

[L'Ingegneria nell'Ottocento: Uno sguardo sull'ingegneria strutturale dell'Ottocento](#)

In questa sezione si espone una selezione di interessanti testi riguardanti la scienza, la tecnica e l'arte del costruire. Questi testi appartennero in larga misura a Giovanni Cuppari, ingegnere pisano ricordato anche per i suoi studi sulla torre pendente. Egli fece parte della Commissione del 1907, nominata dopo il crollo del campanile di San Marco a Venezia ed è il primo studioso che abbia determinato, con i limiti propri dello stato delle conoscenze dei suoi tempi, le tensioni agenti nella muratura e sul terreno di fondazione della torre.

continua a leggere

Nel XIX secolo, in parallelo allo sviluppo tecnologico e industriale e all'impegno ingegneristico delle nuove costruzioni civili sempre più ardite, prende corpo la moderna scienza delle costruzioni: si susseguono e in parte si sovrappongono la posa dei fondamenti della teoria matematica dell'elasticità per merito della scuola francese (Navier, Cauchy, Poisson, Lamé, Clapeyron, De Saint-Venant), il lavoro di sistemazione della meccanica strutturale da parte della grande trattatistica tedesca (Grashof, Winkler, Culmann, Clebsch, Mohr, Föppl), i contributi dei fisici di ambiente anglosassone (Young, Rankine, Green, Maxwell, Lord Kelvin). La presenza di tanti testi, nella maggior parte stranieri - francesi e tedeschi - sia in lingua originale, sia tradotti, testimonia l'interesse culturale e il desiderio di aggiornamento degli studiosi e dei tecnici della Toscana dell'Ottocento, anche anteriormente all'istituzione nella regione di una Scuola di ingegneria. Quella di Pisa, la prima, sarà fondata nel 1913, anche se l'Università conferiva lauree di ingegnere fin dal 1875. Fra i molti insigni ingegneri operanti in Toscana nell'Ottocento si ricorda Lorenzo Nottolini (Lucca 1707 - 1851), architetto regio e ingegnere del Consiglio delle acque, strade e macchie del Ducato di Lucca. Viaggiò a scopo di studio in Inghilterra e in Germania e al rientro progettò il ponte sospeso di Fornoli, vicino a Bagni di Lucca, nei cui particolari costruttivi è difficile non scorgere la derivazione, peraltro anche con soluzioni nuove, dai modelli riportati nel Trattato sui ponti pensili di Navier.

Viene anche spontaneo pensare a un collegamento tra i singolari ponti nottoliniani a sesto acuto (Galliciano, Bolognana, Rivangaglio) e il frontespizio di una edizione del trattato di Gauthey sui ponti che mette in evidenza, fra le varie forme d'arco, proprio quella a sesto acuto.

La selezione di volumi presentata costituisce una sorta di filo conduttore attraverso la storia delle costruzioni civili del XIX secolo. Si va ad esempio dalla traduzione italiana del 1832 del trattato di Belidor pubblicato nel 1729, condotta su un'edizione curata da Luigi Navier, fino al trattato di Rondelet del 1802, straordinariamente ricco di tavole raffiguranti costruzioni antiche e moderne, particolari di apparecchi murari, strutture e ponti in legname, costruzioni in ferro ed esempi di rinforzo di strutture murarie in pietra da taglio mediante barre di ferro inserite all'interno, con una tipologia che quasi prefigura l'avvento del cemento armato. L'importanza di Rondelet nella storia delle costruzioni sta nell'aver dimostrato "che ai metodi costruttivi doveva essere riconosciuta un'influenza sui caratteri della progettazione molto maggiore di quella avuta fino allora [...] E rimane una delle principali funzioni della tecnica costruttiva quella di arricchire l'architettura con stimoli ed incentivi a nuovi progressi" (S. Giedion).

Abbiamo poi una serie di trattati sui ponti (Gauthey, Navier, Ritter, Morandi ère, Winkler), che mostrano dal 1809 al 1875 il perfezionarsi della scienza delle costruzioni, disciplina che ha trovato uno dei principali stimoli al suo progredire proprio dalle esigenze di progettare ponti di dimensioni sempre maggiori. Ciò si può cogliere, ad esempio, sia nella Memoria sui ponti pensili di Navier del 1830, sia nel trattato di Castigliano, pubblicato nel 1879, nel quale si risolve finalmente il problema degli archi murari applicando la teoria dell'elasticità.

