrientes de los rios, barcas con ruedas de paletas, máquinas para arras-

trar y levantar pesos, hidráulicas, incendiarias, bélicas; guerreros á caballo, armados de lanzas, cerbatanas y fusiles, como entónces se usaban: en la Memoria V añade la descripción de las minas modernas.

Si PABLO SANTINI no copió de esta obra cuanto se ve en su códice parisiense, á lo ménos tomó lo suficiente para que su libro no pueda llamarse original. En las varias máquinas arquitectónicas y militares no se aleja mucho de los contemporáneos; pero son importantes sus dibujos de cañones, el de la mina de pólvora, los preceptos referentes á las balas inflamadas y á los huecos y llenos de pólvora, ó sean granadas.

En el tratado de LEON BOUTISTA ALBERTI, *De re edificatoria*, es de lamentar que el amor de la erudición y de la pura latinidad le haya hecho olvidar las prácticas militares de su tiempo, hasta no decir una palabra del uso de la pólvora y sus consecuencias. Habla de las fortificaciones de las ciudades segun Vitruvio, Vegecio y otros Griegos y Romanos; pertenece á su época la práctica de revestir las murallas con tierra y paja, ó bien relleno con piedra pómez y toba el espacio entre pilastras abovedadas.

LAMPO BIRAGHI, de Milan, ocupaba en 1450 un punto elevadísimo cuando Esforcia se apoderó de aquella ciudad: habiéndose entregado á las letras, tradujo muchos libros del griego al latin, entre ellos el tratado *Ad Nicolauum quintum pontificem maximum Lampi Biragi Strategicon adversus Turcas*. Propone que se forme un ejército italiano de mil doscientos caballos y quince mil infantes, además de mil caballos ligeros extranjeros; que no sea legado el cardenal Besarion, y que se verifique un desembarco en Morea, excitando á los pueblos á sublevarse; dos, ó á lo mas tres años, bastarian para dar cima á su empresa. Incidentalmente es uno de los mas antiguos escritores de artillería, pues que habla de los fusiles, no adoptados por los genizaros hasta despues de 1453; los compara con la ballesta, y concluye dando á esta la preferencia, porque el fusil es útil manejado de cerca y con comodidad, al paso que en la batalla, á causa de la prisa, se carga mal y se toma peor la puntería; ni tampoco alcanza mas que la ballesta bien tendida, mientras que la humedad apaga la mecha y echa á perder la carga; además de que durante la carga lenta del fusil y de la bombarda, el soldado está expuesto inerte á los golpes del enemigo.

ROBERTO VALTURIO no era militar, y sin embargo la obra que escribió á instancia de Sigismundo Malatesta es un prodigio de erudición. Los literatos tenían sobre los militares la ventaja de que, hallándose versados en la historia griega y romana, debían conocer teóricamente las leyes de la disciplina y de la estrategia, mucho mejor que aquellos capitanes, para los cuales la guerra era un mero oficio; por cuya razón siguieron disputando y dando preceptos de guerras en las córtes de los príncipes, hasta

que la educación militar se perfeccionó mas. En doce libros trata con amplitud de la antigua milicia, y de la moderna por incidente. En el lib. I da una larga descripción del castillo de Sigismundo de Rimini; pero no suministra preceptos de arquitectura militar, ni otros ejemplos. En el libro X figuró y describió varias máquinas inventadas antiguamente, y usadas aun en aquellos tiempos. Importante es lo que dice de los cañones, que cree de uso é invención antiquísimas, y por eso les da los nombres de ballesta y tormento, en vez de los usuales: atribuye á Malatesta las piezas acabadas en tornillo, que se sostenían horizontales apoyando en este únicamente, y que no nos merecerían fe si no poseyésemos de ellos monumentos certísimos; lo mismo las bombas (verdaderas granadas) de dos hemisferios, con yesca. Presenta dibujos del cañon compañero y de los caballetes y cureñas de la artillería con sus manteletes, de la torre y de la máquina tormentaria, que es un órgano de ocho tubos radiantes. Siguen figuras de ballestas, catapultas, músculos, manteletes y otras máquinas por el estilo. El libro XI trata de la guerra naval y del arte de construir los puentes, y tiene figuras muy semejantes á las de los códices del siglo XV. Desde Vegecio hasta el siglo XVI la guerra marítima y fluvial se relegó siempre al fin de los tratados.

