

## L'aspetto economico e il modo di valutare nell'opera di Giuseppe Antonio Borgnis (1781-1863)

Alberto Gabba\*

Un attento esame degli scritti di Antonio Bordoni ha consentito di rilevare in alcuni di natura economica il notevole apporto in campo estimativo sia per quanto concerne i criteri che governavano l'arte delle stime sia per il contributo che la matematica finanziaria poteva assicurare con le sue applicazioni nei settori dell'economia agraria e delle costruzioni.

Alcune di queste proposizioni di carattere valutativo che venivano presentate dal Bordoni negli insegnamenti per gli allievi ingegneri dell'Ateneo pavese avevano ricevuto nel secolo precedente una prima illustrazione ed impiego in specie nel campo delle opere idrauliche per opera dell'abate Frisi, che aveva anche portato considerevoli contributi per la valutazione di piani e progetti (1).

In seguito gli allievi del Bordoni, Mazzeri, Pasi, Cavallini, Brioschi e Dugnani avevano continuato questi studi sulla via dell'estimo con una varietà di interventi tanto da contribuire a formare un importante nucleo di saggi tecnico-economici (2).

Essi però, come il loro Maestro, si richiamavano oltre che agli scrittori di scienze agrarie attivi nell'epoca dei lumi e nei primi decenni del secolo XIX alle note economico-finanziarie del Gioia, che costituivano elementi di un certo rilievo per questi ingegneri, che intendevano interpretare con la matematica gli sviluppi dei fattori produttivi nei ruoli dell'agricoltura e delle costruzioni.

In quegli stessi anni, sempre presso l'Ateneo pavese un altro professore, Giuseppe Antonio Borgnis, nativo di Craveggia in Val Vigizzo, (3) ridefiniva le basi economiche dell'estimo e ne individuava più precisi parametri con particolare riguardo all'esercizio nel campo delle costruzioni. Egli si era andato formando sulla base di studi prodotti in Francia, ove era ritornato presso la famiglia a Parigi dopo essersi laureato a Pavia nel 1805 ed aver prestato l'opera sua nella marina in Venezia.

---

\* Prof. Ordinario di Estimo ed Esercizio professionale nell'Università di Milano

Le applicazioni estimali in tema del "devis" ancora impostate sulle proposizioni di base del Belidor (4) venivano in quella nazione nei primi anni del secolo XIX ridefinite e perfezionate con i contributi dell'architetto Morisot (5), allora pubblicati e recanti le impostazioni dei fondamenti di "cette science du toisé et de l'évaluation" e la indicazione dei metodi da usare per stimare con equità i prezzi delle opere nelle costruzioni considerando "les deux principaux éléments d'évaluation: savoir la quantité des matériaux et celle du temps nécessaire à la main d'oeuvre".

Queste nuove formulazioni che ripudiavano i metodi fino allora usati per lo più approssimati e quindi inesatti, potevano invero basarsi su aggiornate conoscenze per i procedimenti tecnici più avanzati e diffusi per una produzione che andava abbandonando il solo ambito artigianale.

L'analisi dei prezzi, contemplanti l'intero ciclo dei lavori di formazione degli edifici, dagli scavi fino agli impianti ed ai finimenti, veniva estesa agli arredi anche più ricercati.

Per tutte le voci delle varie categorie era effettuata la separazione delle diverse esecuzioni richiedenti materiali, mano d'opera, noli e tempi differenti; al totale così individuato veniva aggiunto quale "bénéfice, 1/6 du tout" pervenendo al valore dell'opera fondato "sur ce principe que l'intérêt doit n'être qu'en raison du prêt".

Questa impostazione dell'architetto Morisot, "vérificateur et expert des batiments du Roi", era stata inizialmente espressa in un *Essai sur un nouveau mode de mesurer les ouvrages de bâtiment, en supprimant les usages... e proseguita nei Tableaux détaillés des prix de tous les ouvrages de bâtiment, suivant leurs genres différents et chacune de leurs espèces...* in quattro volumi editi nel 1804-06, e completata nelle successive edizioni del 1820-24 e del 1828.

L'opera era stata destinata dall'autore ad uso "des Architectes, des Ingénieurs, des Vérificateurs, des Toiseurs, des Entrepeneurs, des Propriétaires des maisons, et de tous ceux qui peuvent désirer faire bâtir". Questa dedica riceveva una giustificazione per ogni singola categoria degli operatori sopra menzionati, che veniva fatta risalire alla necessità della conoscenza della scienza della misura e della valutazione, "a lungo ignorata, e solo in questo secolo (XIX°) si è cominciato a ritrovare i principi sui quali essa può essere stabilita".

