

1:IL RINASCIMENTO E IL PASSAGGIO ALLA TECNICA MODERNA

(Artigiani e ingegneri nel Rinascimento)

(E.Petaccia)

1. Lo storico delle attività pratiche, e della civiltà in generale, non può non rimanere colpito dai cambiamenti intervenuti in tutti i campi della tecnica tra la fine del XIV e il successivo secolo XV, quando si passa da una tecnica appena distinguibile dagli accorgimenti degli empirici, ritrovati episodicamente nelle attività pratiche, con tutta l'improvvisazione e l'inconsapevolezza di queste, a una vera e propria tecnologia, un insieme di conoscenze sistematiche creato ed elaborato dal pensiero e difficilmente dissociabile dalle altre attività umane. Il cambiamento colpisce anche se, a ben guardare, parlare di una tecnica del medioevo possa sembrare persino inappropriato perché in un periodo così lungo essa non poteva restare sempre la stessa, non risentire delle innovazioni, anche rilevanti, sorte sul suolo europeo e altrove in un così lungo corso di secoli per iniziativa degli stessi uomini pratici o introdotte mediante gli scambi con l'esterno e bene o male assimilati.

In effetti, a una prima fase di disgregazione, alla distruzione di tanti mezzi produttivi, a una società ridotta alle condizioni di pura sussistenza quale quella succeduta alla caduta dell'Impero Romano, verso la fine del primo Millennio della nostra era, ne segue un'altra caratterizzata da un più regolare andamento delle cose in cui si prende a restaurare quanto sopravviveva del mondo romano: mura cittadine, mulini, canali, gualchiere, strade, opifici, ecc., non senza l'aggiunta qua e là qualche innovazione suggerita dalle cose stesse. Dove ancora esistevano le testimonianze scritte del passato, esse rimanevano sepolte nei conventi, mute perché avulse dal loro contesto di origine del quale del resto non si era perduta del tutto la

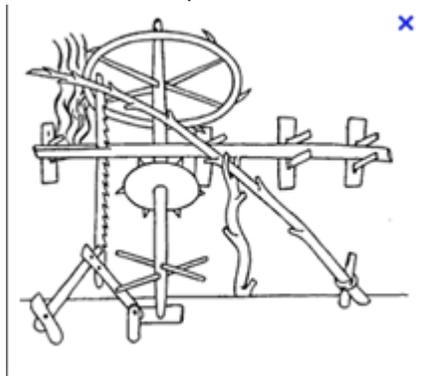


Figura 1: Villard de Honnecourt (XIII sec): sega idraulica

cognizione storica.

In mezzo al fervore di attività del nuovo millennio della nostra era, talvolta con risultati che si fanno ancora apprezzare, la consapevolezza di quanto si faceva non andava oltre la redazione di taccuini di appunti che registravano gli espedienti più utili non per venir divulgati, ma per il semplice uso personale o entro la corporazione di appartenenza. (1) Le cognizioni proprie dei mestieri, scarsamente ragionate e sviluppate, restavano recluso nelle logge, trasmesse ai confratelli come lascito prezioso in un gergo da iniziati, incomprensibile fuori della corporazione (argot). I

mestieri non erano pensabili senza l'aura di mistero (mestieri come misteri) che circondava le loro pratiche.

Tuttavia, intorno all'inizio del XV secolo, questa tecnica empirica, nata dalla pratica con le cose stesse

ma incapace di comprendersi perché isolata dalle altre attività umane, viene sostituita da una tecnica di altro genere, più sicura e consapevole dei propri mezzi, passata dalle mani degli artigiani a quelle degli artisti-ingegneri. La tecnica, da sapere elaborato dai meccanici entro il mestiere, si apre ad orizzonti del tutto nuovi.

Nella tecnica medievale gli elementi della rappresentazione di un manufatto, una macchina ad esempio, sembrano condurre vita indipendente l'uno all'altro e dal tutto, dal quale non sembra ci si attenda che debba funzionare(Fig.1). In fatti, la funzione propria di un manufatto non è qualcosa che si possa aggiungere al complesso come una proprietà distinta dalle altre, ma è un risultato della sistematicità con la quale le parti si corrispondono le une alle altre e alla funzione che debbono assolvere. Tra lo scopo e i mezzi che concorrono a realizzarlo esiste una relazione logica stringente per la quale i mezzi sono tali soltanto in vista dello scopo che è servito per qualificarli come mezzi.