ANTONIO AVERLINO FILARETE es autor de una *Arquitectura* en veinticinco libros, en el segundo de los cuales propone la planta de su ciudad, formada por dos cuadrados iguales, con centro comun y diagonales que se cruzan á 45°: es una fortaleza octágona de estrella. En el libro IV describe la seccion de las murallas, que quiere estén en galerías, como las de Aureliano en Roma. En el V trata largamente de los torreones redondos en los ocho ángulos de la ciudad; donde lo mas importante es que la escarpa bajo el cordón forma un cono truncado cuyo eje no es comun con el de la parte cilíndrica, sino inclinado hácia dentro, de modo que el mayor vuelo de la escarpa en planta se encuentra cabalmente en la prolongación de la capital. En el libro XIII presenta dos castillos que cierran la embocadura de un río, defendida también por un puente fortificado con galerías cubiertas y aspilleras; y habla del puente colgante construido en el Tíber por Francisco Esforcia.

FRANCISCO DE GIORGIO MARTINI (1470-1506), natural de Siena, estudió mucho las antigüedades y sirvió á su patria ejecutando trabajos de arquitectura civil y militar: varios príncipes y repúblicas, y singularmente Juan Galeazo Visconti, acudieron á él para pedirle su dictamen sobre la cúpula de la catedral y de la cartuja de Pavía. Dirigió muchas fortificaciones, y expuso el resultado de sus estudios en diversas obras, entre ellas el *Tratado de arquitectura civil y militar*, publicado en Turin en 1840 por cuidado de César Saluzzo, y con ocasión del

cual Promis extendió las noticias de los arquitectos, que estamos compendiando.

ORSO DE LOS ORSINI, duque de Ascoli (1477-1506), en el inédito *Tratado del gobierno y ejercicio de la milicia* trata especialmente de la composición, la administración y el material de un ejército de doce mil caballos y seis mil infantes. El material que añade, además de quinientos gastadores, consiste en cincuenta grandes carros tirados por cien pares de bueyes y cien hombres de servicio, cien carretas con cien cerbatanas grandes y otras ciento medianas; lo cual costaría 10,000 ducados al año; y las obras menudas y las municiones para gastadores y artilleros, 6,000 ducados al año: gastó total al año para el ejército, 470,000 ducados. Describe las cerbatanillas, que se apoyaban en un rodriogon. Quiere que las carretas para llevar las cerbatanas estén por delante cubiertas de un mantelete á modo de paves, y todas aspilleras á fin de proteger no solo á los cerbataneros, sino también á otros seis fusileros ó ballesteros, uso que tomó quizá de los Húngaros. En seguida expone la estructura de dos grandes bombardas capaces de contener doscientas y trescientas libras de balas, pues que solo concede á su ejército dos grandes piezas, observando que un número mayor causaría embarazo por el necesario séquito de carros y herramientas.