Il volume di Biadego del 1886, contenente varie memorie relative a ponti metallici, è dedicato alle fondazioni ad aria compressa, unica tecnologia praticamente impiegata nell'Ottocento e nella prima metà del Novecento per la esecuzione in acqua delle fondazioni di grandi ponti. Tra i numerosi esempi di opere eseguite in Italia e all'estero e ivi illustrate, figurano anche le fondazioni del ponte ferroviario sul Serchio, a Migliarino Pisano. Infine si presentano altri due trattati di scienza delle costruzioni di fondamentale importanza: quello di Navier del 1864 e quello di

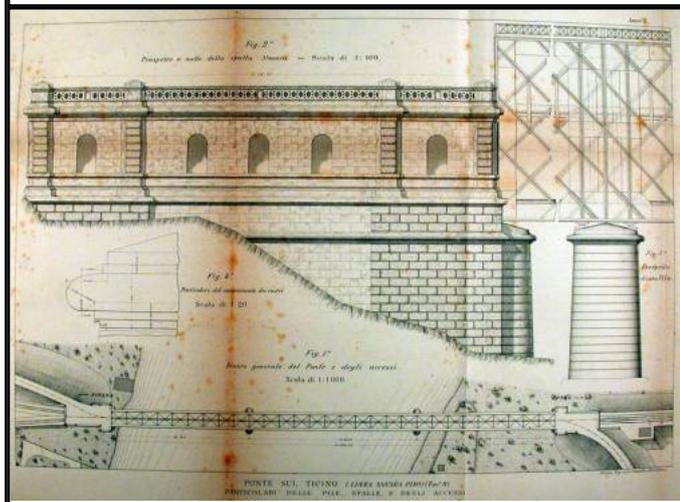
Culmann del 1875.

Schede delle opere



Bernard Forest de Belidor (1698-Parigi) La scienza degli ingegneri di Belidor con note del Sig. Navier, Milano, Truffi, 1832 - Versione it. di Luigi Masieri

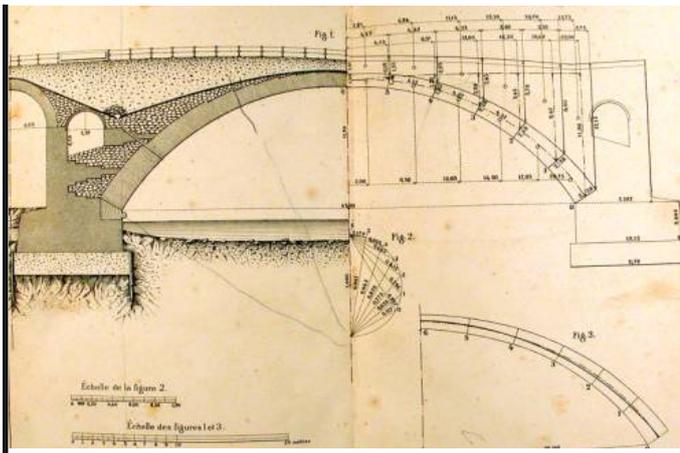
Questo trattato, pubblicato nel 1729 da Belidor, ingegnere, professore nella scuola di artiglieria, membro dell'Accademia delle scienze, ebbe gran voga in tutto il '700 e nei primi anni dell'800. In esso sono compendiate i metodi di calcolo delle costruzioni noti all'epoca, aggiornati e perfezionati con le note aggiunte da Luigi Navier all'edizione del 1813.