Per illustrare l'opera di stima del Borgnis si sono voluti anticipare la scuola e i concetti informatori cui egli si era rifatto "dell'ouvrage utile de M. Morisot", che aveva ricordato in un ampio ed esplicito richiamo nel suo *Traité élémentaire de construction appliquée à l'architecture civile* (6).

In un primo tempo solo per la professione, (7) poi anche per l'insegnamento, cui era stato chiamato nell'ateneo pavese nel 1826 quale supplente di Matematica applicata per la fama del suo sapere diffusasi

con le sue opere "di polso, tradotte in diverse lingue", il Borgnis si industriò a rilevare l'importanza delle stime preventive "non eseguite su dati vaghi ed empirici, ma dopo l'analisi ben circostanziata di tutti gli elementi relativi all'oggetto determinato e che ne costituiscono il reale valore".

In questo modo osservava come gli elementi da cui derivano le stime sono di diversa natura: gli uni, il cui valore varia secondo i luoghi e le circostanze, non possono essere determinati che dopo la conoscenza del locale prezzo corrente; gli altri non sono affatto variabili, ma si determinano attraverso numerose osservazioni "fatte con precisione ed intelligenza".

Con i valori di mercato dei materiali e della mano d'opera, con quelli di costo assorbiti da consumi, noli, attrezzature e macchine, con le spese imprevedute e l'utile dell'imprenditore, il Borgnis vedeva formato il costo di produzione dell'opera edile compiuta.

Nel primo capitolo delle operazioni preliminari per "l'érection des édifices" il Borgnis faceva seguire alla redazione del progetto, del modello e del preventivo opportunamente circostanziato, una serie accurata di disposizioni sulla qualità, quantità ed impiego dei materiali, prescrivendo sorveglianza anche nell'esecuzione delle opere ed un controllo "severo ed assiduo" nella rispondenza agli elementi di progetto.

In definitiva faceva dipendere la bellezza e la solidità dell'edificio dalla osservanza delle considerazioni sopra esposte, con l'assicurarsi nel contempo del "valore intrinseco" di tutti i mezzi disponibili che l'arte suggerisce.

L'insegnamento di Matematica applicata, inaugurato dal Borgnis nel 1826 e da lui tenuto quale supplente fino al 1840 e come ordinario dal 1840 al 1850, costituiva presso la Facoltà Filosofica pavese un primo campo negli studi per gli ingegneri, ove potevano trovare applicazione i criteri informativi per la stima delle costruzioni, mentre per quanto concerneva le valutazioni nei settori dell'Agraria e dell'Economia rurale essi trovavano un quadro di riferimento negli insegnamenti che erano stati introdotti rispettivamente nel 1804 e nel 1814, con i corsi del Bayle Barelle e del Moretti (8).

E' interessante ancora rilevare come in tutta l'ampia serie degli scritti del Borgnis è sempre presente e pregnante il ricordo della componente economica per gli elementi tecnici ed architettonici presenti nelle costruzioni.

Questo si verificò fin dalle prime stesure dei suoi testi, che accolsero, come si è detto, precisi riferimenti ai fattori economici della produzione ed alle componenti dei prezzi di mercato relativi al campo ingegneristico, sia per la parte edile in tutte le fasi per i fattori di formazione delle opere,

come per le macchine serventi nei vari impieghi industriali connessi ai settori delle costruzioni, dell'arredo, dell'idraulica e dell'agricoltura (9).

In ognuno di questi scritti figurano espliciti riferimenti agli aspetti economici dei beni, che culminano nel compimento del più perfetto "devis" per un congruo accertamento delle spese e degli oneri.

Questo concetto informatore è presente pure nella prolusione fatta dal Borgnis nel 1847 (10) in occasione del riaprimiento degli studi nell'Università di Pavia in concomitanza alla istituzione della nuova facoltà di Matematica destinata, tra l'altro, a perfezionare l'educazione scientifica dei giovani ingegneri (11).

In questo discorso, di natura eminentemente tecnico/scientifica, veniva individuato il carattere principale del progresso tecnico, in presenza di una forte concorrenza, nel bisogno di "celerità e di economia", "cosicchè conseguire se ne possa il massimo effetto col minimo dispendio di quantità d'azione".