ANTONIO CORNAZZANO escribió *De la integridad del arte militar*, y dedicó su obra á Hércules, duque de Ferrara, es decir, que la compuso posteriormente el año 1471: permanece aun inédita en la Biblioteca Estense, y le sirvió de tema para su poema *De re militari*, prosa versificada. Está dividida en nueve libros, que tratan casi únicamente de disciplina y estrategias. El VIII contiene preceptos sobre el modo de fortificar, defender y atacar las ciudades y fortalezas; pero la mayor parte de las veces sustituye los preceptos con una multitud de ejemplos tomados de las historias antiguas y modernas. Dice en el capítulo 1º que en un tiempo se hacían las ciudades en triángulo ó en cuadro; pero que despues, para mayor seguridad, se construyeron irregulares y con torres en los ángulos y grandes fosos, porque *la ciudad bien cercada de fosos es como si tuviera una doble muralla*; si con agua, mejor, porque impedirá la mina: en la puerta debe estar el rastrillo y una buharda para arrojar agua contra el que intente prenderle fuego; en las almenas las mamparas con muchas piedras de reserva. Las fortalezas tendrán abundantes provisiones, y para quitar el agua á los fosos se emplearán bombas y fuelles, práctica figurada en todos los tratados de aquella época. Sabe poco mas que Vegecio.

FRANCISCO PATRICIO nació en Siena á principios del siglo XV. Su obra *De institutione rei publicæ*, escrita despues de 1470, está dividida en nueve libros: en el VII trata de los materiales de construcción, y en el VIII de la arquitectura militar: quiere para las murallas una

altura de 40 á 50 codos (cerca de 15 metros); que las torres cuadradas, redondas ú octógonas, tengan almenas y en estas haya mamparas; que en las ciudades de llanuras, los fosos sean muy anchos y profundos, y que entre ellos y el muro haya un pomerio. Lo toma todo servilmente de las historias y de los preceptistas antiguos.

LEONARDO DE VINCI dejó una infinidad de diseños y manuscritos, que correspondiendo exactamente los mas á cuanto él se ofreció á ejecutar en la proposición que hizo á Luis el Moro, se infiere que los inventaría y dibujaría en gran número por los años de 1483. Los dividiremos en clases segun los artículos de la citada proposición:

« 1ª Sé el modo de hacer puentes ligeros y que pueden ser trasladados fácilmente y con ellos perseguir al enemigo, y alguna vez retirarse de él; y otros seguros, á los que no pueden ofender el fuego ni la batalla, fáciles y cómodos de quitar y poner, y tengo además medios de incendiar y destruir los de los enemigos. » Estas palabras se encuentran repetidas al lado de un dibujo que figura un puente en el acto de ser echado, de dos modos distintos, y con estudios sobre unir las cabezas de las vigas de seis maneras diferentes: sigue un puente echado sobre seis barcas.

« 2ª Sé en el sitio de una ciudad quitar el agua de los fosos y hacer infinitos puentes-gatos con escalas y otros instrumentos pertenecientes á dicha expedición. » El puente-gato, en vez de ser bajado por una helépolis, se encuentra en el dibujo apoyado en equilibrio sobre la línea superior de un gato. Leonardo lo llamó así por estar cubierto con mantelete, como los gatos; separándolo de las murallas y bajándolo, se coloca paralelo á la frente del gato haciéndole un segundo revestimiento. Siguen puentes de ataque sobre ruedas y provistos de manteletes, escalas de prolongación, otras de cuerda de diversas formas, ó de un solo palo dentado; un mecanismo muy ingenioso, que impelido por un asta puesta sobre un eje, sale del muro para derribar las escalas de los sitiadores; otro para abrir y cerrar de golpe las troneras; otros de cuatro largas astas sencillas ó con uña, que movidas horizontalmente, desocupan el espacio en derredor.

« 3ª Item, si por la altura del dique ó por la fortaleza del lugar ó de la situación, no se pudiere en el cerco de una ciudad servirse de las bombardas, sé el modo de destruir cualquier castillo, á no ser que esté cimentado en la roca. » Bajo estas palabras ocultó el nuevo sistema de las minas; y la excepción se fundaba en la inexperiencia, en la mala calidad de la pólvora, y en la pequeña carga que daba á las minas.