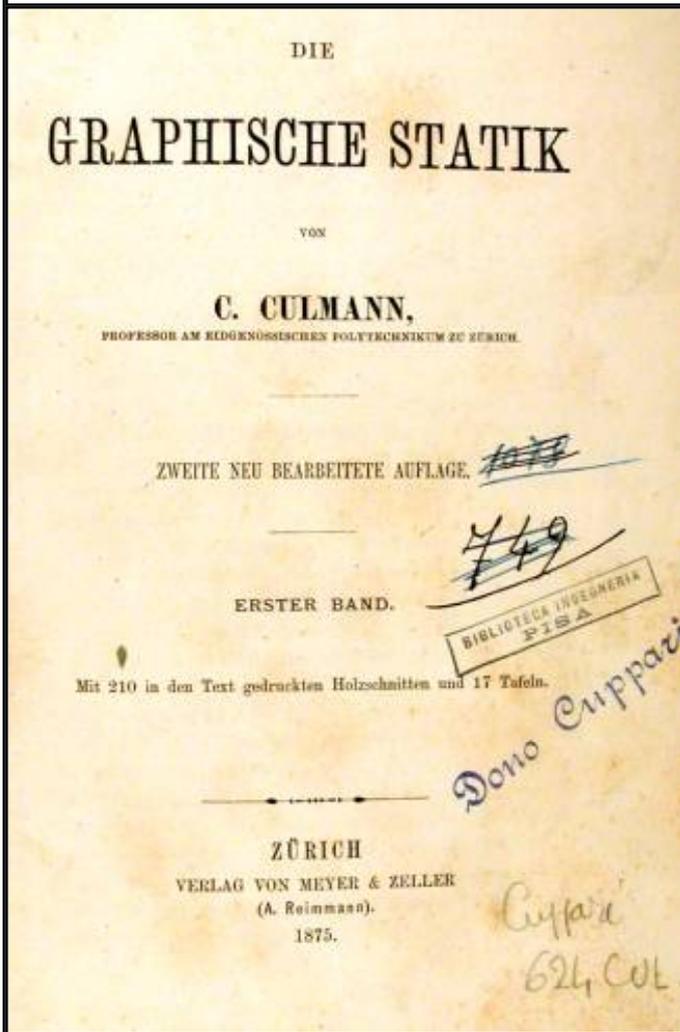
Giovanni Battista Biadego (1850-1925) Fondazioni ad aria compressa: ponti metallici, Torino, Camilla e Bertolero, 1886

L'autore, ingegnere della Società ferrovie Mediterranee, di cui diresse l'ufficio costruzioni, ha raccolto in questo volume otto memorie tecniche tutte relative a ponti metallici; tra di esse la settima "Delle fondazioni pneumatiche o ad aria compressa" è di gran lunga la più estesa ed importante. Il volume è corredato da 30 tavole relative a ponti costruiti in Italia e all'estero.

Carlo Alberto Castigliano (1847-Milano) Théorie de l'équilibre des systèmes elastiques et ses applications, Turin, Auguste Frédéric Negro, 1879

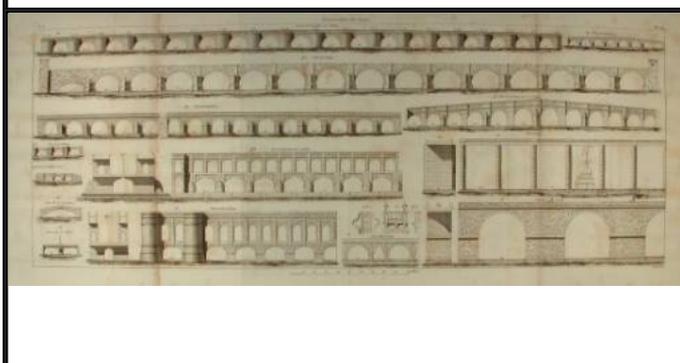


La fama di Castigliano, brillante ingegnere strutturista e geniale scienziato, è legata alla formulazione, finalizzata alle applicazioni pratiche, del teorema del minimo lavoro di deformazione dei corpi elastici e ai teoremi sulle derivate del lavoro. L'opera, in cui alla trattazione teorica si affiancano numerosi esempi applicativi, fu un fondamentale contributo allo sviluppo delle moderne costruzioni civili.



Carl Culmann (1821-1881) Die graphische Statik, I Band, Zürich, Meyer & Zeller, 1875

La prima edizione del trattato, vera pietra miliare nella storia della scienza delle costruzioni è del 1866; nel 1875 apparve questo primo volume della seconda edizione ampliata, ma Culmann morì prima che fosse pronto il secondo volume. Giovane ingegnere delle ferrovie bavaresi, quindi professore del Politecnico di Zurigo dal 1855, Culmann realizza nell'opera il grandioso progetto di porre la statica grafica alla base della meccanica strutturale. L'influenza dell'opera sulla cultura tecnica fu grandissimo e prolungato nel tempo fino ai nostri giorni.