Per arrivare alla concezione di una tecnica nella quale l'esecuzione di un'opera non fosse separabile dalla sua ideazione e dal progetto finale, e quindi dal bisogno da soddisfare come dire dal suo significato, da come viene vista da coloro che partecipano alla sua realizzazione o ne sono fruitori, occorre dunque abbandonare la via empirica ed elevare il disegno a vero linguaggio del fare. Non bastavano dunque le rappresentazioni di una mano esercitata, eventualmente sostenute da spiegazioni effettuate con i mezzi della lingua comune, perché nel fare le cose e i bisogni, quindi gli scopi, non entrano con logiche distinte ma con la sola logica che fa dei mezzi preparazione e annunciatori degli scopi ai quali sono appropriati. In virtù della logica del disegno, nel quale sono rappresentabili tanto i mezzi(le parti dell'opera finale, gli strumenti che servono per elaborarli, ecc.), esplorati nelle loro virtualità operative, quanto gli scopi: l'opera che si vuole realizzare.

"Comunque, la trasformazione dell'artigiano 'anonimo', dell'uomo di bottega, del 'meccanico', nel tecnico prestigioso, nell'artista o nel costruttore di fortezze, di dighe, di canali, **consigliere** di principi o di repubbliche, la cui attività è comunemente riconosciuta ed esaltata, segna un punto di svolta anche nella storia del 'costume' e delle valutazioni sociali e politiche". (2)

"Non a caso, del resto, la stessa critica e dissoluzione dell'antica<occulta> figura del <sapiente-mago> passa, per tanta parte, anche attraverso la nuova valutazione non solo teorica ma anche sociale, di questi ceti, prima confinati nell'anonima e spregiata <fatica> dei lavoratori manuali, del <meccanici> ignari delle <litterae humanae et divinae>" (ibidem,p.285).

2. Se è vero, come si ritiene, che il principale merito di aver introdotto la prospettiva spetta al Brunelleschi, il grande architetto non va considerato soltanto come l'inventore di un espediente utile per migliorare la rappresentazione grafica di pittori e disegnatori. Piuttosto, siamo propensi a vedere nella prospettiva un metodo generale idoneo a conferire organizzazione razionale alla rappresentazione del mondo, secondo un'idea di razionalità che è insieme discorsiva, misurativa e operativa, condizionandosi queste proprietà le une con le altre. Sottomessa alle regole della prospettiva, la rappresentazione non

solo diventa operativamente paragonabile con l'originale, nel senso che le caratteristiche delle immagini sul piano del foglio o della tela possiedono gli stessi rapporti riscontrabili nelle cose rappresentate e le possiedono con una precisione attestabile in modo conforme da tutti gli osservatori in grado di ricostruire i reciproci osservati, ma acquista altresì un contenuto teorico che apre la via ai più fecondi rapporti con l'intero universo mentale. (3) L'oggetto, risolto nelle sue caratteristiche osservate, quali colore, dimensioni, forma e posto nello spazio, perde ogni virtù magica e si trasforma in un coefficiente al quale applicare le regole predeterminate del calcolo geometrico. La misura, e con essa la matematica, penetrano nell'osservazione e nell'esperienza non come qualcosa di astratto, di imposto al mondo delle qualità, accettabile soltanto come ausilio pratico, ma come fattori essenziali e qualificanti, nonché determinanti per la sua comprensibilità. L'osservazione qualitativa dell'uomo comune, si trasforma in un processo al quale applicare le regole predeterminate della ragione e del calcolo. La misura, e con essa la matematica, penetrano nell'osservazione e nell'esperienza perché ad essa omogenea.

Dinanzi a questa ragione in grado di legare strettamente mezzi e scopi retrocedono o spariscono le entità metafisiche di scolastica memoria e al loro posto diventa preponderante l'attività valutativa e costruttrice. Si costruiscono oggetti come si costruiscono proposizioni, che ora conoscono nuovi obblighi: quelli rispetto agli scopi ai quali si riferiscono.

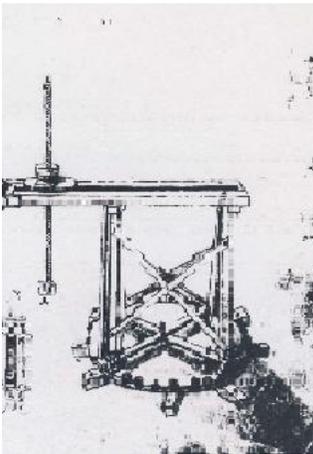


Figura 2:G.Da Sangallo:Gru a piattaforma girevole(da Brunelleschi)

Occorre intendersi.