« 4ª He ideado también bombardas de tracción muy cómoda y fácil, que pueden lanzar á la vez inmenso número de proyectiles, y aterrar al enemigo con el humo que despi-

» dan, causándole gran daño y confusión. » Son dos morteros que arrojan balas pequeñas y metralla : otro dibujo representa una lluvia de fuego saliendo de cañones ocultos en el suelo, que lanzan proyectiles mas allá de las murallas, é impiden á los sitiados defender la brecha y retirarse ; quizá aquella llama y aquel humo contendría materias venenosas, artificio aconsejado con frecuencia.

« 5ª Item, tengo medios para construir minas » y calles estrechas y torcidas, sin el menor » ruido, á fin de llegar á un determinado... » (six)... que se necesite pasar por debajo de » fosos ó de algun rio. » Estos artificios deben ser los mismos que se usan para abrir la mina bajo un punto dado.

« 6ª Item, sé hacer carros cubiertos, seguros » é inatacables, los cuales, penetrando en las » filas enemigas con sus cañones, no hay multitud de gente, por grande que sea, que no rompa, y en pos de ellos podía seguir la infantería sin peligro ni impedimento. » Estos carros con cañones son los órganos de que se encuentra hecha mencion desde el año 1386. La mayor parte de los órganos sobre carros dibujados constan de tubos colocados en un solo plano, ya paralelos, ya en forma de rayos ; el mas ingenioso, llamado por el autor *espingarda de órganos*, se compone de un cilindro, al cual, en ocho planos que tocan su superficie equidistantemente, se hallan aplicadas otras tantas series de cañones, que presentan sus bocas al rededor, girando el cilindro sobre su eje.

« 7ª Item, si se necesitare haré bombardas, » morteros y pasavolantes de hermosísimas y » útiles formas, fuera del comun uso. » Bajo el nombre de pasavolantes comprende todas las piezas de artillería, de cañon largo, que luego se llamaron culebrinas : entre estas da los dibujos con algunas explicaciones, del falcon y del falconete ; quiere que todos tengan exteriormente la ramba de ocho caras : divide la culebrina en *mediana ó menor nueva* y en *mediana vieja*, de las cuales la primera puede contener treinta y tres balas y tres cuartos, la segunda cuarenta y cuatro quintos ; la culebrina *mas que mediana nueva* veintisiete y media. Se extiende mucho en disputas filosóficas sobre la ascension de la pólvora, sobre la expansion que de ahí resulta, y sobre la reculada de los cañones, de que es causa en parte la resistencia del aire : añade preceptos para modelar las piezas y fundirlas. Otra porcion de los dibujos y del texto se refiere á las bombardas, y es quizá la mas antigua : si no inventó, ciertamente mejoró el método de cargar las piezas, usado después en el mar, en especial por los Venecianos, destornillando solo la culata, reducida á un disco muy sutil, mientras que en aquellos tiempos se destornillaba toda la parte inferior, que era bastante larga : propone una bombardas de tres brazas de ancho (metros 1,749), no sé si en el diámetro interno ó externo, y de 40 de largo (metros 23,320) ; lo

cual, si no para otra cosa, sirve para que se crea en la existencia de la bombardas de los Ganteses en 1382, que se asegura tenia 50 piés de largo, y que muchos han considerado como fabulosa. Leonardo dibuja para su enorme bombardas y tambien para otra una recámara en figura de pera y el fogon casi perpendicular al centro de la carga.

« 8ª Donde sean imposibles las operaciones » de las bombardas, haré catapultas, balistas y » otros instrumentos de admirable eficacia y » fuera del uso comun ; en una palabra, segun » la variedad de los casos compondré varias é » infinitas máquinas ofensivas. » A este género de máquinas pertenece una balista con pértiga larga y el punto de apoyo muy cercano á la carga : él la llama *fulminaria*, y le hace arrojar por medio de la honda una bala. A otros proyectiles de mano da los nombres de *cacciamemico*, *lancampo*, *cacciafrusto*, *fronzastro*. Expone en seguida distintos modos de hacer y fabricar las balistas de banco y de estribo, y una clase que denomina *desbaratamicos* y *desbaratamos*. « Hacer que la rueda en » que gira el contrapeso, tenga el centro fuera » de su lugar, y cuando el contrapeso haya » casi concluido su curso, la cuerda que descansa sobre la rueda estará á mas distancia del centro, etc. » Llama asimismo *catapulta desbaratadora* á una balista cuya pértiga está introducida en una rueda donde se amarra el contrapeso, y *cimitrillo ó fronzastro* algunas grandes hondas en accion horizontal. Siguen otras ingeniosas máquinas para lanzar proyectiles, á las cuales, sin embargo, dañaría la demasiada mole y la dificultad de cargarlas.