Dopo i trattati e la prolusione è possibile ritrovare nelle comunicazioni presentate dal Borgnis all'Istituto Lombardo (12), ulteriori ed espliciti riferimenti in argomento di spesa e delle scelte relative inseriti in vari contesti, nei più significativi dei quali l'autore illustrava l'*Osservazioni tecniche sui tipi architettonici* (13), e riferiva "*Sulla convenienza di stabilire depositi di quanto occorre per le armature e pei sistemi di macchine architettoniche* (14), e *Dell'opportunità di applicare il sistema tubulare ad ogni specie di costruzione architettonica* (15).

Nel primo lavoro (13) era indicato dall'autore il rispetto delle leggi delle "convenienze individue" quali quelle della maggiore stabilità e durata, "congiunte con tutte le economie di aree, di volumi e di mano d'opera" e veniva dallo stesso riconosciuta la sua applicazione in alcuni monumenti dell'antichità classica.

Passando poi in rassegna i vari tipi di costruzione successivamente adottati dalle popolazioni concludeva osservando che la risoluzione per i vari casi dei problemi architettonici poteva ben riscontrarsi in quelle soluzioni, in cui "minime fossero il lavoro e la cubatura dei materiali, e quindi minima la relativa spesa, senza che ne risultasse detrimento alle convenienze di decoro, di utile e di stabilità sì reale che apparente".

Tutte operazioni che preludevano a stime accurate di elementi costruttivi in opere anche di rilevante interesse artistico.

Nel secondo scritto (14) il Borgnis osservando il rilevante sviluppo delle costruzioni pubbliche e in dipendenza di quelle private, rilevava l'opportunità di diligenti ricerche per il loro miglioramento, "specialmente su quelle riferibili alla economia quando non sia nociva alla perfezione".

In questa vista affrontava il problema della formazione e tenuta in

magazzino di apparecchiature di cantiere da modellarsi in tipi regolari, semplici, adattabili e il meno possibile alterabili, usufruibili per il maggior numero di casi, da concedersi in affitto; di essi si preoccupava che fossero di comodo trasporto e rapida messa in opera, di integra conservazione, facile mantenimento e reimpiego.

In questi depositi avrebbero dovuto trovare altresì luogo con gli accessori necessari quelle macchine edificatorie di recente adozione, quale la burbera a scala flessibile, di poco peso e volume, ma di agevole e sollecita manova, atte a garantire grande risparmio di forza motrice nella sostituzione dei più vecchi e scomodi meccanismi; vi avrebbero dovuto pure trovar posto le armature per castelli d'elevazione ottenute con pezzi regolari ed uniformi per un uso più volte ripetuto.

La prolungata durata di queste attrezzature doveva compensare il loro maggiore costo richiesto dalla precisione e diligenza del lavoro di produzione. Nell'ultimo contributo presentato dal Borgnis all'Istituto (15) veniva illustrato un sistema misto di muratura esteriore e tubulare all'interno dell'edificio, quale "esempio della grande economia di tempo e di denaro che presenta".

"L'inaudita economia che il nuovo metodo d'edificazione" assicurava, era il fulcro delle motivazioni di scelta del Borgnis, sempre preoccupato delle maggiori difficoltà che si presentavano nella pratica edificatoria e delle conseguenti ingenti spese; per il loro superamento non c'era che affidarsi ai nuovi metodi, che avevano trovato un completo avallo nelle grandi costruzioni già realizzate con tali modalità.

Anche l'uso di un sistema misto con l'impiego del ferro nella struttura tubulare, congiunto alla muratura con cemento calcare ad uso romano, consentiva "il risparmio di spesa e di tempo che con essa si ottiene per il facilitato e semplificato lavoro, senza che nulla sia tolto alla bella apparenza ed alla regolarità esteriore".

Questo modo di fabbricare, che riuniva in sé economia, prontezza di esecuzione e perenne durata, veniva dal Borgnis caldeggiato a seguito di valutazioni condotte sul merito comparativo delle varie soluzioni adottate.

L'opera del Borgnis non era stata d'altra parte confinata nell'insegnamento e nella illustrazione scientifica dei suoi studi. Si ricorda come nel 1821 avesse progettato la strada carrozzabile da stabilirsi fra Domodossola e la Valle Vigezzo (16) preventivandone la spesa necessaria per mandarla in esecuzione e nel 1840 avesse proposto un piano di sistemazione del fiume Po in confronto con la linea d'inalveazione Gagliardi, adottando una soluzione che troverà esecuzione nei decenni seguenti (17).