Non parliamo della misura per fini pratici, come ausilio per determinare e classificare oggetti e fatti, perché, al contrario, così intesa essa forma una delle esperienze più antiche dell'uomo civile, non del tutto inconsapevole delle sue possibilità e problematicità. Infatti, anche nelle epoche più antiche si è appreso a vedere nella misura il suo duplice risvolto di mezzo per ordinare la vita pratica e come sorgente di valori teorici, estetici e persino contemplativi. Il suo trattamento ha ancora molto della matematica delle civiltà più antiche, dei pitagorici e dei neoplatonici, nella quale il rigore dei rapporti sintattici e semantici non è trovato inconciliabile con l'uso immaginativo e inventivo che ne viene fatto. Ma c'è di più perché l'intera opera del Brunelleschi, prima tra tutte il Duomo di Firenze, il suo stesso metodo progettuale e costruttivo, costituiscono una

testimonianza a favore di un altro modo di intendere la matematica, un modo in cui il rigore esclusivo della relazione non si oppone all'apprezzamento dei suoi valori estetici, ma lo richiede. La spiegazione si trova in profondità del fare umano quando dalla semplice soddisfazione di esigenze immediate si volge a un fare consapevole delle proprie ragioni. In effetti, la forma immaginata non possiede il potere di diventare reale, incarnarsi nelle cose, se non passando attraverso una serie di trasformazioni e integrazioni in cui prima si manifesta con i caratteri della possibilità per incarnarsi in seguito nella forma spaziale-geometrica, e fosse pure di una geometria contemplata all'uso platonico. Per diventare qualcosa

di reale, la forma deve materializzarsi in oggetti esistenti o producibili(marmo, pietre, mattoni, legnami, ferro, ecc.), con quei caratteri di forma, dimensione, colore, peso, durezza e simili che troviamo in vigore nel mondo degli oggetti, il mondo della fisica. Se la forma immaginata o disegnata deve soddisfare alcuni criteri di opportunità e il senso estetico degli osservatori, quella realizzata deve tener conto, oltre che delle esigenze degli eventuali utenti, della convenienza rispetto agli altri edifici del suo ambiente, alla sua validità strutturale e statica e questa può risultare soltanto da un calcolo scientificamente e tecnicamente fondato che soltanto l'inserimento delle forme nello spazio prospettico rende possibile e la loro concretizzazione fisica realizza. A questa peripezia partecipano anche i mezzi tecnici necessari per realizzare l'opera architettonica, perché nessun oggetto pensato ha tutte le caratteristiche che avrà una volta realizzato le quali sono il risultato dei numerosi accidenti, spesso imprevedibili nella fase progettuale, incontrati nella successiva produzione.(4)

3. Circa il valore del disegno quale nuovo e preciso linguaggio il Vasari scriveva infatti" (Vite, 1550, Volume Primo, Cap. XV): "procedendo esso dall'intelletto cava di molte cose un giudizio universale simile a una forma ovvero idea di tutte le cose della natura, la quale è singolarissima nelle sue misure, di qui è che non solo nei corpi umani e degli animali, ma nelle piante ancora e nelle fabbriche e sculture e pitture, cognosce la proporzione che ha il tutto con le parti e che hanno le parti fra loro e col tutto insieme.(Ved. inoltre: Arte, tecnica e linguaggio. La nuova idea di tecnica e lavoro nel Rinascimento, IL MERITO, n.3, ottobre, 2012, p.7).

In altri lavori, abbiamo descritto come simili idee penetrassero nel mondo degli artigiani, praticanti di un mestiere appreso nelle botteghe, e trasformarlo. Così, i "dipintori" e i maestri di muro di medievale memoria diventano pittori e architetti che, invece di seguire pedissequamente una tradizione dalla quale non sanno emanciparsi, prendono a innovare sicuri della bontà della loro ispirazione. Questa non si risolveva in una maggiore vivacità o dispersività delle idee, ma in un connubio stretto tra le produzioni della fantasia e i mezzi che ne distribuiva e organizzava gli elementi in uno spazio controllato ormai informato ai valori della scienza geometrica.

Ora, riconosciamo che parlare di un connubio tra la fantasia e le forme di una scienza astratta come la geometria possa sembrare una forzatura, ma qui non si trattava di proposizioni matematiche apprese sui libri, bensì di un'autentica nuova creazione poiché è titolo specifico delle proposizioni di questa scienza di generare gli enti di cui parlano. La creazione geometrica, attraendo i mezzi della rappresentazione pittorica, in buona sostanza i colori, metteva capo alla nuova pittura, mentre, informando di sé i materiali più adatti alle costruzioni civili o private, ne risultava un'architettura le cui forme erano pensate. Di tutto questo abbiamo avuto modo di accennare sopra e di parlare più diffusamente in altri saggi. Qui possiamo aggiungere che, passando dalla creazione artistica alla costruzione degli apparati tecnici, la sintesi di esattezza e immaginazione vista sopra non può conservare la stessa importanza, perché i mezzi tecnici debbono coadiuvare all'esecuzione di operazioni nel mondo concreto, per le quali debbono prima di tutto