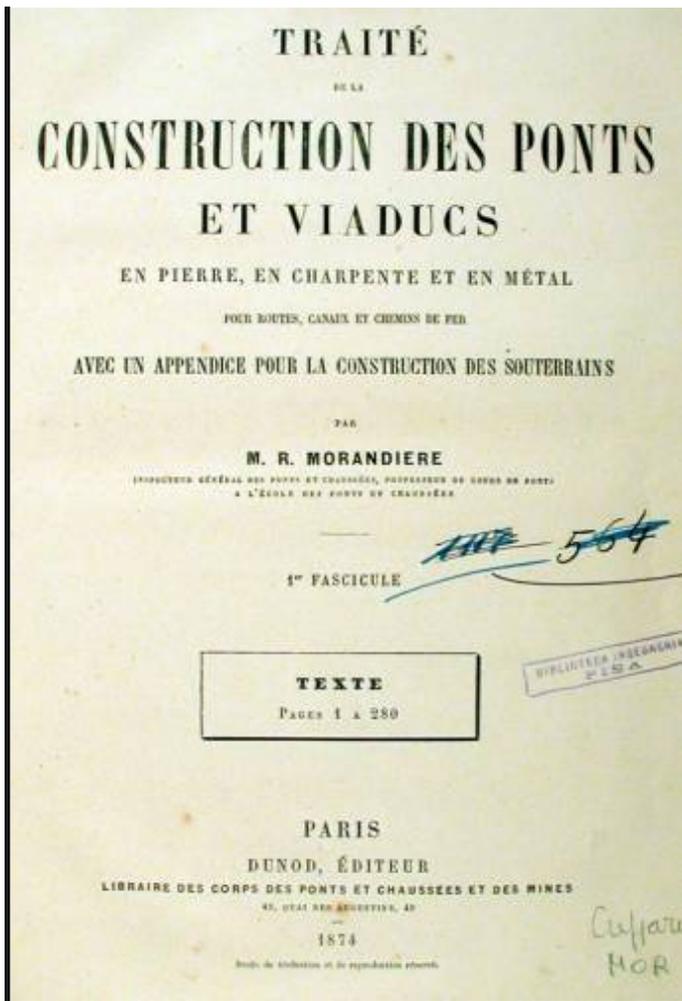
Emiland-Claude-Marie Gauthey (1732-Parigi) Traité de la construction des ponts, Paris, Didot, 1809

Ingegnere capo dei ponti e strade della Borgogna, poi Ispettore generale, l'autore costruì numerosi ponti e il canale del Centro. Il presente volume fu edito postumo dal nipote Luigi Navier; esso contiene la descrizione dei principali ponti in pietra antichi, i principi generali sulla disposizione dei ponti, i criteri di dimensionamento delle loro parti e XVI belle tavole.

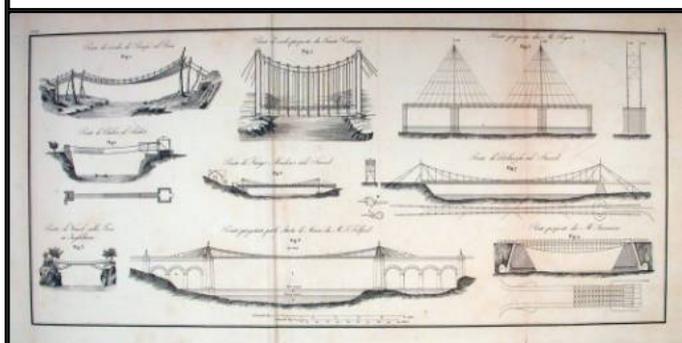


Romain Bricheteau de la Morandière (1809-1875) Traité de la construction des ponts et viaducs, Paris, Dunod, 1874





La pubblicazione di questo trattato, iniziata dall'autore, professore di ponti, Ispettore generale del corpo dei ponti e strade, progettista di numerosi ponti "tutti citabili come modello" (G. Albenga), da lui studiati con cura minuziosa, fu portata a termine dai figli. Il volume che si presenta tratta dei criteri generali di progettazione dei ponti, delle fondazioni e dei ponti in pietra.