« 9ª Y cuando acaeciére hallarse en el mar, » sé muchos instrumentos á propósito para » ofender y defender ; y buques que resistirán » á los tiros de toda bombardas aunque sea muy » grande, y pólvora ó humos. » En otro lugar están indicadas barcas cañoneras que se detienen para asestar los tiros : á las que hay que añadir otras, de las cuales se arrojan, á modo de catapultas, descargas de piedras contenidas dentro de cajones planos.

De todas sus proposiciones ofrece experimentos. En sus escritos ó dibujos se encuentra lo mejor de la arquitectura militar de aquel tiempo, excepto el ponton y el baluarte : de la planta de un castillo cuadrado (aunque sin torreones angulares) con cuatro rebelines triangulares, y por cada uno de estos dos menores y con la gola paralela á sus lados ; en una cortina flanqueada de torreones dibuja algunas defensas triangulares, pero que no son rebelines, sino simples parapetos que impiden aproximarse al muro, y están colocados bajo la batería rasante de los ángulos de los torreones : así son defendidos tambien sus rebelines semicirculares. Algunas figuras representan casamatas separadas, de planta poligona, otras cañoneras cubiertas. En los planos de ciudades y fortalezas adoptó el recinto estrellado

con breves cortinas que se encuentran casi en ángulo recto : en las torres vió que, subsistiendo la escarpa, eran inútiles las buhardas ; las quitó y redondeó las almenas hácia la salida, para impedir ó á lo ménos dificultar el desmonte de las cañoneras y prolongar su sector : pensó en separar los torreones un breve espacio de los ángulos del recinto : hizo, además del glacis, dos y hasta tres muros muy gruesos y capaces por lo mismo de almacenes y habitaciones, y con goteras en la línea prolongada del glacis : impostó torres circulares sobre una escarpa cuadrilátera, á fin de evitar en lo alto donde bate la artillería, la debilidad de los ángulos, y conservarlos en el foso para la defensa de flanco : para el revestimiento de los terraplenes dibujó espolones de seccion trapezia y dentados en el perfil : sus murallas son contraminadas, y con el parapeto en un largo plano inclinado, ó bien formando curva en seccion circular, y en él están abiertas las cañoneras. Figuró caballeros de distinta elevacion en el primero y segundo recinto, fosos dobles con agua y sin ella, y existen además advertencias suyas de menor importancia. Cuanto hay de mas notable en Dureró, se encuentra y en mucho mejor orden en el Códice atlántico de Vinci ; pero se necesitarian para dar cuenta de todo mas bien dibujos que palabras.

JULIAN DE SANGALLO, Florentino, se dedicó desde jóven á la arquitectura, á las cosas militares y especialmente al estudio de las bombardas ; fué valeroso soldado y defendió en 1452 contra los Napolitanos la Castellina del Chianti. En el pontificado de Sixto IV edificó el castillo de Ostia, muy bien conservado, descrito, dado á la estampa muchas veces y grabado en medallas : empezó las fortificaciones de Poggio Imperial, trabajo diario, que luego concluyeron sus consanguíneos : en 1500 dirigió las obras militares de Borgo San Sepolcro : dos años después fué ingeniero del castillo de Arezzo ; y hácia 1505 Julio II le empleó en restaurar las antiguas murallas de Roma y construir otras nuevas. En 1509 habiendo decretado los Florentinos que se levantase una fortaleza en Pisa, encargaron la obra á Julian, el cual trazó el plano segun la nueva arquitectura militar, y ayudado por su hermano Antonio y por los consejos de Maquiavelo, la terminó en cuatro años, durante cuyo tiempo restauró tambien la fortaleza de Liorna. Murió en Roma, en 1517, octogenario. Sin contar las muchas cartas y relaciones escritas por Sangallo acerca de la fortaleza de Pisa, no queda su *Taccuino* ó coleccion de algunos planos de fortaleza, donde se ve cuánto le debe la moderna arquitectura militar.