rivelarsi adeguati. Essi infatti sono giudicati in relazione alla loro convenienza rispetto all'impiego che ne verrà fatto, quindi nella loro concezione e costruzione la fantasia svolge un ruolo secondario a fronte della scelta dei materiali, che sono cose concrete, della loro composizione che debbono rispettare precisi criteri. Tuttavia, la nuova coscienza dell'importanza della forma, permettendo di dare un significato spaziale ai componenti delle macchine, apriva la strada alla loro trattazione matematica. In casi come questi, il giudizio non verterà soltanto sulla forma e sul loro colore dei componenti delle macchine, ma ci si preoccuperà anche della loro capacità di eseguire le operazioni previste, di resistere a certe sollecitazioni, di modificare le azioni delle forze, ecc.(Fig.2) In questa nuova dimensione della tecnica, il rigore matematico non è più fine a se stesso, a produrre altro rigore per così dire, ma attrae le proprietà dei materiali e le informa di sé risolvendosi in una disposizione pensata ed efficace di forme nello spazio. La (Fig.3), che si riferisce a una sega meccanica progettata da Francesco di Giorgio Martini, ha ben poco in comune con quella appena abbozzata da Honnecourt. Essa non è solo meglio concepita e disegnata, perché in senso assoluto possiede tutte le caratteristiche per assolvere al suo compito, che è quello di ridurre i tronchi degli alberi in tavole, senza considerare il fatto di possedere in sé il germe dei sviluppi futuri.

Nel nuovo linguaggio grafico, percezione e attività spontanea della mente, che immagina e ragiona, si fondono nei giudizi.

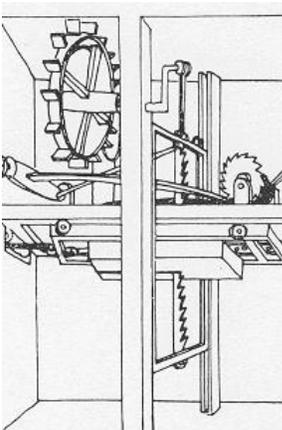


Figura 3: Francesco di Giorgio Martini (1439-1501): Sega idraulica

La tecnica, da raccolta di esperienze circa le proprietà dei materiali, i modi di impiegarli e i rozzi dispositivi appena tratteggiati, diventa parte integrante di un sistema di conoscenze più ampio, e, si direbbe, totale. La tecnica descritta sopra non sembra somigliare nemmeno alla tecnica moderna, raccolta di strumenti a disposizione di tutti, e per questo indifferenti rispetto all'uso che ne viene fatto. Tuttavia, si tratta di una falsa impressione, perché essa, come vedremo meglio più avanti, anziché risultare estranea alla tecnica moderna ne contiene in germe tutti i valori. Apparentando la tecnica moderna, frutto della mentalità ingegneresca, a quella rinascimentale, se ne mette in rilievo il valore culturale. Il Brunelleschi inventore di macchine non si distingue dal Brunelleschi artista e scienziato, come la macchina, o soltanto la rappresentazione che ne viene fatta, non si distingue dall'opera d'arte se non per una diversa distribuzione nei due casi dei loro elementi costitutivi.

4. Più giovane di Brunelleschi e privo della completa educazione umanistica dell'Alberti, Francesco di Giorgio Martini (1439-1501) è l'autodidatta di genio che si appropria dell'eredità classica attraverso il testo letterario di Vitruvio, confrontato direttamente sulle opere realmente costruite, dunque mediante un'esperienza personale nella quale convergevano l'osservazione, il disegno e il testo letterario, nella sua funzione tanto analitica che costruttiva e generalizzante. Egli si propone di "modernizzare" l'eredità

classica, il che significava tradurla in norme pratiche e usarla per interpretare il momento storico, ricco di drammatici avvenimenti e di innovazioni nel campo politico, economico e militare, queste ultime provocate dall'introduzione delle armi da fuoco, con le conseguenti trasformazioni nelle tecniche di offesa e difesa. Il suo recupero dell'antico non voleva dunque avere valore esemplare bensì storico, perché non gli sfugge la natura delle nuove esigenze in tutti i campi della vita dell'epoca e della loro reciproca connessione. La stretta simbiosi tra testo e disegni riscontrabile nei suoi trattati, tra la comprensibilità immediata del lessico, la completezza e la razionalità delle argomentazioni, sta a dimostrare tanto la preoccupazione divulgatrice che quella teorizzatrice dell'autore.

I disegni, soprattutto quelli relativi a progetti di nuove fortezze, sia di quelle effettivamente costruite da Senese un po' ovunque in Italia, sia delle altre soltanto immaginate, si servono a loro volta di un lessico grafico e della relativa sintassi innovativi e particolareggiati, in un quadro cui la razionalità della sistemazione nulla toglie alla sua comprensibilità.