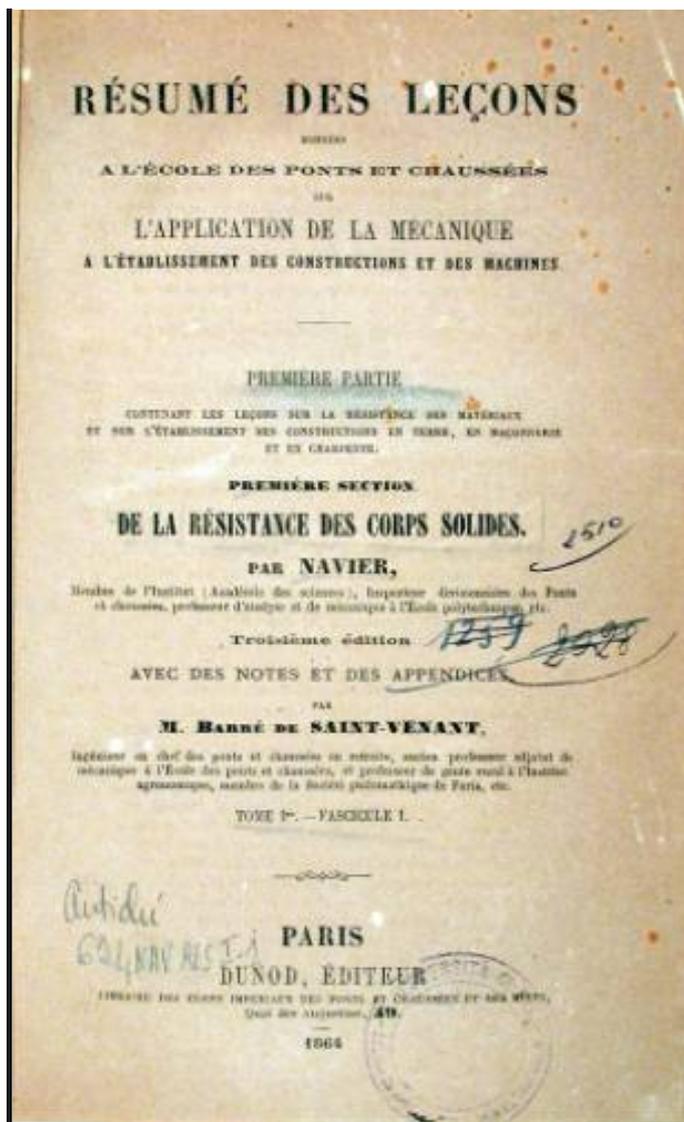


Louis Marie Henry Navier (1785-Parigi) Rapporto e memoria sui ponti pensili, Milano, Monti, 1840
Versione it. con note e aggiunte dell'ing. G. Corti

Opera fondamentale sul progetto e la esecuzione dei ponti sospesi contenente il rapporto del viaggio di studio dell'autore in Inghilterra (1823) e la celebre memoria sul calcolo dei ponti sospesi, nella quale sono gettate le basi della moderna progettazione strutturale (1830). Il volume è corredato da numerose accurate illustrazioni di ponti sospesi.

Louis Marie Henry Navier (1785-Parigi) De la résistance des corps solides, Paris, Dunod, 1864

Trattato sulla resistenza dei corpi sollecitati a compressione, trazione, flessione e torsione, preceduto da biografie dell'autore, Ingegnere capo del corpo dei ponti e strade, professore della École des ponts et chaussées, membro dell'Accademia delle scienze, insigne studioso della scienza delle costruzioni, che ha dato il suo nome ad una delle formule più famose di questa disciplina.