La sua attività didattica ebbe infine un ulteriore completamento

nella supplenza di un corso di applicazioni di Architettura civile e stradale, tenuto nel triennio 1848-51, con la successione a Giuseppe Marchesi.

Nell'opera del Borgnis il precetto economico pur accostato ai fondamenti tecnici viene quasi privilegiato per il costante condizionamento che questi ultimi subiscono nelle scelte adottate, che devono rispondere a canoni di utilità e convenienza, oltre che a requisiti di pratica attuazione nelle strutture. Questa sollecitazione a valutare sempre in termini precisi le spese di ogni opera derivava dagli studi comparativi da lui condotti sulla formulazione del preventivo impostato su un'analisi accurata e motivata delle sue voci componenti, considerate in tutta la loro notevole estensione ed integrate delle spese generali ed utili.

In un'epoca, in cui gli studi estimativi erano prevalentemente rivolti all'economia agraria, le considerazioni economiche del Borgnis per la produzione edilizia rappresentano un momento importante per la misurazione e l'apprezzamento di ogni suo fattore con lo sviluppo delle tecniche operative.

#### Note

- (1) Cfr. Alberto Gabba, *Unificazione di pesi e misure, esame e comparazione di progetti nel computo economico del territorio*, in "Ideologia e scienza nell'opera di Paolo Frisi (1728-1784)", Milano, F. Angeli, 1987.
- (2) Vd. Alberto Gabba, *Argomenti d'estimo e di pratica professionale trattati da Antonio Bordoni per istruzione degli ingegneri lombardi*, Memoria 8 dell'Istituto Lombardo, Vol. XXVII, Milano, 1981. Id., *Note di estimo nei carteggi di Giovanni Cantoni e di Giovan Battista Mazzeri appartenenti all'archivio Polli di Milano*, Memoria 1 dell'Istituto Lombardo, Vol. XXVIII, Milano, 1981. Id., *Notizie bibliografiche su Carlo Pasi con ragguagli sulla sua molteplice opera e col suo inedito elogio funebre pronunciato da Felice Casorati*, Memoria 7 dell'Istituto Lombardo, Vol. XXVII, Milano, 1981. Id., *Note d'estimo nella cultura lombarda dal primo ottocento al secondo decennio del ventesimo secolo*, Pavia, Tip. del Libro, 1984. Id., *Gli ingegneri licenziati a Pavia dal 1787 al 1863*, in Collegio degli Ingegneri e degli Architetti della provincia di Pavia, *Miscellanea*, Pavia, 1991.
- (3) Nato il 15 aprile 1781 a Craveggia (NO) morì il 16 agosto 1863 a Monza (MI). Professore nell'Università di Pavia dal 1826 al 1851, ne divenne rettore magnifico nel 1842; fu membro dell'Ateneo di Venezia, dell'Accademia delle Scienze di Torino, dell'Istituto Lombardo.  
Vedansi sue biografie in A. Corradi, *Memorie e documenti per la storia dell'Università di Pavia e degli uomini più illustri che v'insegnarono*, Pavia, 1977, 78, pp. 20, 442-3, 455-6, e in "Almanacco ossolano storico", anno 1916.  
Per un ricordo del Borgnis cultore di meccanica vedasi: Vittorio Emanuele Galafassi, *Le glorie dell'Università di Pavia nella discipline matematiche e fisiche* in "Discipline e maestri dell'Ateneo Pavese", Pavia, 1961, p. 77.
- (4) Bernardo Forrest De Belidor, *La science des ingenieurs, dans la conduite des travaux de fortification et d'architecture civile*, Paris, Didot, 1813, pp. 295-301.
- (5) J.M. Morisot, *Essai sur un nouveau mode de mesurer les ouvrages de bâtiment, en supprimant*

*les usages*. S.l.n.d.