“In questo quadro si comprende meglio l'importanza decisiva che assume per Francesco l'abbinamento costante del testo letterario e visualizzazione grafica: non si tratta soltanto di un espediente didattico, di una esigenza espositiva e dimostrativa, ma si tratta di una controprova sperimentale, o quanto meno dell'avvio alla controprova sperimentale, concreta e oggettiva di ogni teorizzazione. Dunque, di fronte alla tradizione degli architetti fiorentini, che dall'osservazione dell'antico desumevano un insegnamento da tradurre per conto proprio in nuove costruzioni, Francesco, per quanto imprecisi, affrettati e vaghi possano essere i suoi rilevamenti, inaugura la tradizione dell'architetto-archeologo, meglio: dell'architetto archeologo e teorizzatore-divulgatore che intende giustificare con piena coscienza storica e al di là di ogni ambito strettamente municipale il nuovo recupero delle forme della classicità”.(5)

A riprova del suo senso storico, Francesco scrive il commento che accompagna i disegni dei trattati in volgare, in un volgare libero da preoccupazioni letterarie che non fossero quelle di farsi comprendere dai lettori, presumibilmente gente con ampia pratica della vita dei cantieri, dei mezzi comunicativi dei loro frequentatori e delle finalità civili, militari e politiche alle quali le opere erano destinate. L'umanesimo del Senese si esprime nella costante preoccupazione di riferire ogni progetto non a una qualche tradizione prestigiosa, bensì agli uomini cui erano destinati. Proposito evidente non solo nella progettazione di città e abitazioni per uso privato o pubblico, dove una simile preoccupazione potrebbe sembrare naturale, bensì anche in quella di oggetti d'uso e di strumenti: un camino, una scalinata, un mulino, una fontana, un apparato bellico e così via. Tutto doveva essere a misura d'uomo, di un uomo insieme ideale e concreto, come era nelle aspirazioni dell'umanesimo per il quale l'uomo andava preso a misura e norma di tutte le cose anche nella progettazione di una fontana, un camino che non fuma. (6)

Il proposito storicizzante e razionalistico di Francesco discendeva da un'interpretazione diretta delle esigenze dell'uomo. Più descrittivo e analogico che sistematico, più attento al risultato pratico che al metodo, cercava di attingere le ragioni dei suoi lavori da un assunto di derivazione umanistica. Non così in Leonardo, per il quale la ricerca è parte essenziale di ogni progettazione e il metodo, che deve scaturire dalle cose stesse, ne controlla lo svolgimento.

5. La ricerca di una norma razionale entro il flusso apparentemente disordinato delle cose, il loro casuale manifestarsi, è la preoccupazione dominante di Leonardo. L'uomo utilitario avverte la presenza della natura in quanto concorre alla soddisfazione di una sua utilità, aumenta la sua dose di felicità o ne riduce le sofferenze, poco o nulla preoccupandosi di risalire alle cause reali (oggettive) di quanto gli capita di osservare e provare. Risalire dagli effetti osservati alle cause nascoste significa mettersi nelle condizioni di poter guidare le cose, obbligarle al nostro servizio, scongiurare le conseguenze distruttive o dannose degli eventi e invece far nostre di quelle benefiche. Scoperte le cause delle malattie e del deperimento del corpo umano con l'avanzare dell'età, si possono cercare i rimedi atti a contrastarle alleviando molte delle sofferenze che affliggono la vita umana. Ma l'uomo rinvia alla natura, al movimento eterno che pervade tutte le cose, al suo inevitabile estinguersi in alcuni corpi e al trasferirsi ad altri in precedenza immobili. Allora, trovate le leggi dell'attrito, il movimento (la potenza motrice) si può trasferire dal motore all'organo operativo di una macchina senza perdite e riducendo il logorio degli organi di trasmissione; ovvero, note le cause dell'erosione delle rive e dei letti dei fiumi, si possono progettare canali in grado di irreggimentare il corso delle acque in modo ottimale e senza temere il deterioramento dell'opera. Nello stesso modo, note le cause che provocano lesioni negli edifici in muratura, diventa possibile approntare tutti quegli accorgimenti statici ed architettonici in grado di ridurre il pericolo di crolli.

Per penetrare nel mondo delle cause attive dietro i fenomeni, non è necessario concepire questi come mere apparenze di una realtà essenziale accessibile per astrazione, come faranno i filosofi meccanici, i protagonisti della rivoluzione scientifica. Per Leonardo non c'è contraddizione tra il vedere nei fenomeni i segni di una realtà sfuggente, qualitativa e a misura dei sensi umani che l'arte soltanto può cogliere e fissare nel suo valore eterno, e quello di vedervi le leggi di una realtà accessibile al ragionamento matematico-meccanico. Tuttavia, l'assimilazione va vista come la definizione di un metodo di studio piuttosto che come un assunto sulla realtà ultima delle cose perché esiste una distinzione insuperabile tra gli enti matematici e i caratteri qualitativi e fisici delle cose.