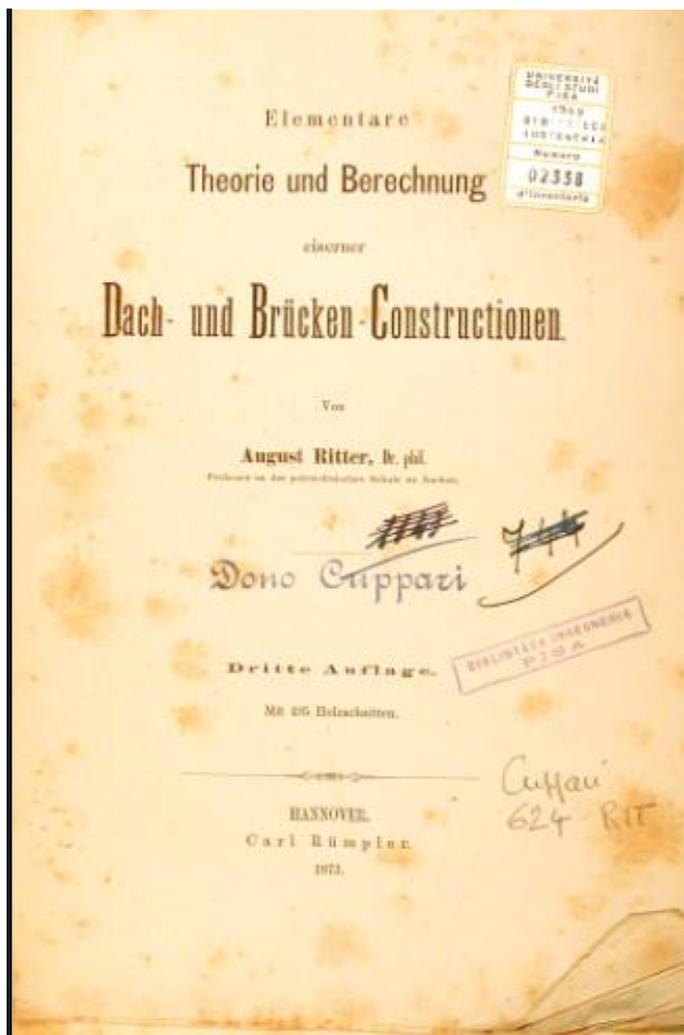


Jean-Baptiste Rondelet (1743-1829) Trattato teorico e pratico dell'arte di edificare, Mantova, Caranenti, 1832-35 (1. ed. orig. 1802-03) - Trad. it. sulla 6. ed. orig. con note e aggiunte di B. Soresina

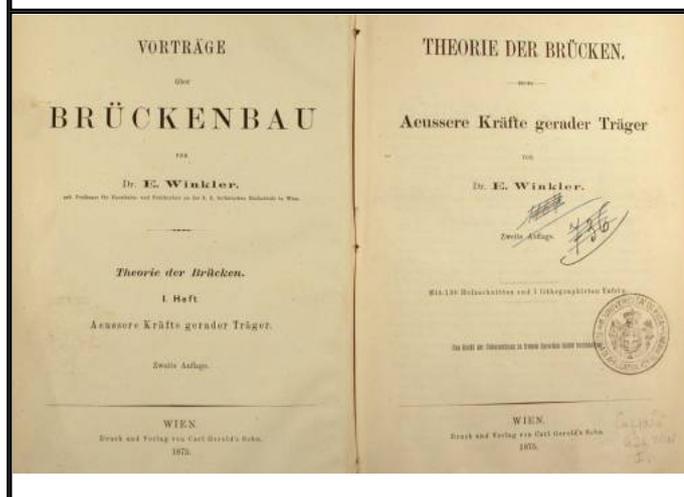
Famoso architetto, che evitò il crollo del Panthéon di Parigi, Rondelet fu propugnatore della importanza della tecnica costruttiva come arricchimento e stimolo per l'architettura. I due volumi del trattato che si presentano contengono 207 tavole di accuratissimi particolari costruttivi di ogni genere, tra cui di particolare interesse i rinforzi di strutture in pietra con barre metalliche.

August Ritter (1826-1908) Elementare Theorie und Berechnung eiserner Dach-und Brücken-Constructionen, 3. Aufl., Hannover, Rümpler, 1873

Nominato nel 1856 professore di meccanica e di costruzioni di macchine ad Hannover, passato alla Scuola politecnica di Aachen dove insegnò dal 1870 al 1899, August Ritter è autore di importanti trattati di meccanica tecnica e di meccanica analitica. Nel campo della scienza delle costruzioni, il suo nome è legato ad un metodo analitico per il calcolo degli sforzi nelle aste



delle travi reticolari. Nell'opera, il metodo è applicato a numerosi esempi di travi da ponte e strutture di copertura.



Emil Winkler (1835-1888) Theorie der Brücken, Wien, Carl Gerold's Sohn, 1875-1881

Eminente ingegnere, titolare della cattedra di ponti e ferrovie dal 1865 all'Istituto politecnico di Praga e dal 1868 alla Technische Hochschule di Vienna, autore di un fondamentale trattato di scienza delle costruzioni (Die Lehre von der Elasticität und Festigkeit, Praga, 1867), Winkler ha dato contributi fondamentali alla teoria delle barre a grande curvatura, allo studio delle travi continue e delle travi su suolo elastico, all'uso delle linee di influenza. L'opera sulla teoria dei ponti ebbe ampia diffusione non solo in Austria e Germania, ma anche in tutta Europa.

SISTEMA BIBLIOTECARIO di ATENEIO

15 Via Curtatone e Montanara -
56126 Pisa ITALY

VAT [00286820501](#) - Fiscal code

[80003670504](#)

[PEC](#)

[Credits](#)

[Site map](#)



Source URL: <http://www.sba.unipi.it/en/node/2557>