NICOLAS MAQUIAVELO no solo es escritor de fortificación moderna, sino tambien el primero que ha escrito sobre ella.

JUAN BAUTISTA DELLA VALLE, natural de Venafro en el reino de Nápoles, estuvo á sueldo

de Juan de la Rovere, prefecto de Roma, y en el reino de Nápoles fué capitán ó coronel por Fernando el Católico, rey de Aragon. Escribió el *Vallo*, libro *continente appartenente ad capitani, per retinere e fortificare una città con bastioni*, etc. ; obra de estilo rudo é hinchado, á menudo imposible de entender. Los conocimientos de Della Valle son casi nulos ; sin embargo, le valió el no contener su libro mas que preceptos prácticos ; y su misma rudeza, haciéndole accesible á los soldados mas ignorantes, ha sido causa de que de ningun tratado militar de aquellos tiempos hayan aparecido tantas ediciones como de este, que tuvo diez por lo ménos en solos treinta y cuatro años.

VANNOCCIO BIRINGUCCI nació en Siena hácia el año 1470. Su tratado de la *Pirotecnica* es el primero que, sirviéndose de razones deducidas de la práctica, echó por tierra la alquimia y fundó la parte técnica de la ciencia metalúrgica ; sin embargo, debe considerársele especialmente como escritor de artillería, que conocia en toda la extension de entónces, cuando el buen maestro bombardero tenia que ser á un tiempo capaz de fundir sus piezas, cincelarlas, emplearlas, pudiendo decirse lo mismo en cuanto á las prácticas de los polvoristas. Trata estas cosas con suma claridad, y en este punto, como tambien en el uso del idioma y en los muchos y buenos métodos, deja muy atras á sus contemporáneos. Habla además de la cal y de los ladrillos, y tiene un capítulo especial sobre las minas. Fué de los primeros en perforar las piezas que antes se fundian con ánima y todo ; conoció y describió las granadas y varias clases de balas incendiarias, á lo cual añadió una noticia de todos los particulares referentes á los carros y cuños de las piezas.

FRANCISCO MARÍA DELLA ROVERE, prefecto de Roma, nació en Sinigaglia el año 1490. Sus discursos militares son una coleccion de respuestas ó preguntas sobre asuntos de guerra. En la materia de las fortificaciones quiere el foso de 18 á 20 pasos de ancho (metros 32,96) y muy profundo, sin agua y con contraescarpa de tierra ; el glacis suavemente inclinado y cinco piés mas bajo que la cortina ; que sobre esta estén los caballeros ó las plataformas con 16 ó 20 piés de altura ; que los baluartes tengan unos 60 pasos (metros 104,10) de gola, y las cañoneras solo en los flancos. Da en seguida muchos preceptos sobre el ataque de las fortalezas, y especialmente el plano de una trinchera defendida en los recodos por cestonadas en forma de casamatas, contra las salidas de los sitiados : habla de la colocacion de las puertas en las ciudades fuertes, y del uso y las ventajas de los caballeros en las fortalezas ; terminando con tratar brevemente de las piezas de artillería y de las disposiciones de las escuadras en las batallas navales.

NICOLAS TARTAGLIA dice de sí mismo : *Jamas descargué ningun cañon, arcabuz, bombardas ni fusil* ; sin embargo, superó á los artilleros