Scriva infatti il grande Fiorentino:

“Dove la scienza dei pesi è ingannata dalla pratica.

La scienza dei pesi è ingannata dalla pratica ed in molte parti essa non si accorda essa scienza, né è possibile accordarla. E questo nasce dai poli (=perni) delle bilance, mediante i quali di tali

pesi si fa scienza. I quali poli, presso gli antichi filosofi, furono posti di natura di linea matematica ed in alcun luogo in punti matematici,

i quali punti e linee sono incorporei e la pratica li pone corporei perché così comanda necessità, volendo sostenere il peso d'esse bilance insieme coi pesi che sopra di loro si giudicano.

Ho trovato essi antichi essersi ingannati in esso giudizio dei pesi. E questo inganno è nato perché in

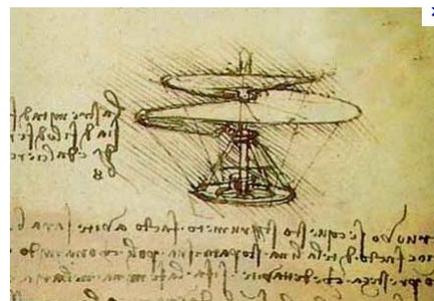


Figura 4: Leonardo da Vinci (1452-1519): Progetto di elicottero

gran parte della loro scienza hanno usato poli corporei ed in gran parte poli matematici, cioè mentali ovvero incorporei, i quali inganni pongo qui sotto". (7)

Se ai punti e alle linee geometriche è lecito applicare il discorso logico-matematico, non così a quello dell'esperienza dove non è dato osservare simili astrazioni. Si tratta piuttosto di correggere l'uno con l'altro discorso, usando il primo per creare un ordine dove l'osservazione fa conoscere soltanto fenomeni irriducibili gli uni agli altri e il secondo per far scendere l'astrazione matematica sul terreno della realtà. Il discorso acquista valore empirico, può dire la verità sugli stati di cose, in quanto valido logicamente ed è valido logicamente perché empiricamente significativo. Questa verità sugli stati di cose è la legge fisica alla quale si adatta soltanto il linguaggio matematico:

"Il contatto, fatto dai denti delle ruote dentate, deve essere fatto sulla medesima linea che va dall'uno all'altro centro, come si dimostra per la linea an per i denti rt, cioè il centro di tale contatto. Quando i denti della rochetta toccheranno i denti della ruota nel loro fondo, il moto si renderà più difficile che toccando verso gli estremi. ...Quando l'angolo a8n sarà più grosso, il moto sarà più facile e così al contrario, essendo più acuto sarà più difficile" (ibidem). In altre parole, la legge sostiene che il moto della ruota mossa è tanto più facile quanto maggiore è l'angolo formato dal segmento che congiunge il suo centro col punto di contatto tra le due ruote rispetto al segmento che congiunge il punto di contatto col centro della ruota motrice.

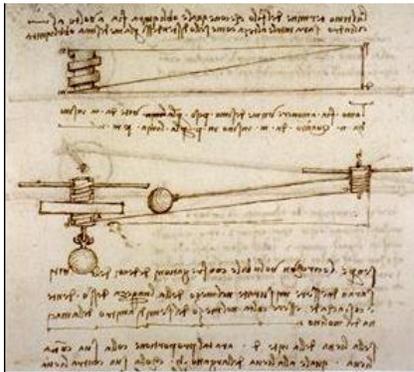


Figura 5: Leonardo: studi sulla vite e il piano inclinato

creazione e distruzione che pervade tutte le cose. Quindi la decifrazione delle apparenze supera le possibilità di ogni filosofia che si affidi a mezzi discorsivi, fondati su una parola dai significati troppo vaghi e ambigui per esser all'altezza del compito, bensì della scienza o della tecnica che vi si associa, e dell'arte in quanto non frappongono tra l'uomo e la natura il velo artificiale del linguaggio verbale. Con l'arte l'uomo rappresenta quella natura, opera di Dio, e la rappresenta in tutti i dettagli con cui si manifesta, impresa impossibile all'arte della parola troppo condizionata dai limiti inerenti il processo della significazione. (8) Arte e tecnica definiscono la posizione dell'uomo nel mondo meglio di quanto non sappia fare il linguaggio. (9)

6. Dunque il Rinascimento vede il disegno trasformarsi nel linguaggio in grado di rappresentare

fedelmente le idee, i loro valori sensibili e geometrici, il loro posto nello spazio, processo che alla lunga doveva portare a quel più stretto legame tra forma e numero scoperto in seguito da Cartesio.