- (6) Quest'opera venne pubblicata a Parigi da Bachelier nel 1823 e ristampata a Bruxelles nel 1840 da Meline, Cans et compagnie. Sempre nell'anno 1823 il Borgnis aveva dato alle stampe in Parigi un *Dictionnaire de mécanique appliquée aux arts*. In precedenza aveva scritto un *Traité complet de mécanique appliquées aux arts* in nove volumi, che vennero stampati dal 1818 al 1821. Di essi si forniscono le rispettive intestazioni: Vol. I) De la composition des machines, 1818 - Vol. II) Du mouvement des fardeaux, 1818 - Vol. III) Des machines que l'on emploie dans les constructions diverses, 1818 - Vol. IV) Des machines Hydrauliques, 1819 - Vol. V) Des machines d'agriculture, 1819 - Vol. VI) Des machines employées dans diverses fabrications, 1819 - Vol. VII) Des machines qui servent à confectionner les étoffes, 1820 - Vol. VIII) Des machines qui imitent ou facilitent les fonctions vitales des corps animés, 1820 - Vol. IX) Théorie de la mécanique usuelle, 1821. Successivamente per la "Scienza dell'Ingegnere" aveva scritto un trattato di *Elementi di Statica Architettonica*, edito a Milano per G. Truffi nel 1842.
- (7) Appena ventottenne aveva dato alle stampe in Venezia nel 1809 presso la stamperia di A. Curti uno *Studio delle Macchine*, primo tomo dei cinque in cui avrebbe dovuta essere divisa l'opera.
- (8) Vedasi: Alessandra Ferraresi, *La legge Casati; la facoltà matematica pavese e le origini del Politecnico di Milano*, in "Bollettino della Società Pavese di Storia Patria", N.S., Vol. XXVIII - XXIX, 1978, pp. 297-328; Antonio Corradi, Op. cit., pp. 415, 433-5.
- (9) Vedansi i volumi elencati in nota 10.
- (10) *Discorso del dottore Giuseppe Antonio Borgnis professore ordinario di matematica applicata*, Pavia, Fusi, 1847.
- (11) Luisa Erba, *Gli studi di ingegneria nell'Università di Pavia*, Pavia, Fusi, 1982.
- (12) Vedasi elenco in: R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, *Indice Generale dei lavori dalla fondazione all'anno 1888 per autori e per materia*, Milano, Hoepli, 1891, p. 23.
- (13) Giuseppe Antonio Borgnis, *Osservazioni tecniche sui tipi architettonici*, in "Giornale dell'I.R. Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti e Biblioteca Italiana", Tomo X, Milano, 1845, pp. 10-1, 34-5; Tomo XII, Milano, 1845, pp. 22-3; Tomo XIV, Milano, 1846, pp. 3-4.
- (14) Giuseppe Antonio Borgnis, *Sulla convenienza di stabilire depositi di quanto occorre per le armature e per i sistemi di macchine architettoniche*, in "Giornale dell'I.R. Istituto Lombardo di Scienze Lettere ed Arti in Biblioteca Italiana", Tomo V, Milano, 1853, pp. 42-6.
- (15) Giuseppe Antonio Borgnis, *Dell'opportunità di applicare il sistema tubulare ad ogni specie di costruzione architettonica*, in "Giornale dell'I.R. Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti e Biblioteca Italiana", Tomo VII, Milano, 1855, pp. 410-5; Tomo VIII, Milano, 1856, pp. 396-403.
- (16) Vedansi: Carlo Cavalli, *Cenni storico-statistici della Valle Vigizzo*, Vol. 1°, Torino, Tip. Musano, 1845, p. 17. Paolo Norsa, *Invito alla Valle Vigizzo*, Domodossola, edit. Giovannacci, 1970, pp. 390-2; Renzo Mortarotti, *L'Ossola nell'età moderna*, Domodossola, Lib. Grossi, 1985.
- (17) Giuseppe Antonio Borgnis, *Piano di sistemazione del fiume Po proposto da Giovanni Gagliardi e diretto a garantire le popolazioni ed a migliorare i terreni e la navigazione*, in "Biblioteca Italiana", Tomo 98, Milano, Tip. Bernardoni, 1840.

### *Summary*

In the writings of Borgnis concerning edile production the economic look is always put in singular relief; to form the prices of the different categories of the works he follows the more advanced proceedings elaborated by the arch. Morisot as more coincident to the effective reality.

Borgnis is a forerunner also in the execution of his projects even in his writings and in his teaching in the University of Pavia.

### *Résumé*

Dans les écrits de Borgnis qui intéressent la production édile est toujours mis en relief l'aspect économique; pour déterminer la formation des prix des différentes catégories des oeuvres accomplies il fait noter les procédés déjà illustrés par l'Arch. Morisot tel que plus adhérent à réalité opérative.

Borgnis suit cette direction aussi dans les phases de projet par lui réalisées avec une anticipation outre que dans ses écrits qu'il illustre de sa chaire à l'Université de Pavia.