Nel disegno, opera della mano e dell'occhio, l'uomo può servirsi di strumenti quali, righe, squadre, compassi, incitanti naturalmente all'introduzione del discorso geometrico, di rapporti matematici. Soprattutto quando si tratta di rappresentare opere architettoniche o progetti di macchine (mulini, pompe per fontane, argani, ecc.), il normale bagaglio professionale dell'artista ingegnere, esso porta nella pratica dei cantieri e delle officine quell'elemento intellettuale, di precisione, in precedenza appena intuito. "Du seul point de vue visuel, que quelque chose est changé. Comme toujours en de tels cas, il est difficile de déterminer un seuil précis. Mais enfin, elle est assez évidente, la transformation subie par l'espace depuis le Moyen Age. Villard de Honnecourt est loin. Sans être ingrat pour tous ceux qui, jour après jour, ont pratiqué, construit et représenté les nouvel espace, il faut constater que les dimensions de l'univers, dans la plu trat de ceux théâtres, ont une qualité nouvelle. Cela ne tient pas(ou pas suelement) à l'utilisation del la perspective;mais à une nouvelle sensibilité, à la promotion a une nouvelle attitude technologique. Chez un Ramelli, un Strada ou un Zonca, il y a una netteté et un rigueur del l'organisation spatiale que nous rapprochent des planches de l'Encyclopédie de Diderot. Les hommes, en apprenant à construire des machines, ont appris à structurer le space selon d'autres normes, aussi bien tactiles que visuelles ou mentales. La géométrisation de l'espace est un fait acquis (un fait acquis par les techniciens)"(P.Thillier: Au commencement était la machine, in La recherche, n.63, Gennaio 1976, pp.49 e 51).

Comincia a prendere corpo l'idea di uno spazio fisico metrizzabile, se non metrico, al quale applicare il discorso geometrico e, dunque, matematico. L'uso di riga e compasso, significa infatti misurazione di distanze, rapporti matematici, dunque dimostrazioni rigorose mediante ipotesi e tesi si delinea la possibilità di mettere in relazione tutti i luoghi dello spazio e quindi arrivare all'idea di uno spazio astratto, omogeneo, isotropo ed infinito nel quale ambientare la futura scienza meccanica.

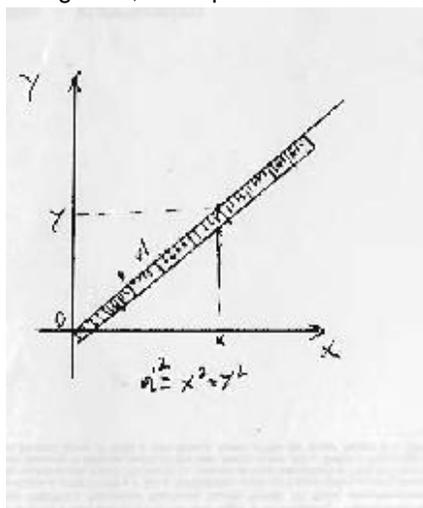


Figura 6:Relazioni tra le operazioni di misura e la geometria analitica.

La Fig. 6 mostra la relazione tra i numeri relativi alla distanza tra due punti su una retta(o riga graduata) e quelli per le distanze tra i punti su due rette perpendicolari, mentre la Figura 7 vuole suggerire come la tradizionale definizione, che ricalca il suo processo di costruzione mediante compasso(il luogo dei punti che si trovano a distanza costante rispetto a un punto fisso della circonferenza) si possa tradurre nel linguaggio degli assi cartesiani avendo posto l'origine degli assi nel centro stesso della circonferenza. . A simili osservazioni, tra le altre ben note anche allo studente di scuola superiore, seguono in modo naturale gli sviluppi che vanno sotto il nome di geometria analitica.

Quindi non è soltanto l'abilità nel disegno che distingue i tecnici

artisti-ingegneri dell'umanesimo da quelli medievali, come B.Gille sembra credere, quanto piuttosto una superiore coscienza dei rapporti delle attività pratiche con quelle intellettuali e delle attività intellettuali tra loro, rivolgimento che vede i tecnici artisti passare da una condizione di silenzio e di subordinazione, un'esistenza chiusa nel mondo della corporazione, ad una di piena integrazione con le forze sociali, in un sistema di relazioni e scambi del quale si giovava la tecnica non meno delle altre attività culturali e pratiche dell'epoca. Per mettere all'opera i vecchi cliché trasmessi da una generazione all'altra non c'era bisogno di ricorrere a tutti quei dibattiti, tutte quelle spiegazioni necessarie per convincere committenti, uomini di cultura, collaboratori alle quali dovette piegarsi Brunelleschi durante la costruzione del Duomo di Firenze.

7. Ma non doveva trascorrere molto tempo perché la posizione della tecnica si mutasse da metodo per accedere al dominio della realtà tutta a un mezzo efficace ed efficiente per realizzare scopi pratici.

Già a partire dal '500, si assiste al tramonto dell'artista, insieme ingegnere ed umanista, che non vedeva limiti davanti alle sue capacità di immaginare virtualità tecniche, possibilità operative. Contemporaneamente, si afferma un nuovo genere di intellettuale, volto alla conoscenza e al dominio delle cose, ma, novità grande, indifferente agli scopi ai quali subordinare la sua competenza tecnica, dunque al servizio di scopi decisi da altri. In concomitanza

con l'emergere di una nuova figura di intellettuale, si sviluppa gradualmente una tecnica sempre più separata dalle altre forme in cui si esercita la vita culturale dell'uomo e invece sempre più interessata agli sviluppi della matematica, nonché alle sue possibilità applicative di discorso organizzato che del resto la tecnica, come già visto, suggerisce da sé. Così al crescere concomitante delle conoscenze matematiche e di quelle relative al mondo fisico, in buona sostanza alle cose materiali con le quali i progetti vengono realizzati, prima l'ingegnere si separa dall'architetto e, successivamente, l'ingegnere militare prende una strada sua propria distinta da quella dell'ingegnere civile. Questa è la tecnica che all'inizio partecipa alla rivoluzione scientifica e, in seguito, ne assorbe i risultati quando, con la rivoluzione industriale, le preoccupazioni estetiche passano in seconda linea e le tecniche, modificate dai risultati della scienza (École Polytechnique), si mettono al servizio di scopi economici e politici ignoti in precedenza. La nuova prassi, sorta con la rivoluzione industriale, come non si limita all'impiego di materiali e delle tecniche tradizionali, potendone produrre di nuovi e con proprietà mai prima sperimentate, nemmeno ripete gli scopi del passato ma ne concepisce di nuovi in precedenza appena immaginati, scopi realizzati con nuove conoscenze tecniche, nuovi materiali, nuova consapevolezza dei problemi risolvibili e di quelli da considerare, provvisoriamente o definitivamente non risolvibili.

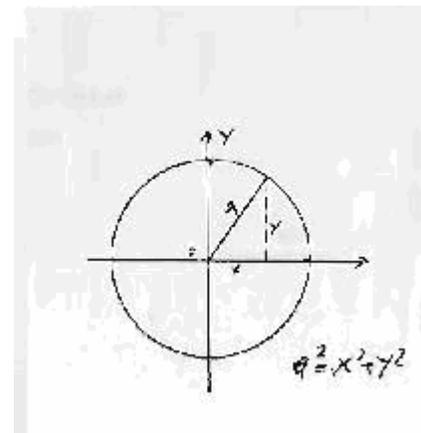


Figura 7:Una circonferenza con centro nell'origine degli assi secondo la geometria analitica

NOTE

- (1) B.Gille:Leonardo e gli ingegneri del Rinascimento,pp.25-6, Milano, 1980.
- (2)C.Vasoli:A proposito di scienza e tecnica nel rinascimento, in:A.V.:Leonardo nella scienza e nella tecnica, Atti del simposio internazionale di storia della scienza, p.287,Firenze,1975.
- (3) D.Gioseffi: Filippo Brunelleschi e la svolta "copernicana":la formazione geometrica della prospettiva, in:A.V.:F.Brunelleschi. La sua opera e il suo tempo,p.81, Firenze 1980.
- (4)P.Sanpaolesi:Le conoscenze tecniche del B., in:A.V. F.B. La sua opera e il suo tempo, op.cit.,p.148.
- (5)C.Maltese:Introduzione ai Trattati di architettura, ingegneria e arte militare di Francesco di Giorgio Martini, edizioni il Polifilo, p.XIX).
- (6)La nuova preoccupazione umanistica, di riferire tutto all'uomo, vuole salvare anche le cose dal loro insensato destino di creazione e distruzione. Le cose vanno riferite all'uomo che crea il senso. Ma di questo interesse umanistico alla tecnica, che diventa l'altro fattore decisivo nel passaggio dalla tecnica empirica a quella moderna, si parlerà in un altro saggio(Arte, tecnica e linguaggio:una nuova concezione del lavoro e della tecnica nel Rinascimento).
- 7)Codice Atlantico, 93,verso b, citato in G.De Toni:Studi di meccanica in Leonardo da Vinci. La trasmissione del moto, in:A.V.:Leonardo nella scienza e nella tecnica, Atti del simposio internazionale di storia della scienza,cit., p.92 .
- (8)Trattato della pittura, Parte prima.
- (9)B.Suchodolski: L'anthropologie philosophique de Léonard da Vinci. Le mystère de l'homme:art et technique, in:A.V.:Leonardo nella scienza e nella tecnica, Atti del simposio internazionale di storia della scienza, cit., p.232) .

Dicembre 2012